

La pensée design pour le développement durable

Guide pédagogique pour les milieux scolaire,
académique et communautaire



(Version préliminaire, mai 2019)



La pensée design pour le développement durable

Éditrices :

Diane Pruneau et Boutaina El Jai

Auteurs et auteures :

Diane Pruneau, Boutaina El Jai, Vincent Richard, Liliane Dionne, Viktor Freiman, Anne-Marie Laroche, Michel Léger, Natacha Louis, Maroua Mahjoub, et Sylvain Lebrun

Recherche :

Patrice Potvin, Lisa Roy, Isabelle Pineault, Caitlin Furlong, Takam Djambong et Jacques Kamba

Table des matières

Introduction (Diane Pruneau)

1. La pensée design : qu'est-ce que c'est ? (Diane Pruneau, Boutaina El Jai, Natacha Louis et Liliane Dionne)

1.1 Définitions

1.2 Étapes de la démarche

1.3 Caractéristiques de la pensée design

1.4 Origines historiques et développement de la pensée design

1.5 Organisations interrogées et exemples de réalisations

1.6 Pensée design en éducation

1.7 Pensée design et programmes de sciences et technologie à l'école primaire ou élémentaire du Québec et de l'Ontario (**à venir**; Liliane Dionne)

1.8 Pensée design orientée vers le développement durable

2 Les facteurs pouvant favoriser la réussite de la pensée design (Boutaina El Jai, Diane Pruneau et Natacha Louis)

2.1 Les équipes de travail

2.2 L'atmosphère à créer

2.3 Les stratégies pédagogiques pour chacune des étapes

2.4 Les outils numériques pouvant faciliter la démarche

2.5 Le matériel et l'aménagement des locaux

2.6 L'évaluation de la démarche vécue

3 La pensée design en pratique (Boutaina El Jai, Vincent Richard, Natacha Louis, Viktor Freiman, Anne-Marie Laroche, Liliane Dionne, Michel Léger, Diane Pruneau, Maroua Mahjoub, Sylvain Lebrun)

3.1 Exemples de projets avec de jeunes élèves

3.2 Exemple d'un projet avec des étudiants universitaires en éducation à Ottawa (**à venir**; Liliane Dionne, Natacha Louis et Maroua Mahjoub)

3.3 Exemple d'un projet avec des étudiants universitaires en éducation à Québec (Vincent Richard et Boutaina El Jai)

3.4 Exemple d'un projet avec des étudiants universitaires en génie à Moncton (**à venir**; Anne-Marie Laroche et Michel Léger)

3.5 Exemple d'un projet au Maroc avec des femmes de la communauté (Diane Pruneau, Boutaina El Jai et Maroua Mahjoub)

3.6 Des essais d'outils numériques collaboratifs en pensée design (**à venir**; Viktor Freiman, Michel Léger)

3.7 Des idées de problèmes à résoudre avec la pensée design (Diane Pruneau)

4. Conclusion : L'utilisation de la pensée design en éducation au développement durable (à venir; Diane Pruneau)

5 Des ressources pour mettre en œuvre la pensée design (Boutaina El Jai et Diane Pruneau)

Références

Introduction

Le développement durable correspond à un développement qui répond aux besoins du présent tout en sauvegardant les systèmes qui supportent la vie sur Terre, systèmes dont dépend la survie des générations actuelles et futures (Griggs et al., 2013). La signification du développement durable et les actions qui en favorisent la réalisation commencent actuellement à émerger (Norberg et Cumming, 2008). Parmi les initiatives récentes de durabilité, on retrouve l'alimentation lente (Petrini, 2006), le design de conservation (Arendt, 1996), les communautés en transition (Hopkins, 2008), le *smart growth* (Duany et coll., 2010), les villes écologiques (Register, 2006), le ban des produits néfastes (Maniates, 2010), la restauration de la biodiversité (Fuller et coll., 2010; Foreman, 2004), le bonheur durable (O'Brien, 2012), les migrations assistées (McLachland et coll., 2007), etc. Les praticiens de l'alimentation lente prennent le temps de partager une nourriture locale saine, avec des personnes de leur communauté. En design de conservation, les planificateurs urbains développant un nouveau quartier identifient initialement sur le site les trésors naturels et culturels, puis concentrent les bâtiments à l'extérieur des lieux abritant ces trésors. Dans les Communautés en transition, on incite les citoyens à prendre conscience de l'urgence de se préparer aux conséquences de l'atteinte du pic pétrolier et on développe leur résilience en relocalisant ce qui peut l'être et en resserrant les liens sociaux. Les tenants du *smart growth* et des villes écologiques emploient diverses techniques pour absorber ou réutiliser l'eau de pluie, pour ralentir le trafic automobile, pour densifier les zones habitées ou pour favoriser l'accès universel à des parcs. Le ban des produits néfastes consiste à interdire la vente de produits nocifs pour la santé ou d'objets fabriqués à partir d'espèces menacées. Les mesures de restauration de la biodiversité sont quant à elles variées: passages fauniques, murs végétaux, toits verts, haies de biodiversité, écogites pour des espèces spécifiques (insectes, batraciens, petits mammifères, etc.) et autres mesures et infrastructures. Le bonheur durable, tel que conçu par O'Brien (2012), se caractérise par le choix réfléchi et critique de modes de vie qui soient propices à la santé et à la qualité de vie des humains et des écosystèmes. Finalement, lors de migrations assistées, on déplace soigneusement des espèces menacées

par le changement climatique ou on aménage des habitats pour aider ces espèces à migrer dans des lieux plus favorables.

À travers ces initiatives de durabilité, les systèmes, les structures, les pratiques, les valeurs humaines et l'aménagement du milieu physique sont modifiés par rapport à ce qui existait auparavant (Pruneau et coll., 2014; Wals, 2010). Pour amorcer et réussir ces projets, les leaders de ces initiatives démontrent une compétence spécifique: la créativité (Pruneau et coll., 2013). En effet, pour prendre des risques, pour s'ouvrir à la nouveauté; pour s'engager dans l'inconnu, l'incertain et le complexe (Montuori, 2012); pour comprendre avec empathie ce que vivent les autres et comment les événements environnementaux les affectent; pour envisager comment les choses pourraient être différentes et pour faire face aux défis actuels et futurs, l'on doit posséder de bonnes doses d'imagination et de créativité (Pruneau et coll., 2014). Ces leaders créatifs font ainsi preuve de pensée indépendante, ils savent identifier des problèmes, prendre des risques (Robinson, 2001) et développer des solutions novatrices, efficaces et réalisables (Torrance, 2008).

Serait-il possible, par des interventions éducatives, d'aider les personnes à être suffisamment créatives pour transformer l'environnement et les pratiques qui en façonnent la forme et la salubrité? Comment pourrait-on accompagner pédagogiquement des groupes d'élèves, d'étudiants ou de citoyens pendant que ceux-ci analysent les problèmes locaux, proposent, testent et implantent des solutions? À cet égard, plusieurs organisations internationales appliquent actuellement une démarche de résolution créative de problèmes, appelée la *pensée design*. La pensée design, qui s'avère prometteuse pour la construction de solutions de durabilité, a été officiellement créée en 2006 par IDEO, une firme de design et d'innovation. C'est une façon créative et collaborative de travailler durant laquelle l'intuition compte, les solutions sont nombreuses, l'expérimentation arrive rapidement, les échecs sont perçus comme des apprentissages et, surtout, les besoins des usagers sont pris en compte (Brown, 2009; Liedtka et Ogilvie, 2011; Lockwood, 2010). Depuis 2006, la pensée design, adoptée par de nombreuses compagnies, a permis la création de produits originaux: TIC (dont la souris des ordinateurs Apple) et articles de

sciences et de génie. IDEO a également inspiré l'élaboration de nombreuses démarches similaires: le Lab d'innovation, le design stratégique, le design transformatif, le design centré sur l'humain... En effet, la pensée design, employée initialement pour créer des produits commerciaux, est maintenant utilisée pour favoriser l'humain et l'environnement. Dans des mouvements tels *Design for Life* (Buchanan, 2001; Irwin, 2000; Thakker, 2012) et *Human-Centered Design*, et des organisations telles *IDEO.org*; *d.school* (Stanford University); *MindLab* et *INDEX* (Danemark); et *Hasso Plattner Institute* (Allemagne), l'on construit maintenant des pratiques favorables à la vie. La transformation positive de l'environnement et l'action humanitaire sont nouvellement au cœur du design.

Ce guide pédagogique présente, tout d'abord, la démarche de la pensée design telle que comprise et maîtrisée par 20 organisations internationales qui en ont fait un outil de travail et de transformation du monde actuel. À titre d'exemple, INDEX a favorisé la création d'un système pour nettoyer les océans des déchets plastiques: l'Ocean Cleanup qui, à l'aide de barrières flottantes, placées dans les courants océaniques, capturent les débris flottants de plastique.



Ocean Cleanup (INDEX)

Dans le présent guide, les 20 organisations dont nous présentons les expertises sur la pensée design ont toutes pour but de créer un produit, un service ou une expérience qui améliorent la vie des gens dans les communautés ordinaires ou pauvres et vulnérables. Certaines de ces organisations font appel à leurs propres employés pour trouver des solutions aux problèmes locaux alors que d'autres affrontent les défis en collaboration

avec des étudiants, des élèves ou des groupes communautaires, faisant de la pensée design un outil pédagogique pertinent. Afin de comprendre les stratégies et les outils que ces 20 organisations reconnaissent comme des facteurs de réussite de la pensée design, nous avons scruté leurs sites web et leurs groupes Facebook ; et nous leur avons parlé en entrevue ou par le biais d'un questionnaire.

De plus, ce guide pédagogique définit et explique la pensée design tout en racontant ses origines, son utilisation par certaines organisations et ses implications comme outil pédagogique. Cette approche est comparée avec d'autres démarches qui peuvent par exemple être utilisée en enseignement pour résoudre des problèmes reliés aux sciences, à la technologie et à l'environnement. On y discute aussi de divers facteurs qui selon les organisations interrogées, en favorisent le succès : les types d'équipes et l'atmosphère de travail à favoriser; les stratégies à employer à chacune des étapes ; les outils numériques collaboratifs (TIC) pouvant faciliter la démarche ; le matériel et l'aménagement des locaux ; et l'évaluation des résultats. Enfin, au travers d'exemples mettant en œuvre son expérimentation dans une diversité de contextes et de milieux, il est aussi question de la mise en pratique de la pensée design avec de jeunes élèves, de futurs enseignants, de futurs ingénieurs, ainsi qu'avec des groupes communautaires. Des ressources documentaires sont finalement proposées pour les lecteurs qui aimeraient approfondir cette fascinante démarche.

1. La pensée design : qu'est-ce que c'est ? (Diane Pruneau, Boutaina El Jai et Natacha Louis)

1.1 Définitions

Le concept de pensée design nous vient principalement de deux pionniers : Tim Brown et David Kelley, les fondateurs de la firme de design et d'innovation IDEO, l'une des premières agences de design, née aux États-Unis. La pensée design est une approche centrée sur l'humain qui mise sur l'innovation, la collaboration et la créativité pour résoudre une multitude de problèmes à caractère social ou environnemental (IDEO.org, 2016). Approche à la fois créative et analytique, elle est un amalgame de concepts

d'ingénierie, de design, d'arts, de sciences sociales et du monde des affaires (d.School, 2016). On peut également parler d'approche d'intelligence collective qui place l'humain, ses comportements et ses besoins au centre de la réflexion ou d'un processus de co-créativité impliquant des retours fréquents vers les usagers finaux de la solution.

La pensée design consiste en une façon créative et collaborative de travailler durant laquelle l'intuition compte, les solutions sont nombreuses, l'expérimentation arrive rapidement, les échecs sont perçus comme des apprentissages et, surtout, les besoins des usagers sont pris en compte (Brown, 2009; Kelley & Littman, 2005; Liedtka & Ogilvie, 2011; Lockwood, 2010). La pensée design permet d'appliquer la sensibilité et les méthodes du designer à la résolution de problèmes complexes. En effet, les designers ont l'habitude de se confronter aux problèmes complexes en générant diverses solutions qu'ils testent pour graduellement améliorer ces dernières. Dans le cadre d'un processus rigoureux et d'outils bien définis, la pensée design, parfois divergente et parfois convergente, fait appel à des modes à la fois créatifs et analytiques de raisonnement (Liedtka, 2014).

1.2 Étapes de la démarche

La pensée design se déroule selon des étapes déterminées mais non linéaires où s'entrecroisent des actions de va-et-vient (itération), avec l'ultime intention d'apporter un changement transformateur. Les étapes que nous présentons ici (voir figure 1) sont inspirées principalement de Brown (2009) et de Scheer, Noweski & Meinel (2012).

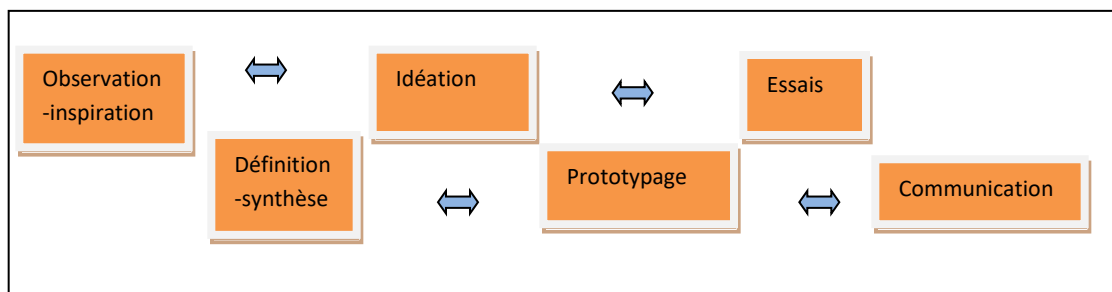


Figure 1 : Les étapes de la pensée design.

Schéma inspiré de Brown (2009) et de Scheer, Noweski & Meinel (2012)

1. *Observation-inspiration*: l'on fait un type d'enquête ethnographique pour comprendre avec empathie les personnes concernées par le problème et la situation : les usagers. On suit les usagers dans leur vie quotidienne pour saisir leurs aspirations et leurs besoins non satisfaits (*pain points*).
2. *Définition-synthèse*: l'on définit le problème à plusieurs reprises et de diverses façons. On cherche de l'information et diverses perspectives sur le problème. L'information est synthétisée pour poser le défi en quelques énoncés, souvent à l'aide de représentations visuelles. La visualisation des concepts oriente le groupe de solutionneurs vers un but commun (le défi de conception) et favorise l'alignement sur cet objectif.
3. *Idéation*: l'on formule de nombreuses idées et l'on en choisit un certain nombre.
4. *Prototypage*: l'on construit rapidement des prototypes illustrant des idées qui ont été proposées dans le but de partager ces idées avec d'autres et d'évaluer leur potentiel.
5. *Essais*: l'on évalue les prototypes en allant chercher les opinions des usagers et des experts. L'on raffine les prototypes gagnants (Scheer, Noweski & Meinel, 2012).
6. *Communication* : l'on fait connaître le produit (Brown, 2009).

Seidel et Fixson (2013) résument ainsi l'approche de la pensée design: recherche approfondie des besoins des usagers; remue-méninge pour produire de multiples idées; et prototypage pour tester et choisir les meilleures idées. La pensée design n'est pas uniquement une activité de création artistique. C'est un processus pratiqué par des solutionneurs qui s'appliquent à comprendre les buts, le vécu et les contraintes des usagers, à définir les paramètres techniques et les nuances stratégiques d'un défi de conception, avant d'en arriver à dessiner et imaginer des solutions. Chez les 20 organisations que nous avons étudiées, on retrouve plusieurs variantes aux étapes de la pensée design.

1.3 Caractéristiques de la pensée design

La pensée design est une approche itérative, centrée sur les besoins des usagers, tout en étant concrète et flexible quant aux essais et erreurs. L'approche mise sur l'empathie et l'optimisme des utilisateurs. Elle est à la fois inductive, déductive et abductive.

Une approche itérative :

Divergent puis convergent, le processus est centré sur les besoins humains. La pensée design n'est pas linéaire puisque l'attention des solutionneurs circule entre l'espace-problème et l'espace-solution, alors que l'empathie pour les besoins des usagers s'accroît et que la solution gagnante se raffine. Comparativement à une approche d'investigation scientifique traditionnelle, la pensée design s'intéresse tant au problème qu'aux solutions. Dans l'espace-problème, on accorde une grande importance à la définition du problème selon le vécu, le point de vue et la situation des usagers. L'équipe des solutionneurs investit beaucoup de temps à observer la situation-problème et les comportements des usagers in situ. La construction des connaissances au sujet du problème est primordiale. Dans l'espace-solution, les solutionneurs cherchent une multitude de pistes alternatives en élaborant des plans et en façonnant des prototypes. Les prototypes, réalisés rapidement et sans chercher la perfection, agissent comme des «terrains de jeux» pour discuter et apprendre à propos de certaines solutions (Liedtka, 2014). Ainsi, le problème et les solutions co-évoluent (Dorst & Cross, 2001).

Une approche centrée sur les besoins des usagers :

Pour INDEX, l'utilisateur signifie : « la clientèle ciblée », c'est-à-dire celle qui est affectée négativement par une situation donnée et qui bénéficiera de la solution conçue. Les usagers sont toujours au centre du processus de design. L'équipe de solutionneurs tente de trouver une solution qui réponde à leurs besoins et qui améliore leur qualité de vie. IDEO.org (2016) insiste sur l'importance de connaître et comprendre les usagers, car c'est uniquement en examinant la situation ou le problème selon leur perspective qu'une solution significative et durable pourra émerger. La rétroaction des usagers est très importante durant tout le processus. Avec cette rétroaction constructive, les solutions évoluent et sont de plus en plus fondées sur les besoins et les aspirations des gens. En itérant, raffinant et, finalement, améliorant les idées apportées, d'autres idées sont formulées, d'autres approches sont favorisées et la créativité ne fait qu'augmenter. Les solutions sont plus nombreuses, créatives et ont un taux de succès plus élevé.

Une approche empathique :

L'empathie fait ici référence à la compassion. Il s'agit de la « capacité de se mettre intuitivement à la place de l'autre, de ressentir la même chose que lui, de s'identifier à lui ». Pour IDEO.org, cette attitude permet de comprendre ce que vivent les gens dans les milieux difficiles. C'est l'empathie qui permet aux solutionneurs de réellement saisir le contexte afin de concevoir une solution axée sur les besoins des personnes concernées. Les solutionneurs doivent donc observer les besoins, désirs, motivations, frustrations, douleurs et objectifs des usagers. L'empathie permet de mettre de côté les pré-supposés et de considérer les expériences avec les yeux de l'autre. On distingue l'empathie émotionnelle de l'empathie cognitive, la première permettant de percevoir les émotions des usagers et la seconde d'explorer profondément leur expérience initiale du problème et leur perception des prototypes proposés.

Une approche concrète :

Il faut concrétiser rapidement les idées de solutions. Pour être évaluées, les idées abstraites sont constamment transformées en des représentations tangibles pour avoir un aperçu de leur potentiel et de leurs limites. Ces prototypes permettent d'explorer l'espace-solutions. Ils peuvent être numériques, physiques ou prendre la forme de schémas. Les prototypes sont alors testés avec les usagers et reconstruits à plusieurs reprises.

Une approche optimiste :

L'approche valorise l'optimisme tant chez les personnes qui l'utilisent que chez les usagers, ce qui est nécessaire lorsqu'on s'attaque à des problématiques complexes comme la pauvreté ou les changements climatiques. Les facilitateurs et les solutionneurs doivent croire dans le progrès, savoir accueillir toutes les possibilités, et se montrer résilients lorsque les obstacles surgissent.

Une approche qui valorise les essais-erreurs:

Que ce soit lors de l'idéation, du prototypage ou de l'implantation, les échecs vécus durant la pensée design permettent aux solutionneurs d'apprendre considérablement. Le but de la démarche n'est pas de créer, dès le début, un produit parfait auquel on ne

retoucherait pas. Il faut toujours retravailler et tenter d'améliorer l'idée conçue pour pouvoir mieux répondre aux besoins d'autrui. C'est avec les échecs que l'on arrive au succès.

Une approche à la fois inductive, déductive et inductive :

L'investigation scientifique traditionnelle fait habituellement appel aux pensées inductive et déductive pour résoudre des problèmes fermés, tels la recherche de la position d'une étoile à une période donnée. La démarche inductive part d'observations et mène à une hypothèse ou un modèle scientifique. Il s'agit d'une généralisation à une classe d'objets de ce qui a été observé sur quelques cas particuliers. La démarche déductive part de l'hypothèse pour l'appliquer à un cas d'observations. Le chercheur pose a priori l'hypothèse d'une relation entre différentes variables, et l'applique ensuite à l'étude d'un certain nombre d'observations. Dans l'investigation scientifique traditionnelle, les solutionneurs se placent à distance de l'objet d'étude (Dos Santos Martin, 2010). Par contre, pour résoudre des problèmes complexes, comme trouver des mesures d'adaptation au changement climatique, l'addition d'un autre type de pensée est souhaitable: la pensée abductive, qui consiste à envisager des idées, des produits, des services qui, une fois mise en place, pourraient fonctionner. La pensée design, durant laquelle les solutionneurs s'immergent dans l'environnement de l'objet d'étude, fait appel aux pensées inductive, déductive et abductive. Elle serait productive dans des situations d'incertitude.

Une approche collaborative :

Les solutionneurs, les facilitateurs et les usagers travaillent ensemble dans un esprit interdisciplinaire de collaboration.

1.4 Origines historiques et développement de la pensée design

C'est dans le cadre d'explorations théoriques et pratiques que la pensée design s'est développée, à la fois en sciences humaines et en sciences, dans le but de répondre aux besoins humains et techniques contemporains. Depuis toujours, les ingénieurs, les gens du monde des affaires, les scientifiques et les individus créatifs ont tenté de comprendre les processus de l'innovation. C'est vers la fin de la seconde Guerre Mondiale, alors que

les gens cherchaient des façons de résoudre des problèmes complexes, que la pensée design a graduellement émergé.

Des années cinquante aux années soixante-dix, plusieurs auteurs ont agi comme des précurseurs de la pensée design. En 1952, le publicitaire Alex Osborn fait la promotion de la technique du brainstorming, sensibilisant le monde à la pensée créative. À son tour, en 1965, le technologue Buckminster Fuller débute la «scientification» du design, ouvrant le monde rationnel des sciences à la créativité. En 1969, le spécialiste des sciences cognitives Herbert Simon parle de prototypage rapide et de tests répétitifs, conciliant ainsi ingénierie et créativité.

À partir des années 80, la pensée design fait son entrée dans diverses professions. L'ingénieur mécanique Robert H. McKim (1980), qui s'appuie sur des stratégies de créativité, propose de penser «visuellement», c'est-à-dire de fonder la réflexion sur des représentations visuelles (dessins, schémas) des problèmes et des solutions. L'idée de laisser les problèmes et solutions de côté et de penser à autre chose pour leur revenir par la suite provient entre autres de McKim. L'architecte Nigel Cross (1982), après avoir observé les méthodes de résolution de problèmes de diverses professions, conclue que plusieurs architectes, ingénieurs et urbanistes démontrent de bonnes capacités de résolution de problèmes lorsqu'ils choisissent de générer initialement un grand nombre de solutions, puis d'éliminer celles qui fonctionnent moins bien. De son côté, Horst Rittel (1984), un théoricien du design, développe le concept de «problèmes malicieux» pour désigner les problèmes complexes et multidimensionnels. Il propose alors une forme collaborative de design dont le processus inclut une compréhension approfondie des humains. On assiste de plus à la fondation d'un programme interdépartemental à l'Université Stanford, appelé «Product Design», programme centré sur l'humain. En 1987, Peter Rowe, directeur des programmes de design urbain à Harvard, publie alors son livre *Design Thinking*, où il décrit la méthode d'enquête utilisée par les architectes designers pour s'acquitter d'une tâche complexe.

Les années quatre-vingt-dix verront la pensée design se complexifier et se démocratiser. En 1991, à Palo Alto (Californie), David Kelley (2014) et Tim Brown (2009) fondent l'agence de design IDEO, qui définit, explique et popularise la pensée design, telle que développée à la Stanford Design School. Le Directeur du département de design à Carnegie Mellon University, Richard Buchanan (1992), publie son important article, *Wicked problems in design thinking* dans lequel il explique comment les sciences développées depuis la Renaissance et formalisées dans les diverses spécialisations sont coupées les unes des autres. Il précise que la pensée design représente une opportunité pour intégrer les champs scientifiques spécialisés afin que ces champs s'associent pour résoudre les problèmes actuels dans une perspective holistique.

Depuis le début des années 2000, on observe une tendance à l'effet que la pensée design ne cesse de se développer dans le monde. C'est à partir de l'approche proposée par Tim Brown de la firme de design IDEO (2006) que la pensée design en tant que démarche de résolution de problèmes pertinente aux diverses disciplines universitaires et contextes variés attire tant l'attention des académiciens, des firmes de gestion, des gouvernements et des organismes humanitaires soucieux de trouver des solutions novatrices aux problèmes actuels. Centrée sur les besoins des usagers, la démarche proposée par Brown (2009) devient centrale dans la recherche de solutions aux problèmes humains et environnementaux. Avec la fondation du *Hasso Plattner Institute School of Design Thinking* en Allemagne, un programme de recherche conjoint sur les impacts et les méthodes de la pensée design (la d.school) est lancé en collaboration avec l'Université Stanford en Californie. Depuis, on assiste à la multiplication des publications, des colloques et des cours sur la pensée design dans les plus grandes universités du monde.

1.5 Organisations interrogées et exemples de réalisations

Dans le but de concevoir ce guide pédagogique, 20 organisations internationales actives et performantes en pensée design centrée sur l'humain ont été étudiées. Nous avons d'abord colligé le contenu de leurs sites web et de leurs pages Facebook. Puis, nous avons conduit des entretiens avec des représentants de ces organisations et/ou nous leur avons demandé de répondre à un questionnaire. Dans notre étude, nous avons réalisé que

certaines organisations importantes et pionnières ont favorisé et favorisent toujours le développement et la recherche sur la pensée design. On pense ici aux organisations suivantes :

- d.school Institute of design à la Stanford University (aux États-Unis);
- Hasso Plattner Institute (en Allemagne);
- IDEO.org (aux États-Unis);
- INDEX : Design to improve life (au Danemark);
- MindLab (au Danemark).

D'autres organisations interrogées, moins prestigieuses mais tout aussi performantes, consacrent leurs efforts et leurs expertises à faire connaître la pensée design et à adapter celle-ci à l'éducation, tout en résolvant des problèmes communautaires avec des apprenants. On pense ici aux organisations suivantes :

- Aardvark Design Labs (San Francisco, États-Unis);
- Consulting Design Ltda (Santiago, Chili);
- Design for Change (Ahmedabad, Indes);
- Designathon Works (Amsterdam, Pays-Bas);
- Evangelische Schule Berlin Zentrum (Education Innovation Lab) (Berlin, Allemagne);
- Evergreen School (Seattle, États-Unis);
- Franklin Road Academy (Nashville, États-Unis);
- Henry Ford Learning Institute (Détroit, États-Unis);
- KIDmob (San Francisco, États-Unis);
- Mount Vernon Institute for Innovation (Atlanta, États-Unis);
- Punahou School (Honolulu, États-Unis).
- Riverdale Country School (New York);
- Sacred Heart School (Saratoga, États-Unis);
- St Aidan's Anglican Girls School (Corinda, Australie);
- Workshop Education (Hillsborough, Californie, États-Unis).

Avec leurs employés ou avec des citoyens et des apprenants participants, ces organisations ont créé des produits, des expériences ou des pratiques qui vont dans le sens de l'amélioration de la qualité de vie des humains et de l'environnement. À titre d'exemples, l'équipe d'IDEO.org a créé la *d.light*, une forme de lumière solaire qui permet à des millions de personnes pauvres et sans électricité de profiter d'heures additionnelles d'éclairage pour étudier, jouer ou travailler.



***d.light* (IDEO)**

Un autre exemple de produit conçu en réponse à un besoin criant des usagers dans les pays en développement est le fruit des efforts d'étudiants ayant participé à la formation offerte par la *d.school* (Institute of Design at Stanford University). Ils ont inventé l'*Embrace Warmer*, un incubateur qui peut sauver des nouveau-nés prématurés en Inde. En effet, les nouveau-nés prématurés régulent difficilement leur température corporelle. Dans les campagnes des pays en développement, les incubateurs, trop coûteux, sont indisponibles ainsi que l'électricité nécessaire pour les faire fonctionner. Au dos, de l'*Embrace Warmer*, on retrouve une pochette avec des compartiments de cire. Lorsqu'on verse de l'eau bouillante sur la cire, celle-ci reste à la température humaine pour huit heures, ce qui permet au nouveau-né d'être au chaud.



Embrace Warmer (d.school; Stanford University)

Du côté des jeunes élèves, ceux-ci, accompagnés par *KIDmob*, ont recueilli les besoins des passants sur la *Market Street* à San Francisco. Dans le but d'inciter les gens de la communauté à faire de l'activité physique et à socialiser, ils ont prototypé puis créé un passage à obstacles adapté à tous les âges.



Market Street (KIDmob)

Durant le projet *Bamboo-zled*, des adolescents du Bhoutan, étaient préoccupés par la piste embourbée, escarpée et glissante qu'ils utilisaient pour se rendre à l'école. Accompagnés par *Design for Change*, les élèves ont rallié leurs parents et la communauté pour nettoyer la piste et l'entourer d'une clôture de sécurité en bambou.



Bamboo-zled (Design for Change)

L'hyperlien suivant présente une carte qui situe géographiquement les principales organisations interrogées pour construire ce guide pédagogique: <https://www.designthinkinginschools.com/>. À l'annexe 1, on retrouve également une liste des objectifs des 20 organisations participantes ainsi que l'adresse de leur site Web.

1.6 Pensée design appliquée à l'éducation

S'ouvrant de nos jours à d'autres secteurs que ceux des technologies et des affaires, la pensée design offre la possibilité de réaliser de riches expériences d'apprentissage (International Baccalaureate Community Blog, 2017). Selon Tim Brown (2009), président d'IDEO, la pensée design est une approche puissante, efficace et largement accessible, que ce soit en affaires, en éducation ou dans d'autres domaines (Brown, 2009). En éducation, elle permettrait de réaliser des projets interdisciplinaires et de résoudre des problèmes complexes et malicieux selon une perspective socioconstructiviste et holistique (Scheer *et al.*, 2012).

En raison de la complexité croissante de la vie quotidienne, de la globalisation et des progrès technologiques rapides, les compétences artistiques, langagières, mathématiques et scientifiques ne suffisent plus aux jeunes d'aujourd'hui pour qu'ils puissent développer leur plein potentiel dans un monde en constante évolution. Devenir des citoyens actifs et branchés sur le monde, tout en participant à l'édification de sociétés durables et sensibles aux problèmes humains et environnementaux, demande de la part des apprenants

d'acquérir une multitude de compétences dont la plupart font partie des compétences du 21^{ème} siècle (Scheer et al., 2012). Il s'agit par exemple de : l'analyse; l'évaluation; l'entrepreneuriat; les compétences sociales, civiques, culturelles et techniques; la gestion; le leadership; la production; la résolution de problèmes complexes; l'initiative; l'adaptabilité; l'auto-apprentissage; l'innovation; la prise de décision; la communication; le travail d'équipe ; la pensée critique ; les pensées systémique et prospective; l'action stratégique ; ainsi que plusieurs compétences technologiques (Pruneau et al. 2013). Ces compétences sont considérées comme essentielles à une participation active et efficace dans l'édification d'une société plus durable et plus humaine (World Economic Forum 2015; Dikmans, 2011). Le processus itératif de la pensée design invite les apprenants à se poser des questions, à chercher de l'information, à collaborer avec leurs pairs et avec la communauté, à proposer et concrétiser des idées, à tester et modéliser des solutions, tout tenant compte des besoins des usagers. Grâce aux diverses opérations cognitives que met en branle la pensée design, cette démarche aurait le potentiel de développer plusieurs compétences du 21^{ème} siècle (Scheer et al., 2012). En effet, l'efficacité de la pensée design en éducation est reconnue par de nombreuses recherches (Reboy, 1989; Cassim, 2013; Renard, 2014). En effet, plusieurs auteurs soulignent les effets positifs de la pensée design sur la motivation, l'engagement et la créativité des participants (Kho et al., 2015; Rauth et al., 2010; Scheer et al., 2012). Les apprenants deviendraient ainsi des initiateurs de changement, développant une confiance en leurs capacités créatives, tout en réalisant des apprentissages significatifs (Brown, 2009; Rauth et al., 2010). Les problématiques auxquelles les élèves sont confrontés sont réelles, ce qui enrichit l'apprentissage et stimule la motivation. D'autres bénéfiques en éducation sont également mentionnés par les organisations que nous avons interrogées: des discussions enrichies par la participation d'une diversité de solutionneurs, une communication améliorée au sein du groupe de solutionneurs, une compréhension partagée du vocabulaire et une plus grande cohésion du groupe (Gibbons, 2016). Enfin, l'usage d'outils de représentation visuelle (*Carte d'empathie, Journey Map, etc.*) facilite la visualisation d'idées complexes par tout le groupe ainsi que l'élargissement de l'espace problème (Pruneau et al., 2016). Comme on le voit sur la figure 2, la carte d'empathie

permet de rassembler des informations au sujet du vécu et des besoins des usagers interrogés.

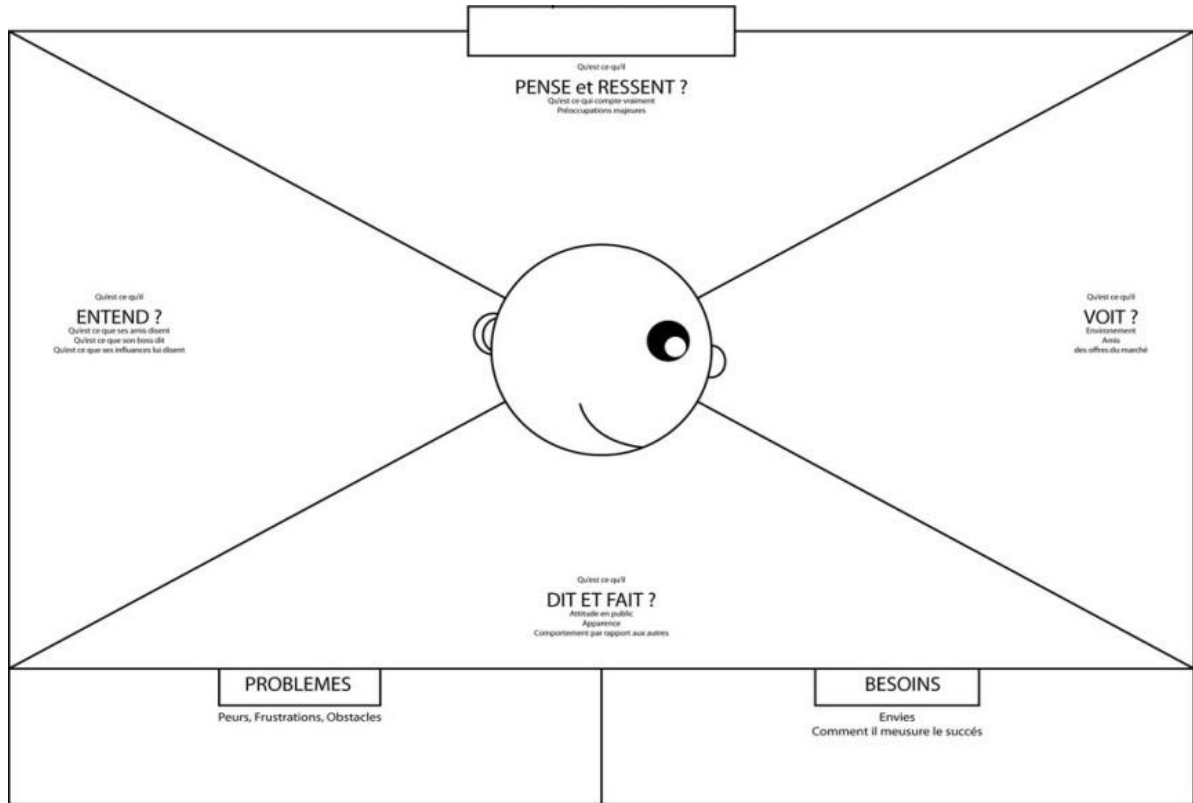


Figure 2 : Carte d'empathie

De plus, la pensée design permettrait d'aménager différemment l'environnement scolaire dans le but d'améliorer les expériences d'apprentissage et de rendre celles-ci plus motivantes. Enfin, la pensée design améliorerait les relations enseignants-élèves (Scheer et al, 2012) car elle encourage l'implication active des élèves (IDEO, 2012), les enseignants misant sur les vrais besoins et intérêts des élèves ou des communautés.

Enfin, Fisher (2015) explique que, depuis quelques années, plusieurs compagnies, à travers le monde, optent pour la pensée design dans leur fonctionnement, dans une perspective de mieux faire face aux problèmes environnementaux. Puisque ces problèmes impliquent des enjeux multiples, des acteurs variés et nécessitent de traiter les problèmes

sous différents angles, une approche collaborative, créative et interdisciplinaire adaptée aux problèmes complexes telle la pensée design, contribuerait à la production de solutions efficaces et durables. Les employés au sein d'entreprises qui ont à gérer des problèmes environnementaux doivent être en mesure de trouver de nouvelles façons de concevoir les solutions, puisque ces problèmes ambigus sont difficilement résolus par des méthodes traditionnelles. La pensée abductive (imaginer ce qui pourrait exister) encouragée par la pensée design, stimulerait la créativité et, par le fait même, l'émergence de solutions innovantes. Or, les élèves qui auront vécu ce processus en classe de sciences et technologies seront mieux équipés pour faire face aux défis et attentes du monde du travail.

1.7 Pensée design et programmes de sciences et technologie à l'école primaire ou élémentaire au Québec et en Ontario (à venir : Liliane Dionne)

1.8 Une pensée design orientée vers le développement durable

Pour nous, dans une perspective de design de solutions durables, la résolution de problèmes ferait référence à une conversation et à un apprentissage communautaires «sur comment l'on pourrait participer de façon adéquate aux processus changeants de maintien de la vie dont nous faisons partie et dont dépend notre avenir» (Wahl, 2016).

La démarche de pensée design que nous suggérons dans ce guide pédagogique, vise à proposer des solutions qui concrétisent certains des objectifs du développement durable, tels que définis par les Nations-Unies pour 2015-2030 :

Objectif 1: Éliminer la pauvreté sous toutes ses formes et partout dans le monde ;

Objectif 2 : Éliminer la faim, assurer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition et promouvoir l'agriculture durable ;

Objectif 3 : Permettre à tous de vivre en bonne santé et promouvoir le bien-être de tous à tout âge ;

Objectif 4 : Assurer l'accès de tous à une éducation de qualité, sur un pied d'égalité, et promouvoir les possibilités d'apprentissage tout au long de la vie ;

Objectif 5 : Parvenir à l'égalité des sexes et autonomiser toutes les femmes et les filles ;

Objectif 6 : Garantir l'accès de tous à l'eau et à l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau ;

Objectif 7 : Garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables, durables et modernes à un coût abordable ;

Objectif 8 : Promouvoir une croissance économique soutenue, partagée et durable, le plein emploi productif et un travail décent pour tous ;

Objectif 9 : Bâtir une infrastructure résiliente, promouvoir une industrialisation durable qui profite à tous et encourager l'innovation ;

Objectif 10 : Réduire les inégalités dans les pays et d'un pays à l'autre ;

Objectif 11 : Faire en sorte que les villes et les établissements humains soient ouverts à tous, sûrs, résilients et durables ;

Objectif 12 : Établir des modes de consommation et de production durables ;

Objectif 13 : Prendre d'urgence des mesures pour lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions ;

Objectif 14 : Conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines ;

Objectif 15 : Préserver et restaurer les écosystèmes terrestres, en veillant à les exploiter de façon durable, gérer durablement les forêts, lutter contre la désertification, enrayer et inverser le processus de dégradation des terres et mettre fin à l'appauvrissement de la biodiversité ;

Objectif 16 : Promouvoir l'avènement de sociétés pacifiques et ouvertes à tous aux fins du développement durable, assurer l'accès de tous à la justice et mettre en place, à tous les niveaux, des institutions efficaces, responsables et ouvertes à tous ;

Objectif 17 : Renforcer les moyens de mettre en œuvre le partenariat mondial pour le développement durable et le revitaliser (United Nations, 2015).

Ces objectifs prometteurs inspirent déjà aujourd'hui la conception de solutions novatrices et transformatives en éducation, en gouvernance, dans l'industrie, le transport, l'agriculture, les infrastructures, les systèmes d'énergie, les systèmes de santé, etc. Voici des catégories de solutions qui sont actuellement implantées ainsi que des exemples pour

chaque catégorie. Certaines des solutions rapportées ici sont plus complexes et demandent des expertises particulières. Par contre, d'autres solutions sont à la portée des jeunes et même des élèves du primaire.

Catégorie 1 : Améliorer le bien-être et le revenu des personnes, quels que soient leur pays d'origine et leur sexe.

Exemples de solutions : consommer des aliments qui protègent du cancer; implanter les TIC chez les femmes dans les pays en développement; le micro-crédit; donner facilement accès à des lieux sains pour faire de l'activité physique; récupérer les restes de nourriture et les offrir aux familles démunies.

Catégorie 2 : Multiplier les éléments naturels et en faire un usage durable

Exemples de solutions : récifs d'huîtres (structures de ciment conçues pour réimplanter des populations d'huîtres dans un milieu marin); hôtels pour les insectes utiles; murs végétaux; haie de biodiversité; micro-fleurissement des pieds d'arbres et des terrains vagues.

Catégorie 3 : Nettoyer l'eau, l'air et le sol des nuisances ou polluants

Exemples de solutions : réutiliser les bouteilles de plastique pour en fabriquer des bijoux; élever des poules qui mangeront les restes de table; composter; réduire le trafic en milieu urbain; retirer les déchets solides des cours d'eau.

Catégorie 4 : Conserver la biodiversité écologique et culturelle

Exemples de solutions : aménager des abris pour les chauves-souris ou la petite faune (écureuils, lièvres), des distributeurs de matériaux (laine, brindilles) pour aider les oiseaux à construire leur nid, des toits verts; des passages fauniques.

Catégorie 5 : Économiser ou récupérer les ressources naturelles pour un usage à long terme

Exemples de solutions : partager les objets fabriqués (articles pour bébés, jouets vêtements, articles de sport) pour les employer à plusieurs reprises; composter dans la communauté.

Catégorie 6 : Régénérer les ressources naturelles et leur résilience pour que la vie continue à évoluer afin d'accroître la diversité, la complexité, la production biologique et la résilience

Exemples de solutions : reconstruire des sols ou des marais.

Catégorie 7 : Aménager l'environnement pour nourrir la santé et le bien-être social, écologique et économique des communautés

Exemples de solutions : quartiers durables où les voitures ont peu accès, où la végétation occupe un pourcentage important du territoire, où l'on récupère l'eau de pluie et où l'on utilise des énergies renouvelables.

Catégorie 8 : Profiter des services écologiques des ressources naturelles

Exemples de solutions: capture du CO² dans les légumineuses; phytoremédiation (employer les caractéristiques nettoyantes de certaines plantes pour désintoxiquer l'intérieur des bâtiments ou les sols contaminés); jardins de pluie et bassins de rétention d'eaux de pluie.

Catégorie 9 : Employer la nature comme modèle de design

Exemple de solutions : le biomimétisme (bio-inspiration) : s'inspirer des solutions inventées par la nature, et sélectionnées au cours de milliards d'années d'évolution, pour répondre à une problématique qui se pose à notre société humaine. Par exemple, le train ultra-rapide Shinkansen, au Japon, a été conçu pour être moins bruyant en lui donnant la forme du martin-pêcheur qui pêche sans bruit grâce à son bec allongé.

Catégorie 10 : Planter des mesures d'adaptation aux désastres (changements climatiques et autres)

Exemples de solutions : Planter des arbres résilients aux sécheresses ou aux pluies abondantes; végétaliser des bandes riveraines pour réduire la sédimentation dans les cours d'eau ou absorber les eaux des crues.

À la lumière de ces catégories et ces solutions, nous proposons une pensée design centrée sur l'humain et, en plus, sur l'environnement. Dans cette perspective, il s'agit pour les solutionneurs, de considérer spécifiquement non seulement le bien-être humain mais également la santé des êtres vivants avec lesquels ils partagent l'espace. Ici, les usagers des solutions ne se limiteraient plus aux êtres humains mais les bénéficiaires des solutions devraient également être les animaux, les végétaux, l'eau, les sols et l'air. Les solutions satisferaient aux besoins humains tout en améliorant les environnements naturels et construits où ces humains naissent, grandissent et s'épanouissent. Le défi de

trouver des solutions bénéfiques à la fois pour l'humain et pour le milieu est de taille. Nous croyons toutefois que la pensée design est une démarche féconde car elle prend en compte les aspects scientifiques et sociaux des problématiques environnementales. Toutefois, il y aurait lieu, durant la démarche, d'inviter les solutionneurs à réfléchir spécifiquement aux bénéfices des solutions pour les autres êtres vivants et de considérer les retombées des idées à court, moyen et long terme. À titre d'exemple, la conception d'une haie de biodiversité entre les rangs agricoles sert à la fois à améliorer le rendement des cultivars, la présence et la vie des insectes et des oiseaux, le sol et l'aspect esthétique des paysages, ce qui a un impact sur la santé des populations rurales.

Selon McFall (2016), la pensée design ne concerne pas uniquement la conception d'objets beaux et agréables pour les gens. Il s'agit de solutionner des problèmes par des solutions créatives, réalisables, durables et désirables (qui sourient aux personnes concernées). La durabilité est ici incluse dans les résultats de la pensée design au moins de deux façons : l'aspect durable des solutions, et l'amélioration de l'environnement des usagers, aux plans santé, social, écologique, économique et/ou culturel. Le fait de consulter les usagers durant la création et l'essai des solutions permet vraiment aux usagers de trouver des solutions adéquates pour leur milieu et de s'appropriier ces solutions dans leur vie personnelle.

2. Les facteurs pouvant faciliter la réussite de la pensée design (Boutaina El Jai, Diane Pruneau et Natacha Louis)

Dans cette partie, nous abordons certains facteurs qui, selon les 20 organisations que nous avons interrogées, favorisent la réussite d'une démarche de pensée design.

2.1 Les équipes de travail

La pensée design est une approche collaborative qui nécessite un effort d'équipe pour la construction de solutions efficaces. La qualité des équipes de solutionneurs est essentielle au bon fonctionnement de la démarche et, pour ce faire, plusieurs facteurs sont à prendre en considération, commençant par le nombre de personnes dans les équipes. Afin de faciliter la coordination et la prise de décisions, il est préférable de former de petites

équipes (SynLab, sd). Selon IDEO, les équipes de quatre personnes fonctionnent bien. Les membres des équipes doivent aussi détenir diverses expériences et compétences en lien avec le problème. Les équipes multidisciplinaires permettent l'apport de points de vue complémentaires sur la problématique et leurs membres peuvent assumer des tâches différentes. De même, il est important de regrouper des personnes créatives et des leaders positifs pour susciter la créativité, la collaboration à l'intérieur d'un groupe (Sethi, Smith et Park, 2001) afin d'atteindre des objectifs bien définis (Burke et al., 2006) et de meilleurs résultats (Sarin et McDermott, 2003). L'équipe idéale est une équipe de penseurs, de décideurs et de « faiseurs » (IDEO.org), flexible et ouverte aux changements car la planification initiale évoluera au fil de la réalisation du projet.

2.2 L'atmosphère à créer

Pendant le processus itératif de la démarche, les animateurs doivent assumer des rôles de guides et de facilitateurs en encourageant le partage de connaissances, la collaboration, la réflexion, la communication et l'empathie (Plattner, Meinel et Leifer, 2016 ; Liedtka, 2015 ; Rauth et al., 2010 ; Brown, 2009). À chaque étape, ils doivent rendre disponibles les ressources et outils nécessaires à l'apprentissage et au développement du groupe et des idées (Plattner et al, 2016 ; Liedtka, 2015).

Le travail doit se dérouler dans une atmosphère d'empathie, de plaisir et d'amitié. Les facilitateurs doivent croire en les capacités des participants de trouver des idées créatives et bâtir un lien de confiance avec les usagers. Cette confiance est cruciale pour l'adoption ultérieure de la solution proposée par l'équipe de solutionneurs. Les facilitateurs doivent de plus inviter les solutionneurs à délaisser les idées préconçues et à mettre l'accent sur les buts établis. De plus, ils doivent assurer une communication transparente et des relations authentiques avec les usagers en partageant les mises à jour et les succès du processus de design. De même, comme la pensée design est une approche itérative, les animateurs doivent inviter les équipes à raffiner et améliorer les idées proposées. Finalement, les solutionneurs doivent être invités à ne pas avoir peur de l'échec, les essais-erreurs faisant partie du processus. L'échec doit être considéré comme un outil d'apprentissage qui permet l'amélioration des idées.

2.3 Les stratégies pédagogiques pour chacune des étapes

Pour réussir la pensée design et favoriser l'innovation, les organisations que nous avons interrogées privilégient des stratégies aux différentes étapes de la démarche

Étape 1 : Pendant l'*Observation-inspiration*, il est recommandé d'écouter les usagers et d'observer la situation problème. Il faut aussi poser des questions. L'on veut comprendre les besoins des usagers et définir le problème. Il ne faut pas démarrer la démarche avec une solution en tête car celle-ci risque de ne pas répondre aux besoins réels des usagers. Pour l'*Observation-inspiration*, de nombreuses stratégies peuvent être utilisées. En voici quelques-unes :

- *Transférez vos apprentissages* : cette stratégie consiste à partager ce que les solutionneurs connaissent déjà sur la problématique. En cercle, chaque membre partage ses connaissances et note les nouvelles informations apprises sur des post-its. Les post-its sont regroupés et affichés au mur.
- *Recherche approfondie* : ici, afin de mieux cerner et comprendre la problématique, l'équipe consulte des livres, des documents Internet et des experts.
- *Identification des usagers* : l'équipe fait la liste des personnes touchées par la problématique et par la solution : personnes, communautés, organisations, gouvernements, entreprises...
- *Entrevues individuelles* : l'équipe planifie des entretiens individuels avec les usagers. Les questions sont soigneusement préparées à l'avance. Les intervieweurs notent exactement les propos des usagers et non ce qu'ils pensent qu'ils veulent exprimer. Pour les entrevues, il est suggéré de commencer avec des questions ouvertes générales avant d'en poser des plus spécifiques qui touchent directement la problématique. Il est important ici d'adopter une attitude humble; de bien écouter les personnes; de regarder le non-verbal et le milieu ambiant; et de démontrer une sincère curiosité. Une vidéo explicative sur cette technique est disponible à : <http://www.designkit.org/methods/2>.
- *Les 5 Pourquoi* : Pendant les entrevues, l'équipe peut employer la technique des 5 *Pourquoi* consistant à poser, en début d'entrevue, une question ouverte et à poursuivre en demandant à cinq reprises « pourquoi » afin d'examiner la réponse en profondeur.

- *Quoi? Comment? Pourquoi?* : Pour le *Quoi?*, l'on observe ce que font les usagers et ce qui se passe autour d'eux. Il est recommandé d'employer des adjectifs pour décrire le *Quoi?* Pour le *Comment?*, l'on regarde comment les usagers font ce qu'ils font (la tâche en question). Avec effort? Avec le sourire?... Dans le cas du *Pourquoi?*, l'on interprète les causes des actions observées et des émotions ressenties.
- *Entrevues d'experts* : l'équipe peut questionner des experts pour avoir leur perspective réaliste, crédible et adaptée au contexte.
- *Entretien de groupe* : elle aide l'équipe de design à mieux comprendre la réalité d'une communauté et permet de cibler des usagers pertinents avec lesquels on pourra approfondir la réflexion lors des prochaines activités. Au moins deux membres de l'équipe de design doivent participer à l'entretien de groupe avec les usagers.
- *L'observation par les pairs* : Ce sont ici les usagers qui observent leur milieu pour fournir à l'équipe des informations sur le contexte, la situation et la qualité de vie des gens qui les entourent. Il est important de fournir aux usagers les outils nécessaires à la collecte de données (caméra, enregistreuse...) et de les accompagner tout au long du processus.
- *L'immersion* : il s'agit d'un tour guidé par un ou plusieurs usagers sur le terrain. Ce tour guidé est important pour en apprendre sur les personnes touchées par la problématique et pour comprendre les circonstances de la problématique. Il est recommandé de prendre des photos pour documenter les points pertinents.

Étape 2 : La *Synthèse* permet de résumer le problème de façon brève et sous une forme favorisant sa résolution de multiples façons. L'équipe partage ce qu'elle a appris, après avoir analysé une grande quantité de données, dans le but de définir précisément le défi de conception à relever. Les stratégies possibles sont les suivantes :

- *Transférez vos apprentissages* : sur des post-it, l'équipe partage les données les plus pertinentes sur les besoins des usagers recueillies pendant la première étape. Placés en cercle, les membres partagent à tour de rôle ce qu'ils ont retenu et

chacun note les nouvelles informations apprises sur des post-its. Une vidéo explicative sur cette technique est disponible à : <http://www.designkit.org/methods/12>.

- *Trouver des thèmes* : les post-its sont ensuite regroupés par catégories et affichés au mur. L'objectif est d'identifier des thèmes clés afin de transférer ceux-ci en possibilités de conception. Ensuite, les membres de l'équipe observent s'il existe des relations ou une structure particulière entre les catégories. Plusieurs discussions et débats émergent lors de cette étape. Une vidéo explicative sur cette technique est disponible à : <http://www.designkit.org/methods/5>
- *Comment pourrait-on..?* : ici, le défi de conception est formulé clairement et précisément en employant, à plusieurs reprises, la forme interrogative : « *Comment pourrait-on..?* ». Exemple : *Comment pourrait-on absorber les surplus de gaz à effet de serre?* Après formulation de plusieurs «*Comment pourrait-on ?*», l'équipe se pose pour chacune des phrases interrogatives, des questions telles que : *Est-ce que cette formulation du problème offre la possibilité de générer une variété de solutions? Tient-elle compte du contexte et des besoins des usagers ?* Il est recommandé de formuler trois défis et d'en choisir un pour conception. Une vidéo explicative sur cette technique est disponible à : <http://www.designkit.org/methods/33>.
- *Journey Map* : celle-ci est une représentation visuelle qui raconte l'expérience des usagers en lien avec le problème et en faisant ressortir leurs besoins. Les informations recueillies pendant la première phase sont employées pour créer la représentation visuelle qui résume le vécu des usagers en lien avec le problème. Il importe alors de valider la *Journey Map* auprès des usagers et de recevoir leurs rétroactions pour mieux poser le problème.
- *Carte d'empathie* : il s'agit ici d'une représentation visuelle en quatre quadrants dans laquelle on insère ce que les usagers disent (*Dire*); ce qu'ils font (*Faire*); ce qu'ils pensent (*Penser*) et ce qu'ils peuvent ressentir (*Ressentir*), toujours en lien avec la problématique.
- *Création d'histoires* : ici l'équipe se raconte des histoires qui résument le vécu des usagers placés dans la situation problématique.

- *Bodystorming*: l'équipe met en scène une situation quotidienne vécue par les usagers et joue celle-ci avec des accessoires.
- *Citations* : l'on affiche des citations des entrevues avec des photos des usagers afin de représenter leurs besoins les plus fréquents.
- *Profils des acteurs* : on rassemble des informations sur divers usagers (âge, état civil, tendances, besoins...) et à partir de ces informations on crée et décrit sur des fiches des personnages- types qui représentent divers usagers.

Étape 3 : Durant l'*Idéation*, plusieurs idées sont générées : certaines sont à garder et d'autres à rejeter. Les idées conservées sont destinées au prototypage. Voici des stratégies utiles lors de cette étape :

- *Brainstorming* : son but n'est pas de trouver l'idée parfaite, mais plutôt de générer plusieurs idées dans un esprit de collaboration et d'ouverture. La meilleure façon de trouver de bonnes idées est d'en proposer un grand nombre parmi lesquelles choisir. Pendant le *Brainstorming*, l'animateur joue un rôle important dans la mise en place des conditions favorisantes, en posant des questions et en assurant la circulation de la parole parmi tous les participants. Il rappelle constamment le défi, tel que posé. Il colle une grande feuille blanche au mur où la problématique est inscrite sous la forme *Comment pourrait-on ... ?* Il explique les sept règles du *Brainstorming* : éviter le jugement, exprimer et expliquer toutes les idées, encourager les idées extravagantes, s'appuyer sur les idées des autres, ne pas s'éloigner du sujet, être visuel, et miser sur la quantité de solutions. Vers la fin du *Brainstorming* chaque membre inscrit individuellement trois idées qu'il trouve pertinentes sur des Post-it, posés au mur. Une vidéo explicative sur cette technique est disponible à: <http://www.designkit.org/methods/28>.
- *Paquet d'idées* : sur un mur, on regroupe en catégories les post-its émanant du brainstorming. L'objectif final est de mettre les meilleures parties de plusieurs idées ensemble pour créer des concepts plus complexes. Parmi les catégories affichées, on choisit les idées qui pourraient prendre vie en tant que solutions viables, réalistes et durables. En procédant par vote, les solutions les plus prometteuses seront choisies pour être affinées.

- *Top Five* : est une stratégie qui offre une pause pour la réflexion profonde puisqu'il s'agit de ressortir en équipe les cinq meilleures idées ou thèmes à ce moment précis. Il est recommandé de conserver les cinq meilleures idées affichées afin de visualiser l'évolution du projet et de rappeler les priorités.
- *Entretien de groupe avec les usagers* : l'équipe de design partage ses idées avec les usagers et obtient leur première rétroaction à propos de celles-ci.
- *La pensée visuelle* : ici, l'on emploie le dessin, la sculpture ou l'on construit des structures pour représenter les idées afin de stimuler les solutions innovantes.

À la fin de l'*Idéation*, l'équipe de design termine avec une, deux ou trois idées, répondant aux besoins des usagers, qu'elle prototypera par la suite.

Étape 4 : Le *Prototypage* ou construction rapide de prototypes à l'aide de papier, de crayons feutre, de colle, de ciseaux, d'un ordinateur ou de scénettes... permet à l'équipe de se faire une image concrète des solutions (d'observer celles-ci) puis de les améliorer. L'on veut transformer les solutions initiales en des résultats minimalement fonctionnels et viables. Le partage des prototypes est fait le plus vite possible avec les usagers, afin d'obtenir leurs rétroactions et d'apporter les modifications nécessaires. Cette étape est très importante car elle se vit dans l'action et permet une amélioration rapide et efficace de la ou des solutions. Lors du prototypage, il est recommandé de garder un contact continu avec l'environnement problématique pour la création d'une solution propice à l'amélioration du problème tout en continuant de recevoir les commentaires des usagers.

- *Dessine-le* : le dessin est un outil important d'expression, d'inspiration et de partage. Une vidéo explicative sur cette technique est disponible à : <http://www.designkit.org/methods/49>.

Étape 5 : L'*Essai* consiste à implanter le prototype sur le terrain pour que les usagers l'expérimentent eux-mêmes et que la solution devienne culturellement appropriée et pertinente. Les usagers peuvent évaluer l'apport du prototype, ses forces, ses lacunes, sa facilité d'implantation etc. Voici quelques-unes des stratégies possibles à cette étape :

- *Mesurer et évaluer* : Quand la solution est sur le point d'être réellement implantée dans une communauté, l'équipe doit évaluer si celle-ci a l'impact souhaité auprès

des personnes concernées par le problème. L'évaluation peut faire usage d'outils quantitatifs (questionnaires, sondages...) et d'outils qualitatifs (conversations, entrevues, appels téléphoniques...). L'équipe peut également recueillir l'avis des experts, des organisations et des partenaires clés.

- *Live Prototyping* : il s'agit de choisir un endroit approprié (kiosque, lieu public...) et d'y tester la solution sur le marché et dans des conditions réelles, pour une période de quelques jours à quelques semaines. Une vidéo explicative sur cette technique est disponible à : <http://www.designkit.org/methods/18>.
- *Grille des rétroactions (Feedback Capture Grid)* : l'on divise une page blanche en quatre quadrants. Les quadrants sont complétés avec les rétroactions de l'équipe et des usagers. (Quadrant 1 : aspects positifs du prototype. Quadrant 2 : rétroaction constructive. Quadrant 3 : questions qui restent. Quadrant 4 : idées qui en découlent).

Étape 6 : Lors de la *Communication*, l'équipe fait le bilan du travail réalisé et partage la solution finale avec le grand public.

- *L'argumentaire (Pitch)* : il représente une excellente façon de communiquer la solution, son fonctionnement, ses apports et ses bénéficiaires. Il est important de clarifier les éléments clés de la solution et de choisir la manière d'en communiquer les caractéristiques et les utilités. La nouvelle solution peut être présentée à la fois sous différents formats : dépliant, site Internet, livre, présentation, vidéo... Il faut ici décrire brièvement la solution, en fonction de l'auditoire puis rédiger des arguments en faveur de son implantation.
- *La carte de vision* : il s'agit ici de dessiner, avec des symboles simples, l'avenir du produit, de l'expérience ou du service que l'on a créé. Cette carte représente la situation passée (quand le problème était présent) et l'endroit où l'on veut se rendre avec la solution trouvée. Les solutionneurs et les usagers peuvent dessiner cette carte ensemble ou individuellement.

Ainsi, tout au long de la pensée design, les usagers sont au centre de la démarche. L'équipe de design prend en compte leurs besoins, expériences, idées et difficultés, avant,

pendant et après l'élaboration d'un produit ou d'une solution. Les rétroactions des usagers permettent d'itérer jusqu'à l'amélioration de la solution.

2.4 Les outils numériques (TIC) pouvant faciliter la démarche

Différents outils numériques (TIC) peuvent être utilisés pendant les étapes de la démarche de design. Selon les 20 organisations interrogées, l'utilisation des outils numériques n'est pas indispensable mais cette utilisation peut parfois faciliter et supporter le design. Pour répondre aux défis conceptuels, les organisations interrogées privilégient les conversations avec les usagers et l'utilisation des dessins, crayons et papiers pour ressortir, illustrer et concrétiser des idées créatives.

Il est certain que les ordinateurs, tablettes et téléphones intelligents sont utiles pour chercher de l'information, rester en contact entre membres de l'équipe et partager les mises à jour et les résultats obtenus. Les outils numériques collaboratifs peuvent aussi compléter diverses étapes de la démarche, en personne ou à distance.

Étapes 1, 2 et 3 (Observation-inspiration, Synthèse, Idéation) : Des TICs de représentation conceptuelle tels *RealTime Board*, *Popplet*, *Google Slides*, *Concept Board*, *Adobe Thread*, *Coggle.it* ou *Google Doc* peuvent être utilisées pour synthétiser les besoins des usagers, de même que *Stormboard*, qui présente des modèles de tableaux à compléter à partir de questions telles *Quoi*, *Pourquoi*, *Où*, *Comment*, *Qui...* ? Les mêmes outils numériques collaboratifs peuvent aussi servir à représenter les solutions et les sous-solutions de l'équipe, en fonction des divers défis conceptuels posés. *Facebook* permet quant à lui de partager des informations au sujet d'un problème, et de développer et critiquer les solutions d'une équipe (El Jai et al., 2017)

Étape 4 (Prototypage): *In-Vision*, *Tinkercad*, *Sketch*, *Adobe Creative Suite*, *iDroo*, *SecondLife* et les imprimantes 3D peuvent servir à créer des prototypes. Quant à lui, *Loomio*, un outil de prise de décision collaborative, permet de discuter des différentes idées et de choisir les plus prometteuses (Pruneau et Langis, 2015).

Étape 5 (Essai) : *Facebook* permet de planifier l'*Essai* et de partager les prototypes pour critique par l'équipe et par les usagers (Pruneau et al., 2016). *Wrike*, un outil de

planification, permet d'énumérer les tâches, d'assigner le travail et de déterminer les dates de réalisation prévues pour l'*Essai* (Pruneau et Langis, 2015).

Étape 6 (Communication) : *Glogster* et *Madmag* offrent des possibilités intéressantes de graphisme, d'images et de vidéos pour faire connaître le produit de la démarche de design (Pruneau et Langis, 2015).

2.5 Le matériel et l'aménagement des locaux

Généralement pendant la pensée design, le matériel utilisé est un matériel simple et accessible. Les post-its et crayons feutres sont constamment employés pour ressortir les idées, les questions et les observations. *Trello*, qui est un mur de post-its, peut être utilisé pour capturer les idées afin d'en discuter. Les caméras et le téléphone sont mis à profit pour documenter les visites de terrain, enregistrer les entrevues individuelles et de groupes, prendre des photos et des vidéos. L'ordinateur et Internet sont utilisés également pour effectuer une recherche approfondie sur la problématique, ainsi que pour la correspondance et pour dessiner des représentations visuelles. Pour prototyper, des papiers, cartons, peinture, colle ... sont surtout employés pour susciter la créativité de l'équipe. En général, le matériel varie en fonction des besoins de l'équipe de design, du contexte de la problématique et de la solution à concevoir.

L'environnement où l'équipe va travailler est fondamental pour le développement des idées. Celui-ci sur a un impact sur la productivité, la satisfaction et le comportement des collaborateurs. Cet environnement peut inclure des tables et des tableaux qui peuvent être déplacés, des espaces ouverts et des lieux de détente et de collaboration. L'espace de travail doit permettre de créer des liens et favoriser l'expérience. Ainsi, la notion de collectivité prend le pas sur l'aspect individuel (Choose et Work, 2017). Il est intéressant de voir que ce ne sont pas les aspects esthétiques et les grands espaces qui sont perçus en tant que facteurs de créativité chez les individus, mais plutôt l'organisation spatiale des espaces de travail (alternant entre des espaces de travail communs et privés), la proximité des collègues, l'accès aux ressources et les lieux de rassemblements (Von Thienen et al., 2011).

2.6 L'évaluation de la démarche vécue

L'évaluation de la démarche de pensée design est principalement une évaluation du produit, du service ou de l'expérience créés. L'on peut évaluer la créativité des solutions proposées à l'aide des critères de fluidité (grand nombre de solutions proposées), de flexibilité (émergence de divers types de solutions) et d'applicabilité (impacts des solutions sur la vie des usagers et réalisation possible dans le contexte du problème). En pensée design, l'applicabilité peut être vérifiée en comptant le nombre de personnes qui utilisent le produit, le service, ou qui vivent la nouvelle expérience. Elle peut consister à comparer comment les usagers faisaient les choses avant et après le processus. L'on peut aussi observer les impacts du nouveau produit ou service. Selon INDEX, l'évaluation de la démarche est basée sur trois paramètres : forme, impact et contexte. La forme et la fonction de la solution sont évaluées. C'est donc la surface, le matériel, les couleurs, la cohérence, l'esthétique, etc. Toutefois, ce critère ne peut jamais être le seul à être évalué. Pour l'impact, ce critère est axé sur l'importance et le potentiel de la solution. Dans ce cas, il pourrait s'agir du nombre de personnes aidées, de l'apport économique et environnemental de la solution conçue, de la durabilité du projet, etc. Pour ce paramètre, on se pose la question « Comment ce projet de design améliore-t-il la vie des gens ? ». Et pour le contexte, ce critère inclut principalement le contexte pour lequel la solution a été conçue. Donc, cette composante englobe le défi, la pertinence du défi, la culture et la situation géographique. Par conséquent, le paramètre du contexte se concentre principalement sur le standard de vie, voire le genre de vie des gens touchés par le défi et le contexte dans lequel vivent ces gens.

Le Hasso Platner Institute suggère trois critères d'évaluation : la faisabilité technique, la viabilité économique et la valeur humaine. La faisabilité technique signifie que l'idée doit être techniquement réalisable. Il faut qu'il soit possible de la créer ou de l'implanter grâce à des technologies, des matériaux ou des réalités qui existent déjà. Pour la viabilité économique, il faut que l'idée apporte des revenus aux usagers, à l'entreprise ou aux actionnaires. Enfin, pour la valeur humaine, l'idée doit répondre aux besoins des usagers.

3. La pensée design en pratique (Boutaina El Jai, Vincent Richard, Natacha Louis, Viktor Freiman, Anne-Marie Laroche, Liliane Dionne, Michel Léger, Diane Pruneau, Abdellatif Khattabi, Maroua Mahjoub et Sylvain Lebrun)

Dans cette section, nous présentons des projets de pensée design qui ont été réalisés en environnement avec des apprenants jeunes et adultes, ainsi qu'avec des membres d'une communauté. Dans ces exemples, on remarquera qu'en éducation, la pensée design change la pédagogie pour concentrer celle-ci sur le développement de compétences interpersonnelles et intra-personnelles qui rendront les apprenants plus employables et plus productifs. Pour ce faire, l'enseignant doit adopter un rôle de facilitateur et écouter les solutionneurs.

3.1 Exemples de projets avec de jeunes élèves (Boutaina El Jai et Sylvain Lebrun)

Projet 1: Des savons écoresponsables

La pensée design a été utilisée avec des élèves de 6^{ième} année, de l'École Le Sommet, à Moncton, au Canada, lors d'un projet consistant à fabriquer un savon naturel à faible impact sur l'environnement. Conscients que le savon commercial renferme des produits nocifs pour l'environnement et la santé, les élèves voulaient produire un savon écoresponsable, qui sent bon et qui ne contient aucun produit chimique.

Pendant la phase *Observation-Inspiration*, les élèves ont effectué des recherches à l'aide de tablettes numériques afin d'approfondir leurs connaissances sur les méthodes de fabrication du savon, les outils nécessaires à la fabrication, les ingrédients possibles, etc. Ils ont aussi questionné leur entourage (parents, voisins, etc.) afin de cerner leurs besoins et de savoir ce qu'ils préféreraient et recherchaient dans un savon. Ensuite durant la phase *Synthèse*, les élèves ont discuté en plénière des informations obtenues afin de mieux définir le problème. Pendant la phase d'*Idéation*, afin de générer plusieurs idées, l'animateur a utilisé l'outil numérique Popplet, qui permet de créer des réseaux de concepts. Dans les bulles de Popplet, les élèves ont énuméré différentes fragrances, formes et textures qui pourraient être utilisées dans la fabrication des savons. Ils ont ensuite voté pour ressortir trois recettes à la fois faciles à fabriquer, contenant surtout des ingrédients naturels et répondant aux besoins des usagers répertoriés auparavant. Les

recettes retenues étaient à base de lavande et eucalyptus; d'aloë vera, miel et noix de coco; et d'huile d'olive et beurre de karité. Quant au *Prototypage*, étape cruciale dans la démarche, trois équipes ont été formées et chacune d'entre elles a fabriqué une sorte de savon. Afin d'accentuer l'intérêt pour leurs savons, les élèves ont pensé qu'il serait intéressant de produire des savons de différentes formes et couleurs. Une fois la fabrication complétée, les élèves ont emporté les trois prototypes de savons à la maison pour recevoir la rétroaction de leur entourage et connaître leurs préférences. Pendant l'étape *Test*, les élèves ont été invités à utiliser l'outil numérique RealtimeBoard pour comptabiliser les votes et les commentaires qu'ils avaient reçus et déterminer la recette privilégiée (lavande et eucalyptus). De retour au prototypage, les élèves ont fabriqué des savons à base de lavande et d'eucalyptus qu'ils ont mis à la disposition des élèves et des enseignants dans les toilettes de l'école. Finalement, pour l'étape *Communication*, les élèves ont préparé des affiches ou des présentations pour démontrer les bienfaits de leur savon écoresponsable aux autres élèves, aux parents et aux membres du personnel de leur école.

Près d'une centaine de savons écoresponsables ont été fabriqués par les élèves et distribués à leur entourage et dans les toilettes de l'école. Les commentaires et impressions par rapport à cette recette finale de savon ont été recueillis de façon informelle auprès des utilisateurs. Pour terminer, ils se sont assurés de sensibiliser bon nombre d'élèves, membres du personnel et parents quant aux effets néfastes de certains savons sur l'environnement. Du point de vue de l'enseignante, et concernant la pensée design « *Le prototypage est une étape très intéressante de la pensée design. Elle permet aux élèves d'essayer plusieurs avenues pour résoudre une problématique. La méthode "essai-erreur" aide certains élèves à mieux saisir un concept, ses composantes et ses variables, surtout dans le contexte d'un cours de sciences* ».

Projet 2 : Des abris à chauves-souris

Lors des dernières décennies, les populations de chauve-souris ont sensiblement diminué à cause du syndrome du museau blanc. Des élèves de 6ième année de l'école Carrefour de l'Acadie, à Dieppe, au Canada, ont décidé d'entreprendre des actions concrètes pour remédier à ce problème. Ils se sont donnés comme but de construire des refuges

alternatifs pour les chauves-souris afin de protéger celles-ci des prédateurs potentiels ou de la saison hivernale.

Pendant l'*Observation-Inspiration*, les élèves ont effectué une recherche en ligne sur les besoins des chauves-souris (leur habitat, leur alimentation, leurs prédateurs, etc.). Durant la *Synthèse*, en groupe-classe, une discussion des résultats de leurs recherches a été menée afin de mieux définir le problème. À l'étape *Idéation*, sept équipes de quatre ont été formées. L'outil numérique Popplet a servi à construire un réseau de concept représentant différentes idées d'abris à chauve-souris retrouvées sur Internet. Les élèves devaient ressortir des adjectifs qui décriraient le mieux un abri à chauve-souris ainsi que les critères que les chauves-souris priorisent dans leur quête d'un abri. Tout en exploitant des mots clés et des adjectifs descriptifs (composante langagière du projet), lors de l'*Idéation*, les élèves ont ressorti plusieurs mots, comme par exemple : spacieux, étroit, camouflage, etc. Les élèves ont alors effectué des recherches plus poussées sur des abris à chauve-souris qui concordaient avec les adjectifs descriptifs utilisés. Sept modèles d'abris ont été retenus pour étude, dont trois ont été choisis pour prototypage.

Les prototypes finalistes ont été dessinés et envoyés à l'Atlantic Wildlife Institute qui s'occupe de la réhabilitation des animaux sauvages dans le sud-est du Nouveau-Brunswick. Les élèves ont reçu des commentaires constructifs des experts sur la structure des abris prototypés. Par exemple, il a été recommandé de ne pas installer de branches ou de feuilles sur l'abri camoufler celui-ci, car ces branches pourraient servir de perchoir à des prédateurs, comme les hiboux ou les rapaces. Finalement, l'outil numérique RealtimeBoard a été utilisé pour publier les modèles de prototypes et les rétroactions des experts, pour comparer les trois prototypes et pour prendre une décision éclairée quant au prototype qui sera conçu au final. Les élèves ont finalement installé les abris à chauve-souris dans la cour de l'école en s'assurant que les normes indiquées par l'Atlantic Wildlife Institute soient minutieusement respectées et en ajoutant au prototype final des éléments positifs des deux autres prototypes finalistes, entre autres un grillage à l'entrée de l'abri (pour faciliter l'accès aux chauves-souris) et un compartiment interne (car celles-ci préfèrent les endroits étroits). Les élèves se sont assurés qu'il y avait une source d'eau à proximité et que les abris à chauve-souris seraient installés en direction sud ou

sud-est afin de maximiser leur exposition au soleil. En dernier lieu, lors de la *Communication*, les élèves ont partagé leur projet environnemental par des présentations orales d'affiches et des informations sur le site web de l'école.

Selon l'enseignante de la classe qui a vécu l'expérience « *L'utilisation des TICs tels que Popplet et RealtimeBoard, durant les étapes d'idéation et de prototypage, a permis aux élèves de bien visualiser les différents concepts de construction des abris à chauves-souris et ont été bénéfiques lors de la construction des abris à chauves-souris* ».

Projet 3: Utilisation de la pensée design avec des élèves en Inde

À Ahmedabad, en Inde, à l'école The Riverside School, Kiran Bir Sethi enseigne aux enfants à être des agents du changement dans le monde. En 2009, Elle a lancé le concours *Design For Change* (DFC), un défi national puis international pour inviter les élèves à changer certains aspects de la vie dans leurs communautés. On invite les élèves à adopter un état d'esprit du type « OUI, je le peux ! ».

Design for Change utilise la pensée design pour façonner des sentiments de compétence chez les enfants et leur montrer que l'espoir existe, que le changement est possible et qu'ils peuvent réaliser celui-ci. En intégrant ces compétences, les élèves arrivent à des solutions simples pour résoudre des problèmes complexes. Les enfants résolvent des problèmes socio-économiques tout en développant un sentiment d'empathie, de confiance et de responsabilité envers eux-mêmes et leurs communautés. En travaillant sur des problématiques telles que l'éducation de leurs parents à la lecture, l'interdiction des mariages d'enfants, le nettoyage des quartiers, l'entretien des routes pour éliminer les nid-de-poule, la construction de pistes cyclables sécuritaires, les enfants prouvent qu'ils peuvent concevoir et améliorer l'avenir. Chaque année, le concours DFC rapporte des milliers d'histoires de changement faits par des enfants dans les écoles rurales et urbaines du monde entier. À l'échelle internationale, DFC a touché plus de 60 pays et plus de 2,2 millions d'enfants.

Pour Design for Change, la pensée design consiste en quatre étapes : *Ressentir– Imaginer – Faire – Partager*. Ces étapes rendent progressivement la pensée des enfants plus

centrée sur les usagers et plus adaptée à leur environnement immédiat. Les quatre étapes sont fondamentales dans le processus :

Ressentir - empathie - nourrir le cœur;

Imaginer- éthique - développer la tête;

Faire - excellence - utiliser les mains pour l'action collaborative et comme agent de changement;

Partager - élévation - inspirer l'espoir - Je peux, et, maintenant, vous pouvez aussi.

La dernière étape, qui porte sur le partage de l'histoire de changement pour inspirer les autres, intègre aussi des TICs.

Selon Kiran Bir Sethi, «*le fait de donner la responsabilité aux enfants d'identifier des problèmes, de choisir des solutions optimales et viables, de mettre en œuvre des solutions et de partager les solutions avec la communauté augmente leur confiance, leur sentiment d'appartenance et d'accomplissement permettant ainsi de libérer leurs **super** pouvoirs.*»

Les étapes de la pensée design utilisées par DFC offrent des possibilités de collaboration, de réflexion critique, de créativité, de communication et d'interaction.

3.2 Exemple d'un projet avec des étudiants universitaires en éducation à Ottawa (à venir; Natacha Louis, Liliane Dionne et Maroua Mahjoub)

3.3 Exemple d'un projet avec des étudiants universitaires en éducation à Québec (Vincent Richard et Boutaina El Jai)

Contexte de l'essai

À l'automne 2018, la démarche de pensée design a été introduite dans la formation initiale des futurs.es enseignants.es du primaire à l'Université Laval, Québec, Canada. L'objectif initial de ce projet était d'initier les futurs.es enseignants.es à une démarche de conception technologique significative et porteuse dans la formation de ces étudiants.es : nous voulions que les étudiants.es expérimentent la démarche de conception dans une perspective d'un éventuel réinvestissement professionnel en classe de science au primaire. La démarche fut donc adaptée de manière à répondre au cadre scolaire du programme, à savoir un cours qui s'étend sur 15 semaines de formation, avec des rencontres hebdomadaires, consignes et directives disponibles sur le site du cours, [un](#) accompagnement régulier en classe par des activités suggérées et du travail d'équipe

autonome. Il s'agissait donc d'un travail long, effectué en équipes d'environ 4 personnes par équipe et contribuant à l'évaluation sommative du cours.

Problématique environnementale abordée

Au cours de cette démarche, les étudiants.es ont réfléchi à une problématique environnementale actuelle : la question de l'eau potable à la ville de Québec. Cette problématique fut retenue pour plusieurs raisons : a) il s'agit d'un enjeu présent dans l'actualité depuis plus de 5 ans et qui était toujours d'actualité au moment où la démarche fut mise en place (par question d'actualité, nous entendons voulons dire une question qui fait les manchettes des médias locaux sur une base régulière), b) il s'agit d'une problématique qui touche directement la population locale, qui implique plusieurs acteurs et qui confronte plusieurs points de vue, c) il s'agit d'une problématique complexe, pour laquelle il n'existe pas, pour l'instant du moins, de solution unique et simple. Par exemple, les journaux locaux soulignent régulièrement des problèmes liés à la protection et à la pollution des sources d'eau potable de la ville, des problèmes de surconsommation, de gaspillage, de mauvaises habitudes de consommation de l'eau potable, des problèmes avec le réseau de transport de l'eau potable (désuétude des équipements, difficultés liées à l'entretien, à la mise à niveau). Un aspect supplémentaire s'ajoute à l'étude de cette problématique : la surabondance des ressources hydriques entourant la ville de Québec (fleuve Saint-Laurent, de nombreuses rivières, lacs et une nappe phréatique très accessible) fait que la gravité de la question n'est pas, d'entrée de jeu, facile à percevoir pour la population en générale et pour ces étudiants.es en particulier.

Démarche mise en place en classe

En classe, les étudiants.es ont vécu une démarche en six étapes :

1. **L'observation-inspiration** : les étudiants.es étaient invités à faire le point sur leurs connaissances en lien avec la problématique à l'étude et à faire une recherche documentaire qui rendait compte du point de vue d'experts de divers horizons sur cette même problématique;
2. **Synthèse** : à cette étape, les étudiants.es étaient invités.ées à retenir un seul problème pertinent, qui touche des utilisateurs réels et réalistes à résoudre dans le cadre du cours;

3. **Idéation** : cette troisième étape marque le début de la planification de la solution qui permettra de répondre véritablement aux besoins identifiés par les utilisateurs;
4. **Prototypage** : étape de construction d'un objet « concret » : le prototype;
5. **Essais** : les étapes 4 et 5 sont pensées de manière itérative. Puisque le prototypage est un processus d'essais-erreurs, il est nécessaire de valider le prototype auprès des utilisateurs et de tenter de bonifier (améliorer) les prototypes (différentes versions);
6. **Communication** : la dernière étape, pensée comme faisant partie intégrante de la démarche de pensée design, permettait aux étudiants.es de rendre compte de leur démarche par la production d'une courte vidéo expliquant à l'ensemble de la population touchée par le problème l'intérêt de la solution et la qualité du produit.

Dans le cadre du cours, près du deux-tiers à 2/3 du temps fut consacré aux trois premières étapes, notre conviction étant qu'une appropriation fine de la problématique assurait aux étudiants.es une meilleure compréhension des enjeux et des contraintes liées au problème choisi par chacune des équipes.

Tout au cours de la session, les étudiants.es devaient utiliser un outil TIC de type « forum de discussion », le *Knowledge Forum 6.0*, afin de partager leur point de vue, leurs idées, leurs recherches. Le choix de cet outil TIC était motivé par la grande simplicité d'utilisation de l'outil, la présence de nombreuses aides à la rédaction (échafaudages, mots-clés, rétroaction) ainsi que la qualité de la facture visuelle en ce qui a trait à la co-élaboration des idées (structure de type « carte conceptuelle »). Puisqu'il s'agissait aussi d'un outil d'évaluation, des consignes très précises quant aux modalités de la participation sur le KF étaient données (nombre minimal de contributions à chaque étape, nombre minimal de mots, lecture obligatoire des contributions des membres de l'équipe, etc.)

Quelques solutions proposées par les futurs.es enseignants.es

Au cours de la démarche, les équipes ont identifié deux principaux types problèmes en lien avec l'eau potable. Le premier type de problèmes fut généralement décrit en termes de mauvaises habitudes de consommation de l'eau potable par les citoyens, mauvaises habitudes qui seraient causées par un manque d'information de la population. D'un autre côté, les équipes soulignent des problèmes plus « techniques » liés au gaspillage ou à la mauvaise gestion de l'eau potable (incluant une mauvaise gestion des sources d'eau

potable, une mauvaise gestion du système de distribution et une mauvaise gestion de la consommation de l'eau potable).

Parmi les solutions proposées, on retrouve plusieurs propositions de sensibilisation des utilisateurs. Par exemple, une équipe propose un guide pouvant être utilisé par des enseignants pour sensibiliser les enfants à l'utilisation responsable des ressources d'eau potable. Dans la même veine, une autre équipe propose un parcours éducatif pouvant être déployé dans des parcs de la ville de Québec (donc aux citoyens) dans le but de faire prendre conscience des habitudes de surconsommation de l'eau potable par la population. Une autre équipe a développé une « trousse » pédagogique pouvant être utilisée par une « escouade de plage » pour sensibiliser les plaisanciers à la fragilité des ressources d'eau (lac, fleuve) qui sont justement utilisées. Certaines solutions « politiques » furent aussi proposées : certaines équipes soulignent que la réglementation fait partie du problème et devrait être adaptée de manière à protéger les sources d'eau potable et à encadrer l'utilisation de l'eau potable.

Plusieurs solutions furent aussi proposées en ce qui a trait aux problèmes « techniques ». Pour ce type de problème, les solutions proposées furent déclinées comme autant de « solutions qui existent et qui sont adaptées aux problèmes de la ville de Québec ». Les sels de déglaceage des routes furent identifiés comme problème majeur et certaines équipes ont imaginé le développement de route blanche et de route verte autour d'une source d'eau potable particulièrement importante de la ville de Québec : le Lac-Saint-Charles. D'autres équipes ont suggéré la mise sur pied de sites temporaires de traitement des eaux usées directement à la source. On parlait ici de traiter les immenses sites de dépôt à neige qui s'accumulent dans les stationnements de certains centres commerciaux. En résumé, bien que les étudiants.es ne se sentaient souvent pas qualifiés.es sur le plan technique pour développer une solution « d'ingénierie » pour les différents problèmes liés à la question de l'eau potable à la ville de Québec, les équipes ont, de manière générale, pris le temps de s'approprier des solutions existantes et de les adapter à la situation telle qu'elles les concevaient.

3.4 Exemple d'un projet avec des étudiants universitaires en génie à Moncton (à venir; Anne-Marie Laroche et Michel Léger)

3.5 Exemple d'un projet au Maroc avec des femmes de la communauté

Dans la région de l'Ourika, au Maroc, les inondations liées aux changements climatiques endommagent les systèmes d'approvisionnement en eau potable. Les victimes de ce problème, principalement des femmes, ont besoin d'être accompagnées dans leur recherche de solutions. Mais comment accompagne-t-on des citoyens en résolution de problèmes environnementaux? La pensée design et l'outil numérique Facebook ont été choisis pour accompagner dix femmes marocaines peu scolarisées durant la résolution d'un problème d'insalubrité d'eau potable, causé par les inondations. En mettant à profit la pensée design et Facebook comme outils d'accompagnement et de réseautage, dix femmes de la région de l'Ourika, près de Marrakech, ont été assistées dans leur recherche d'adaptations aux crues fréquentes d'un fleuve (l'Ourika). Les femmes, choisies en raison de leurs capacités minimales de lire et d'écrire, provenaient de six douars isolés (Aghbalou, Timalizen, Amlougi, Oualmes, Tazitount et Setti Fatma), situés à plus ou moins 35 km de Marrakech. Dans cette région, les gens parlent berbère et un peu arabe. L'économie y est surtout basée sur l'agriculture et l'élevage. Les activités industrielles et minières, le tourisme et l'artisanat occupent aussi une place importante. Depuis 2011, les crues de l'oued Ourika ont augmenté en fréquence et en importance, en lien avec les changements climatiques. Ces crues ont des effets dévastateurs sur le paysage, l'agriculture, le capital humain, les infrastructures et la sécurité alimentaire. Les femmes, gardiennes de leur famille pendant que leurs maris travaillent à Marrakech, sont confrontées à des crues et doivent protéger leurs familles et leurs biens.

Les interventions avec les femmes se sont déroulées sur trois ans, de mars 2015 à février 2018. Durant le projet, trois crues mineures de l'Ourika se sont produites. Au cours des trois ans, trois femmes ont quitté le projet (pour des problèmes ou changements personnels) et deux nouvelles femmes ont été recrutées. La démarche de pensée design a dicté les activités des 10 ateliers organisés avec les femmes et un groupe Facebook privé (*Femmes GIREPSE*) a été employé régulièrement comme outil de réseautage lorsque les femmes se trouvaient à distance. Dans le cadre de la première étape de la pensée design (*observation-inspiration*), des entrevues individuelles ont d'abord été menées avec les

femmes pour les inviter à décrire le grand problème des inondations et leurs besoins face à ce désastre. Une *Journey Map*, c'est-à-dire une représentation visuelle résumant leur vécu avant, pendant et après une inondation, préparée par deux chercheuses, a permis de faire la première *synthèse* du problème de l'inondation. Les femmes ont raconté qu'avant les inondations, elles entreposaient du bois de la forêt et elles emmagasinaient la nourriture essentielle pour ne pas en manquer en cas de fermeture des routes. Elles mettaient du plastique sur le toit de leur maison pour empêcher l'eau de s'infiltrer. Certaines creusaient des canaux devant la maison pour changer le circuit du courant et empêcher l'eau d'envahir la maison. Pendant les inondations, elles rangeaient les biens dans une pièce peu sujette à l'immersion et certaines se réfugiaient chez les voisins avec leurs enfants. Après les inondations, elles débloquaient les routes couvertes de roches et rencontraient des problèmes d'approvisionnement en eau potable. À ce moment, l'eau de l'oued, chargée de sédiments devenait une alternative d'eau potable et était placée dans des récipients pour dépôt des débris vers le fond. Après décantation, l'eau de l'oued était ensuite consommée ou utilisée pour divers usages.

En août 2015, lors des deux premiers ateliers de deux jours chacun, avec les femmes réunies, les étapes de la pensée design *observation-inspiration* et *synthèse* ont de nouveau été appliquées, animées en arabe par des chercheuses de notre équipe. Les femmes ont été invitées à commenter ensemble la *Journey Map*, préparée au préalable et rapportant leur vécu de l'inondation. Elles ont de plus été formées à l'utilisation de tablettes électroniques, de l'Internet et de Facebook. Une connexion 3G permettait aux participantes d'accéder à l'Internet de façon régulière, même durant les inondations. Elles ont ensuite choisi de travailler sur un problème plus étroit et donc plus facile à résoudre: celui de la qualité de leur eau potable après les inondations. Les échanges Facebook ont ensuite débuté, en septembre 2015, les femmes communiquant entre elles et avec nous, au sujet des inondations et du sous-problème de la qualité de l'eau. Au départ, les femmes ont été invitées à publier sur Facebook des photos, vidéos et commentaires sur les inondations locales. Par la suite des questions spécifiques hebdomadaires ont été posées aux femmes sur Facebook pour les inviter à définir le sous-problème de la qualité de l'eau après les inondations: *Où? Quand? Pourquoi? Impacts? Solutions?* etc. Les

femmes devaient observer le problème chez elles et répondre aux questions avec les outils Facebook : commentaires, vidéos, photos, émoticôns, etc. L'atelier 3, tenu en novembre 2015, a réuni de nouveau les femmes pendant une journée pour la réalisation des étapes *synthèse* (2), *idéation* (3), *prototypage* (4) et *essais* (5) de la pensée design sur le sous-problème de la qualité de l'eau. Durant cet atelier, une synthèse des éléments du problème de l'eau potable et des solutions proposées sur Facebook a d'abord été réalisée. L'eau de l'oued recueillie dans les villages a ensuite été testée avec les femmes, pour en vérifier la qualité : ph, coliformes, bactéries, etc. Les femmes ont alors été conviées à inventer des prototypes de filtres en utilisant des matériaux domestiques : tissu, charbon, bouteilles de plastique, sable, roches, etc. Elles devaient vérifier les capacités de ces filtres de nettoyer l'eau. Après l'atelier 3, les échanges Facebook ont repris, de novembre 2015 à janvier 2016, planifiés en fonction des étapes *prototypage* (4), *essais* (5) et *communication* (6) de la pensée design. Les femmes ont essayé de construire des propres à la maison et elles ont partagé leurs essais sur Facebook, recevant les critiques de leurs pairs. Sur Facebook, une évaluation générale des solutions a conclu la démarche de prototypage des filtres.

Par la suite, tel que prescrit en pensée design (un processus itératif), un retour sur la définition du problème (*observation-inspiration*) a été effectué lors d'un atelier en mars 2016. La question posée a été la suivante : *Comment pourrait-on empêcher l'eau de l'oued d'être contaminée ?* Une nouvelle étape d'*idéation* a suivi et les participantes ont proposé les solutions suivantes : chercher de meilleures sources d'eau, traiter l'eau des puits avec des quantités convenables de chlore, sensibiliser les voisins à éviter de jeter leurs résidus dans la rivière, construire des canalisations solides, placer les puits loin des zones inondables, mieux nettoyer l'eau, et réutiliser les déchets pour en diminuer la quantité, entre autres en compostant les restes de nourriture. La solution «sensibiliser les voisins à ne plus jeter leurs résidus dans la rivière» a alors été expérimentée à la maison, par les femmes, sans grand succès. Sur Facebook, une analyse des déchets domestiques a suivi, les femmes étant invitées à publier chacune, sur le groupe, des photos des déchets de leur ménage. Parmi les déchets exposés en ligne, le groupe a constaté la présence importante de nourriture et de bouteilles de plastique. L'équipe du projet a alors décidé de

fournir aux femmes des composteurs et d'aller leur enseigner la fabrication de compost (en septembre 2016). Pendant que le compost mûrissait, les femmes ont posé des questions sur Facebook afin d'obtenir des conseils et de savoir si ce dernier était prêt. En même temps, des photos d'idées de réutilisation des bouteilles de plastique ont été placées sur le groupe Facebook, d'abord par notre équipe et ensuite par deux femmes plus confortables avec l'Internet. Diverses thématiques de récupération possibles ont été explorées : réutilisation des bouteilles pour le jardin, la décoration, l'art, les bijoux ou comme contenants utilitaires. Les femmes réagissaient à la possibilité d'appliquer ces solutions chez elles et elles ont choisi de créer, en atelier (en avril 2017), des prototypes de bijoux, de bonbonnières et de sous-plats fabriqués avec des bouteilles de plastique. Les bijoux ont été leurs prototypes favoris. À la suite de l'atelier, elles ont répondu positivement à notre invitation de démarrer une coopérative féminine spécialisée dans la récupération des déchets, dont les produits seraient des bijoux et du compost. Lors d'un atelier (en août 2017), elles ont testé leurs prototypes de bijoux en consultant les gens d'une communauté de l'Ourika pour recueillir leurs opinions et suggestions au sujet de leurs premières créations. En octobre 2017, une première exposition et vente des bijoux de la coopérative a été organisée à Rabat et cinq femmes ont pu y participer. Le groupe Facebook a servi à planifier l'événement en fournissant des conseils sur l'accueil des visiteurs de l'exposition et sur l'agencement des bijoux. Lors de l'exposition, les prototypes de bijoux ont encore été commentés par les clients et les femmes ont publié sur Facebook les prototypes de bijoux les plus vendus. Durant ce mois, la Direction régionale de l'Environnement de la région Marrakech-Safi a fourni et installé dans deux des maisons des femmes un composteur rapide pour aider la coopérative à accélérer sa production. En novembre 2017, les femmes ont pris en main leur coopérative et se sont inscrites par elles-mêmes à une foire locale à Marrakech. Sur Facebook, elles ont publié des photos de leur assortiment de bijoux à la foire.

Les participantes ont amélioré leur prise de conscience des impacts des inondations et des déchets. Leurs connaissances technologiques, environnementales et géographiques se sont amplifiées ainsi que leurs compétences de résolution de problèmes et de communication. Leur personnalité a évolué à d'une attitude peu confiante vers la capacité ressentie d'améliorer leur situation financière, en travaillant fort. Les femmes ont

participé à diverses adaptations aux inondations : opérer un système d’alerte électronique; fabriquer des filtres artisanaux, du compost et des bijoux recyclés; et démarrer leur coopérative de réutilisation des déchets.

3.6 Des essais d’outils numériques collaboratifs en pensée design (à venir; Viktor Freiman)

3.7 Des idées de problèmes à résoudre avec la pensée design (Diane Pruneau)

Brown (2009) précise que la pensée design est une démarche applicable à tous les défis, qu’ils soient personnels, éducatifs, économiques, politiques, sociaux, scientifiques, environnementaux, etc. En général, les problèmes ouverts, complexes et malicieux se prêtent bien à la pensée design. En éducation au développement durable, les défis conceptuels soumis à des apprenants peuvent toucher la santé, la vie culturelle, l’économie, l’écologie et/ou l’aspect social de la communauté. Voici des exemples de problèmes qui pourraient être soumis à des apprenants de tous âges et à des membres de communautés.

Élèves du primaire ou du secondaire :

Inventer...

- Des jouets qui invitent les amis à jouer dehors, à aménager leur environnement, à comprendre divers types de personnes, à protéger des espèces...;
- Des sacs écologiques et pratiques pour se rendre à l’école, à des activités sportives ou pour transporter son dîner...;
- Des recettes de cuisine pour utiliser les restes de nourriture;
- Des jouets pour les animaux faits à partir de matériaux recyclés;
- Des bijoux fabriqués avec des bouteilles de plastique, des restes de laine, de vieux bijoux, des capsules de café, des bouchons de liège...;
- Un jardin de pluie (espace où poussent des plantes qui absorbent les surplus d’eau);
- Des abris pour la petite faune (chauve-souris, écureuils, lièvres, gélinites huppées, amphibiens, huîtres, poissons...) conçus en fonction de leurs besoins alimentaires et de leur protection;

- Des bains d'oiseaux;
- Des façons de revégétaliser des bandes riveraines;
- Une boîte de récupération pour redistribuer à d'autres enfants des vêtements chauds, des jouets, des équipements sportifs et des équipements pour bébés usagés;
- Des boulettes de graines (boules d'argile, renfermant des graines, que l'on lance ou dépose dans des lieux avec peu de végétation pour y améliorer la biodiversité);
- Un coin nature où les amis pourront relaxer et prendre contact avec la biodiversité;
- Un modèle de composteur fabriqué avec des matériaux usagés;
- Un baril de récupération d'eau de pluie;
- Un distributeur de bouts de laine pour nids d'oiseaux (les oiseaux pourront y trouver des matériaux pour tapisser leur nid);
- Des emballages écologiques avec des matériaux recyclés;
- Une haie pour attirer et nourrir les abeilles, les papillons ou les oiseaux;
- Un hôtel pour les insectes utiles : coccinelles, osmies (guêpes solitaires);
- Un jardin pour nourrir les colibris;
- Un jardin en spirale (renfermant des plantes qui aiment le soleil et des plantes qui aiment l'ombre);
- De savoureux menus de repas sans viande;
- Un jardin vertical (où les plantes poussent sur les murs intérieurs ou extérieurs);
- Des produits écologiques de beauté ou d'entretien ménager;
- Des outils de récupération de l'eau de pluie;
- Des costumes festifs faits à partir de vêtement usagés;
- Des façons de verdir les pieds d'arbres urbains, les devantures de commerces, les maisons de personnes âgées, les stationnements, les ruelles, etc.
- Pour d'autres idées de problèmes à résoudre avec des élèves, voir :
<http://www8.umoncton.ca/littoral-vie/empreintes.htm>

Étudiants universitaires et membres de communautés :

Inventer...

- De nouvelles sources de revenu pour une population (à partir de ressources naturelles mises à profit de façon durable);
- Des mesures d'adaptation à des impacts des changements climatiques : inondations, sécheresses, érosion, fortes pluies, vagues de chaleur, de froid...;
- Des mesures d'atténuation des changements climatiques : capture et stockage du carbone; véhicules ou modes de déplacement dégageant peu de gaz à effet de serre;
- Des structures de verdissement du milieu urbain pour y améliorer la vie et la biodiversité;
- Des plans d'aménagement écologique de quartiers urbains et de bandes végétales le long des routes;
- Des modes de ralentissement du trafic urbain;
- Des modes de communication et des plans d'urgence à employer en cas de désastre écologique;
- Des façons de nettoyer ou protéger la qualité de l'eau des cours d'eau et les rivages;
- Des façons de restaurer ou protéger la qualité des sols;
- Des façons d'évaluer la qualité des sols, de l'eau, de l'air et la santé des plantes, des humains et des animaux;
- Des scénarios pour prédire les nombreux impacts des changements climatiques dans sa communauté;
- Des façons d'éduquer une population donnée à certains aspects du développement durable;
- Des jardins communautaires thématiques : potagers, d'herbes aromatiques, de phytoremédiation, de plantes anti-cancer...
- Des jardins répondant aux besoins des étudiants internationaux, des démunis, des malades, des adolescents;
- Des moyens d'aider des espèces menacées;
- Des mesures de restauration des marais;
- Des lois pour protéger des espèces ou des milieux naturels;
- Des modes de collecte et de récupération des ordures ménagères;

- Des modes de surveillance de la qualité des milieux et des ressources naturelles;
- Des modes de marketing et de vente de produits locaux;
- Des produits écologiques de remplacement des pesticides, etc.

4. Conclusion : L'utilisation de la pensée design en éducation au développement durable (à venir; Diane Pruneau)

5. Des ressources pour mettre en œuvre la pensée design (Boutaina El Jai et Diane Pruneau)

Sites web sur la pensée design :

<https://designthinkingforeducators.com/>

<http://www.designkit.org/>

<http://www.lucykimbell.com/LucyKimbell/Writing.html>

<https://dschool.stanford.edu/resources-collections/a-virtual-crash-course-in-design-thinking>

<https://dschool-old.stanford.edu/groups/k12/>

<https://dschool-old.stanford.edu/groups/designresources/wiki/4dbb2/>

<https://web.stanford.edu/dept/SUSE/taking-design/presentations/Taking-design-to-school.pdf>

<https://syn-lab.fr/wp-content/uploads/2017/10/Innover-a-plusieurs-version-longue.pdf>

<https://www.edutopia.org/blog/film-festival-design-thinking-in-schools>

<http://dlab.uky.edu/>

<http://www.projecthdesign.org/>

<http://www.iskme.org/services/action-collabs>

<https://www.fastcodesign.com/1663416/teaching-kids-design-thinking-so-they-can-solve-the-worlds-biggest-problems>

<https://soundout.org/meaningful-student-involvement-guide-to-students-as-partners-in-school-change/>

<http://www.democrateducation.org/index.php/index/>

<http://tools.afsc.org/itsmylife/guide/itsmylife.pdf>

<https://fr.scribd.com/document/42672850/Creative-Workshop>

<http://etale.org/main/2013/03/03/27-resources-to-help-cultivate-design-thinking-for-educators/>

<https://www.oercommons.org/authoring/1686-design-thinking-for-11th-graders/view>

https://web.stanford.edu/group/redlab/cgi-bin/publications_resources.php

<https://static1.squarespace.com/static/57c6b79629687fde090a0fdd/t/58890239db29d6cc6c3338f7/1485374014340/METHODCARDS-v3-slim.pdf>

Vidéos

<https://www.youtube.com/watch?v=qqM8lf3zfFo>

<https://www.youtube.com/watch?v=ziADZVyLTqo&t=2s>

<https://www.youtube.com/watch?v=nyt4YvXRRGA&t=5s>

<https://www.youtube.com/watch?v=BG46IwVfSu8>

<https://designthinkingformuseums.net/2013/07/01/empathy-in-design-thinking/>

https://www.thinkmind.org/index.php?view=article&articleid=achi_2015_3_10_20121

Brainstorming : <https://www.ideou.com/pages/brainstorming>

Sites web proposant des solutions vers la durabilité

ServiceSpace : <https://www.servicespace.org/>

Karma Kitchen : <http://www.karmakitchen.org/>

DailyGood : <http://www.dailygood.org/>

Karma Tube : <http://www.karmatube.org/>

Sustainable Everyday Project : <http://www.sustainable-everyday-project.net/>

Livres

Brown, T. (2009). *Change by design: How design thinking transforms organizations and inspires innovation*. New York: Harper Collins.

Cross, N. (2011). *Design thinking: Understanding how designers think and work*. London : Bloomsbury Academic.

Day, G. S. (2007). Is It Real? Can We Win? Is It Worth Doing? *Harvard Business Review*, 85(12), 110–120.

Doorley, S. et Witthoft, S. (2012). *Make space: How to set the stage for creative collaboration*. Hoboken, New Jersey : John Wiley & Sons Inc.

Gallagher, A. et Thordarson, K. (2018). *Design Thinking for school leaders: Five roles and mindsets that ignite positive change*. ASCD.

Inc. OWP/P Cannon Design (2010). *The Third Teacher. 79 Ways you can use design to transform teaching & learning*. New York: Abrams Books.

Kelley, T. et Littman, J. (2001). *The art of innovation: Lessons in creativity from IDEO*. New York: Doubleday.

Kumar, V. (2013). *101 Design methods: A structured approach for driving innovation in your organization*. New York : Wiley.

Martin, R.L. (2009). *The opposable mind: Winning through integrative thinking*. Cambridge, MA: Harvard Business School Press.

Papanek, V. (2005). *Design for the real world: Human ecology and social change*. Chicago : Chicago Review Press.

Wahl, D. C. (2016). *Designing regenerative cultures*. Axminster, England : Triarchy Press.

Weinschenk, S. (2011). *100 Things every designer needs to know about people*. Berkeley, California: New Riders

Références du guide pédagogique

Arendt, R. (1996). *Conservation design for subdivision: A practical guide for creating open space networks*. Washington: Island Press.

Brown, T. (2009). *Change by design: How design thinking transforms organizations and inspires innovation*. New York: Harper Collins.

Buchanan, R. (2001). Human dignity and human rights: Thoughts on the principles of human-centered design. *Design Issues*, 17(3), 35-39.

Buchanan, R. (1992). Wicked problems in design thinking. *Design Issues*, 8 (2), 5-21.

Burke, C.S., Stagl, K.C., Klein, C., Goodwin, G.F., Salas, E. et Halpin, S.M. (2006). What type of leadership behaviors are functional in teams? A meta-analysis. *The leadership quarterly*, 17, 288–307.

Cassim, F. (2013). Hands on, hearts on, minds On: Design Thinking within an education context. *International Journal of Art & Design Education*, 32 (2), 190–202.

Choose and work. (2017). *Design thinking, Corpo-working: les nouvelles tendances d'espaces de travail pour une meilleure productivité*. Récupéré à <http://www.blog.chooseandwork.fr/nouvelles-tendances-espaces-travail/>

Cross, N. (1982). Designerly ways of knowing. *Design Studies*, 3 (4).

Dikmans, C. (2011). Importance of Experience-Based Learning for the Acquisition of Key Competences. Master thesis at the HUMBOLDT-VIADRINA School of Governance, in Scheer, A., Noweski, C. et Meinel, C. (2012). Transforming constructivist learning into action: Design thinking in education. *Design and Technology Education: An International Journal*, 17(3).

Duany, A. Speck, J. et Lydon, M. (2010). *The Smart Growth manual*. New York: McGraw-Hill.

El Jai, B., Pruneau, D., Khattabi, A. & Benbrahim, S. (2017). L'utilisation de Facebook pour la co-création de mesures d'adaptation aux changements climatiques au Maroc. *Revue francophone du développement durable*, 9.

Foreman, D. (2004). *Rewilding North America: A vision for conservation in the 21st century*. New York: Island Press.

Fuller, R. A. (2010). Replacing underperforming protected areas achieves better conservation outcomes. *Nature*, 466, 365–367.

Fuller, R.B. (1965). *World design science decade/ 1965-1975. Phase I (1965) Document 3. Comprehensive thinking*. Illinois U.S.A : World Resources Southern Illinois Inventory University Carbondale.

Gibbons, S. (2016). *Design thinking builds strong teams*. Nielson Norman Group.
Récupéré à <https://www.nngroup.com/articles/design-thinking-team-building> consulté en août 2018.

Griggs, D., Stafford-Smith, M., Gaffney, O., Rockström, J. Öhman, M. C., Shyamsundar, P., Steffen, W., Glaser, G., Kanie, N. et Noble, I. (2013). Sustainable development goals for people and planet. *Nature*, 495 (7441), 305–307.

Hopkins, R. (2008). *The Transition handbook : From oil dependency to local resilience*. Cambridge UK: Green Books.

IDEO. (2012). *Le Design Thinking pour les enseignants. Boite à outils*. 2^e édition.
Récupéré à : [http:// designthinkingforeducators.com/](http://designthinkingforeducators.com/)

International Baccalaureate Community Blog. (2017). *Comment la pensée design donne vie à l'apprentissage*. Récupéré à <http://blogs.ibo.org/blog/2017/10/03/comment-la-pensee-design-donne-vie-a-lapprentissage/?lang=fr> consulté en avril 2018.

Koh, J. H. L., Chai, C. S., Wong, B. et Hong, H. Y. (2015). *Design Thinking and Education*. Singapore: Springer.

Irwin, T. (2000). Design for a sustainable future. In S. G. McNall, J.C. Hershauer & G. Basile (Eds.). *The business of sustainability: Trends, policies, practices and stories of success*. Santa Barbara, CA: ABC-Clio.

Liedtka, J. (2015). Perspective: linking design thinking with Innovation outcomes through cognitive bias reduction. *Journal of product innovation management*, 32(6), 925–938.

Liedtka, J. & Ogilvie, T. (2011). *Designing for growth*. New York: Columbia Business Press.

Lockwood, T. (2010). *Design thinking*. New York: Alworth Communications.

Maniates, M. (2010). Editing out unsustainable behavior. In E. Assadourian (Dir.), *State of the world 2010. Transforming culture from consumerism to sustainability*. Washington Dc: Worldwatch Institute.

McFall, H. (2016). *Can design transform social impact?* Shift.
Récupéré à <https://medium.com/hugh-s-blog/designing-for-social-impact-838b0724c96c> consulté en août 2018.

- McKim's, R. H. (1980). *Experiences in visual thinking*. Connecticut : Stanford University.
- McLachland, J. S., Hellmann, J. J. et Schwartz, M. W. (2007). A Framework for debate of assisted migration in an Era of climate change. *Conservation Biology*, 21 (2): 297–302.
- Montuori, A. (2012). Creative inquiry: Confronting the challenges of scholarship in the 21st century. *Futures*, 44, 64-70.
- Norberg, J. et Cumming, G.S. (2008). *Complexity theory for a sustainable future*. New York: Columbia University Press.
- Noweski C. *et al.* (2012). Towards a Paradigm Shift in Education Practice: Developing Twenty-First Century Skills with Design Thinking, *in* Meinel C., Plattner H. *et al.* (2012), *Design Thinking Research, Understanding Innovation*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- O'Brien, C. (2012). Sustainable happiness and well-being: Future directions for positive psychology. *Psychology*, 3 (12A), 1196-1201.
- Osborn, A. F. (1952). *Wake up your mind*. New York, NY: Charles Scribner's Sons.
- Petrini, C. (2005). *Slow food, manifeste pour le goût et la biodiversité*. Paris: Yves Michel.
- Pruneau, D., El Jai, B., Khattabi, A., Benbrahim, S. et Langis, J. (2016). Using design thinking and Facebook to accompany women in solving water problems in Morocco. *Journalism and Mass Communication*, 6 (8).
- Pruneau, D. et Langis, J. (2015). Design thinking and ICT to create sustainable development actions. *Proceedings of the 7th International Conference on Computer Supported Education, Lisbonne, Portugal, Volume 1, 442-446*.
- Pruneau, D., Langis, J. et Chamberland, J. (2014). La pensée design pour laisser une empreinte réparatrice sur l'environnement. Communication à l'École d'été en éducation à l'environnement et au développement durable, Université Laval, Québec, août 2014.
- Pruneau, D., Kerry, J., Langis, J. et Léger, M.T. (2013). *De nouvelles compétences à développer chez les élèves du primaire en sciences et technologies: pratiques et possibilités*. Moncton, NB: Université de Moncton, Groupe de recherche Littoral et vie.
- Plattner, H., Meinel, C., Leifer, L. (2016). *Design thinking research*. Suisse: Springer International Publishing.

Rauth, I., Köppen, E., Jobst, B. et Meinel, C. (2010). Design thinking: an educational model towards creative confidence. In *DS 66-2: Proceedings of the 1st International Conference on Design Creativity*.

Reboy, L. M. (1989). Teaching critical thinking: Bringing the real world into the classroom. *Clearing House*, 62(9), 411-413.

Register, R. (2006). *EcoCities: Rebuilding cities in balance with nature*. Gabriola Island: New Society Publishers.

Renard, H. (2014). Cultivating Design Thinking in Students through Material Inquiry. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 26(3), 414-424.

Rittel, H. (1984). Second-generation design methods, in N. Cross (Ed.), *Developments in design methodology* (pp. 317-327). UK : John Wiley & Sons.

Robinson, K. (2001). *Out of our Minds: Learning to be creative*. West Sussex, England: Capstone Publishing Limited.

Sarin, S. et McDermott, C. (2003). The effect of team leader characteristics on learning, knowledge application, and performance of cross-functional new product development teams. *Decision sciences*, 34(4), 707-739.

Scheer, A., Noweski, C. et Meinel, C. (2012). Transforming constructivist learning into action: Design thinking in education. *Design and Technology Education: An International Journal*, 17(3).

Sethi, R., Smith, D. C. et Park, C. W. (2001). Cross-functional product development teams, creativity, and the innovativeness of new consumer products. *Journal of marketing research*, 38(1), 73-85.

Simons, H.A. (1969). *Sciences of the artificial*. Cambridge: MIT Press.

SynLab. (s,d). Innover à plusieurs : Manuel pour les acteurs de l'éducation. Récupéré à : <https://syn-lab.fr/wp-content/uploads/2017/10/Innover-a-plusieurs-version-longue.pdf> consulté en juin 2018.

Thakker, K. (2012). *Start with sustainability: making sustainability the meta-objective for design*. Theses Paper 29. Carnegie Mellon University.

Torrance, E. P. (2008). *Torrance tests of creative thinking: Manual for scoring and interpreting results. Verbal forms A and B*. Bensenville, IL: Scholastic Testing Service, Inc.

United Nations. (2015). *Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development*. Adoption resolution, 70th session. United Nations, New York, USA. Récupéré à : http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E consulté en août 2018.

Von Thienen, J., Noweski, C., Meinel, C. et Rauth, I. (2011). The co-evolution of theory and practice in design thinking—or—mind the oddness trap! In *Design thinking*, 81-99.

Wahl, D.C. (2016). *Designing regenerative cultures*. Axminster, England: Triarchy Press.

Wals, A. (2010). Mirroring, Gestaltswitching, and transformative social learning: Stepping stones for developing sustainability competences. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 11, 380-390.

World Economic Forum. (2015). *New vision for education. Unlocking the potential of technology*. Prepared in collaboration with The Boston Consulting Group. Geneva, Switzerland.

Annexe 1

Les 20 organisations interrogées qui ont permis l'écriture de ce guide pédagogique

Aardvark Design Labs (San Francisco, États-Unis) :

L'entreprise collabore avec une variété d'organisations partenaires pour développer les meilleurs produits et expériences. Des compagnies, des enseignants et des élèves participent à leurs ateliers de pensée design. L'importance du jeu est mise de l'avant durant les ateliers.

<http://www.aardvarkdesignlabs.com/>

Consulting Design Ltda (Santiago, Chili) :

L'entreprise collabore avec une variété d'organisations partenaires pour développer les meilleurs services et expériences. On y crée particulièrement des stratégies marketing et de communication pour d'autres entreprises. On forme également les étudiants universitaires et les professeurs à des stratégies de pensée design.

<http://www.cdesign.cl/>

d.school - Institute of Design at Stanford University (Stanford, États-Unis) :

Cette institution éducative accompagne les étudiants dans un processus interactif et innovateur qui leur permet de s'attaquer, de manière créative et audacieuse, aux défis et aux problèmes les plus complexes de notre société contemporaine. L'institution encourage la participation des étudiants qui œuvrent dans divers domaines, dont l'ingénierie, l'éducation, la médecine, l'administration, etc. Pour eux, la pensée design est un mélange d'ingénierie, de design, d'arts, de sciences sociales et d'idées du monde des affaires. Cette institution fait également de la recherche sur la pensée design.

<http://dschool.stanford.edu/>

Design for Change (Ahmedabad, Indes) :

Il s'agit d'un mouvement global, qui a débuté en 2009 à la Riverside School à Ahmedabad, en Inde, dont le but est de fournir aux enfants une plateforme pour exprimer leurs idées pour un monde meilleur et pour mettre ces idées en action, maintenant. Les jeunes sont initiés à la pensée design et ils appliquent immédiatement leurs apprentissages dans leur environnement immédiat. La maxime du mouvement est «Oui, on le peut!». Grâce à un concours de créativité annuel, le mouvement touche maintenant 30 pays dans le monde.

<http://www.designforchangeindia.com/>

Designathon Works (Amsterdam, Pays-Bas) :

La mission de cette organisation est de libérer la créativité d'un million d'enfants sur la Terre et de leur enseigner à devenir des acteurs de changement pour un avenir meilleur. Leur travail se réalise à travers des ateliers, des programmes scolaires et des concours internationaux de créativité.

<https://www.designathon.nl/>

Evangelische Schule Berlin Zentrum (Education Innovation Lab) (Berlin, Allemagne) :

L'école communautaire vise à responsabiliser ses élèves et les inviter à façonner, pour leur avenir, un monde pacifique, juste et socialement et écologiquement durable. Divers projets communautaires sont menés pour améliorer le milieu. Le personnel de l'école reçoit de la formation sur la pensée design. Les élèves sont formés à l'entrepreneuriat.

<https://www.ev-schule-zentrum.de/aktuell/>

Evergreen School (Seattle, États-Unis):

L'école privée enseigne à ses élèves à employer la pensée design pour définir stratégiquement et résoudre des problèmes qui améliorent la vie de l'école et de la communauté. Les enseignants de l'école reçoivent aussi de la formation à la pensée design.

<https://www.evergreenschool.org/>

Franklin Road Academy (Nashville, États-Unis):

Située dans une communauté chrétienne inclusive, l'école privée s'engage à développer des leaders intègres et engagés. La pensée design y est employée pour résoudre des problèmes communautaires avec les élèves.

<https://www.franklinroadacademy.com/>

Hasso Platner Institute School of Design Thinking (Postdam, Allemagne) :

Cette institution éducative s'intéresse aux problématiques qui surgissent continuellement avec l'évolution de la société. Son objectif est d'offrir l'occasion à une diversité d'étudiants, provenant d'une multitude de disciplines, d'apprendre le processus de la pensée design puis de mettre celle-ci en pratique en s'attaquant à des défis et des problèmes qui caractérisent notre société complexe. Elle cherche à aider les étudiants à découvrir leur potentiel d'innovation. Cette institution fait également de la recherche sur la pensée design.

<https://hpi.de/en/school-of-design-thinking/>

Henry Ford Learning Institute (HFLI, Détroit, États-Unis) :

Cette organisation crée et offre des programmes pour aider les élèves, les enseignants et les travailleurs à devenir plus créatifs et plus ingénieux dans la façon dont ils pensent et apprennent. Ses employés mobilisent des partenaires locaux et internationaux pour fournir aux apprenants des outils et des compétences pour devenir empathiques et produire des idées afin de contribuer au bien-être de leurs écoles, communautés et milieux de travail. Leur approche vise à repenser les méthodes d'apprentissage grâce à la pensée design. L'institut travaille en étroite collaboration avec le Hasso Platner Institute School of Design Thinking pour raffiner le processus de pensée design en éducation.

<https://hfli.org/>

IDEO.org (San Francisco et New York, États-Unis) :

L'organisation fait appel à la pensée design centrée sur l'être humain, dans le but de créer des produits, services ou expériences qui améliorent la vie des gens dans les communautés pauvres et vulnérables.

<https://www.ideo.org/>

INDEX - Design to improve life (Copenhague, Danemark) :

L'organisation à but non lucratif, axée sur la recherche de solutions aux défis mondiaux, cherche à inspirer, à éduquer et à s'engager, tout en engageant les autres, dans le design de solutions aux grands défis mondiaux. À chaque année, elle lance un concours mondial (l'*INDEX : Award*) à la suite duquel elle remet des prix à des inventeurs de solutions intéressantes, elle expose leurs projets dans des expositions mondiales et elle investit dans ces projets.

<http://designtoimprovelife.dk/>

KIDmob (San Francisco, États-Unis) :

La firme mobile anime des ateliers de pensée design avec des jeunes et des enseignants, pour résoudre des problèmes réels dans diverses communautés.

<http://kidmob.org/about/>

MindLab (Copenhague, Danemark) :

L'unité d'innovation intergouvernementale implique les citoyens et les entreprises dans la création de nouvelles solutions pour la société. Elle se situe également comme un espace physique - une zone neutre pour inspirer la créativité, l'innovation et la collaboration.

<http://mind-lab.dk/en/>

Mount Vernon Institute for Innovation (Atlanta, États-Unis):

À travers des événements spéciaux, des ateliers de formation et des ressources en ligne, l'équipe de leaders anticonformistes aide les écoles, les organisations éducatives et les planificateurs de curriculum à transformer leurs pratiques grâce à la pensée design centrée sur l'humain.

<http://www.mvifi.org/>

Punahou School (Honolulu, États-Unis):

L'école enseigne à ses élèves à employer la pensée design pour résoudre des problèmes qui améliorent la vie de l'école et de la communauté. Elle vise à adapter la pensée design à la culture hawaïenne. L'école encourage diverses façons pour chaque élève de vivre une vie significative. Chaque enfant a des compétences uniques qu'il doit découvrir, développer et partager avec le monde.

<https://www.punahou.edu/>

Riverdale Country School (New York):

Dans cette école indépendante, l'on croit que le futur appartient à ceux qui s'adaptent à de nouvelles situations, posent de bonnes questions, essaient de nouvelles idées et travaillent en collaboration avec les autres. L'on veut créer des apprenants à vie en développant l'esprit, en formant le caractère et en créant une communauté qui veut améliorer le monde. L'école a collaboré avec IDEO à la création du *Design Thinking Toolkit for Educators*, un guide pédagogique pour l'utilisation de la pensée design en éducation.

<https://www.riverdale.edu/>

Sacred Heart School (Saratoga, États-Unis):

L'école catholique privée construit le caractère de ses élèves à travers la foi, le service communautaire et l'excellence académique. À travers diverses expériences, les élèves apprennent entre autres à devenir des intendants de l'environnement et des solutionneurs de problèmes.

<http://school.sacredheartsaratoga.org/school/index.html>

St Aidan's Anglican Girls School (Corinda, Australie) :

L'école anglicane privée veut développer et promouvoir des femmes authentiques, attentionnées, confiantes, créatives et connectées qui valorisent la raison, l'imagination, l'honnêteté, la compassion et la responsabilité.

<https://www.staidans.qld.edu.au/>

Workshop Education (Hillsborough, Californie, États-Unis):

Cette organisation offre des ateliers d'enrichissement pédagogique après la classe. Une pensée design simplifiée a été conceptualisée pour les ateliers destinés à de jeunes élèves et lors de périodes courtes après-classe.

<https://www.workshopeducation.org/>