Pratiques fécondes de la pensée design pour la co-construction de solutions viables

Diane Pruneau, Boutaina El Jai, Natacha Louis et Vincent Richard

Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/ere/7769>

DOI : 10.4000/ere.7769

ISSN : 2561-2271

Éditeur

Centr'ERE

Référence électronique

Diane Pruneau, Boutaina El Jai, Natacha Louis et Vincent Richard, « Pratiques fécondes de la pensée design pour la co-construction de solutions viables », *Éducation relative à l'environnement* [En ligne], Volume 16-2 | 2021, mis en ligne le 14 octobre 2021, consulté le 08 février 2022. URL : <http://journals.openedition.org/ere/7769> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/ere.7769>

Ce document a été généré automatiquement le 8 février 2022.

La revue *Éducation relative à l'environnement* est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale 4.0 International.

Pratiques fécondes de la pensée design pour la co-construction de solutions viables

Diane Pruneau, Boutaina El Jai, Natacha Louis et Vincent Richard

La recherche a été facilitée par le soutien financier du Conseil de recherche en sciences humaines du Canada (CRSH).

- 1 Cet article se situe dans une double perspective de l'éducation relative à l'environnement : celle de l'apprentissage par la résolution de problèmes réels et celle du développement d'une pensée systémique. Ici, l'apprentissage par résolution de problèmes est celui qui met de l'avant la pensée créative des apprenants au service de la résolution de problèmes du monde réel (Sims et Falkenberg, 2013). Quant à l'éducation systémique (Diemer, 2013), de nature transdisciplinaire, elle prend en compte la complexité des phénomènes de l'environnement, c'est-à-dire les interactions, les interférences et les incertitudes que ces systèmes supposent. L'éducation systémique s'appuie sur la notion de système, soit un ensemble d'éléments en interaction dynamique, organisés en fonction d'un but (Diemer, 2013). À travers un bouillonnement d'idées, les divers acteurs et les apprenants construisent ensemble une schématisation d'une situation, dans laquelle apparaît la complexité de la problématique ainsi que les relations et les interactions qui la caractérisent (Diemer, 2013). La construction schématique de la problématique exige et développe des compétences environnementales chez les participants et les prépare à l'action communautaire.
- 2 Dans l'optique de la résolution de problèmes réels et d'une approche systémique des réalités environnementales, nous nous questionnons à savoir comment on pourrait accompagner des groupes d'apprenants pendant que ceux-ci analysent des problèmes locaux, proposent et testent des solutions. À cet égard, on observe que plusieurs organisations internationales adoptent une démarche de résolution créative de problèmes : la pensée design. Cette démarche met à profit les connaissances et les réalités des solutionneurs et des usagers afin de construire une représentation

approfondie d'un problème local et de proposer des solutions cohérentes avec cette représentation. Nous nous intéresserons à ces pratiques.

Une problématique

- 3 La pensée design, popularisée en 2006 par IDEO, une firme de design et d'innovation, est une approche de résolution de problèmes au sein de laquelle l'intuition compte, les solutions sont nombreuses, l'expérimentation arrive rapidement, les échecs sont perçus comme des occasions d'apprentissage 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, par exemple dans le domaine des technologies de l'information et de la communication (dont la souris des ordinateurs Apple) et des objets du domaine des sciences et du génie. De plus, la pensée design, employée initialement pour créer des produits commerciaux, est de plus en plus utilisée pour mieux prendre en compte l'humain et l'environnement dans les solutions développées. Dans le courant du *Design centré sur l'humain* (Thakker, 2012) et dans des organisations telles *IDEO.org* et *d.school* (aux États-Unis), *MindLab* et *INDEX* (au Danemark), le *Hasso Plattner Institute* (en Allemagne), *Design for Change* (en Inde), ou dans des écoles telles *Evangelische Schule Berlin Zentrum* (en Allemagne) et *Evergreen School* (aux États-Unis), on crée des produits, des services ou des expériences qui améliorent la vie des gens en tenant compte de leurs besoins et de leur vision du monde. Dans certaines organisations, ce sont les employés qui apportent des solutions aux problèmes, en prenant en compte les besoins des usagers locaux. Dans d'autres cas, des apprenants ou des groupes communautaires font intégralement partie de l'équipe des solutionneurs : la pensée design y est conçue comme une démarche pédagogique.
- 4 À titre d'exemple, des élèves engagés avec l'organisation *Design for Change*, ont inventé, à partir de matériaux recyclés, des avions téléguidés qui transportent et laissent tomber des graines pour reverdir les terrains voisins de leur école. D'autres élèves aussi impliqués avec *Design for Change* ont inventé une rampe d'accès pour permettre aux élèves handicapés d'accéder à l'autobus scolaire au lieu de faire appel aux transports adaptés, afin que ces derniers puissent participer aux sorties éducatives. Un troisième exemple est le fruit des efforts d'étudiants ayant participé à la formation offerte par la *d.school* (Institute of Design à la Stanford University). Ils ont inventé l'*Embrace Warmer* (figure 1), un incubateur qui sauve des nouveau-nés prématurés en Inde. En effet, les nouveau-nés prématurés régulent difficilement leur température corporelle. En Inde, les incubateurs sont coûteux, et l'électricité nécessaire pour les faire fonctionner est parfois absente. Au dos de l'*Embrace Warmer*, on retrouve une pochette avec des compartiments de cire. Quand on verse de l'eau bouillante sur la cire, celle-ci se maintient à la température du corps humain durant huit heures, ce qui permet au nouveau-né d'être au chaud.

Figure 1 : *Embrace Warmer* (d.school ; Stanford University)

- 5 Dans les exemples précédents, on remarque que les solutions proposées favorisent la transformation de situations et de pratiques. Mais comment s'y prendre pour parvenir à de telles solutions ? Les deux questions de recherche posées dans cette étude sont les suivantes : Si l'on utilise la pensée design comme approche pédagogique en éducation relative à l'environnement, comment bien encadrer des groupes qui cherchent des idées pour améliorer leur quotidien, pour résister aux désastres ou pour assainir leur milieu ? Quels seraient les limites et les enrichissements possibles de l'utilisation de la pensée design en éducation vers un avenir viable ?
- 6 Afin de répondre à la première question de recherche, 20 organisations internationales actives et performantes en pensée design ont été interrogées pour comprendre leurs méthodes et leurs outils d'intervention. Cet article présente la démarche de la pensée design et ses facteurs de succès, tels que conçus et maîtrisés par ces organisations internationales qui en ont fait un outil de travail et de transformation du monde actuel. On y discute des types d'équipes et de l'atmosphère de travail qu'il importe de favoriser en pensée design, de certaines stratégies d'intervention disponibles pour chacune des étapes, des outils numériques collaboratifs (TIC) pouvant faciliter la démarche, du matériel et de l'aménagement des locaux ainsi que des méthodes d'évaluation des résultats. Pour répondre à la deuxième question de recherche, cet article propose des pistes pour une utilisation adaptée de la pensée design en vue d'atteindre les objectifs du développement durable (United Nations, 2015).

La pensée design

- 7 La pensée design, popularisée par Tim Brown et David Kelley, fondateurs de la firme de design et d'innovation IDEO, 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, 2012). Approche à la fois créative et analytique, elle résulte d'un amalgame de concepts d'ingénierie, de design, d'arts, de sciences sociales et du monde des affaires. On parle également d'approche d'intelligence collective qui place l'humain, ses comportements et ses besoins au centre d'un processus de co-créativité impliquant des retours fréquents vers les usagers (Brown, 2009).

- 8 La pensée design applique 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 de raisonnement à la fois créatifs et analytiques (Lietdka, 2015).
- 9 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 (figure 2) sont inspirées principalement de Brown (2009) et de Scheer, Noweski et Meinel (2012).

Figure 2 : Les étapes de la pensée design - Démarche inspirée de Brown (2009) et de Scheer, Noweski et Meinel (2012)

1. *Observation-inspiration* : enquête ethnographique pour comprendre avec empathie les personnes concernées par le problème (les usagers) et la situation. On suit les usagers dans leur vie quotidienne pour saisir leurs aspirations et leurs besoins non satisfaits (*pain points*).
 2. *Définition-synthèse* : définition du problème à plusieurs reprises. On cherche de l'information et divers points de vue sur le problème. L'information est synthétisée pour cerner le défi conceptuel en quelques énoncés. La visualisation des concepts oriente le groupe de solutionneurs vers un but commun (le défi conceptuel).
 3. *Idéation* : formulation de nombreuses idées et choix d'un certain nombre d'entre elles.
 4. *Prototypage* : construction rapide de prototypes illustrant les idées choisies dans le but de partager ces idées avec d'autres et d'évaluer leur potentiel.
 5. *Essais* : évaluation des prototypes tout en recueillant les opinions des usagers et des experts. Raffinement des prototypes prometteurs.
 6. *Communication* : dissémination du produit.
- 10 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 (dans la tradition de Peirce, voir Douven, 2017).

Une approche itérative

- 11 Divergent puis convergent, le processus est centré sur les besoins humains. La pensée design n'est pas linéaire puisque l'attention de l'équipe 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. 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 pour observer la situation-problème et les comportements des usagers *in situ*. 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 visualiser et évaluer des solutions (Liedtka, 2015). Ainsi, l'articulation du problème et les solutions co-évoluent.

Une approche centrée sur les besoins des usagers

- 12 Pour INDEX, l'utilisateur fait référence aux personnes qui sont affectées par une situation donnée et qui bénéficieront de la solution conçue. Les usagers sont toujours au centre du design. L'équipe de solutionneurs tente de trouver une solution qui réponde à leurs besoins et qui améliore leur qualité de vie. IDEO.org insiste sur l'importance de connaître et de comprendre les usagers, car c'est uniquement en examinant 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 usagers concernés.

Une approche empathique

- 13 Il s'agit ici de compassion ou 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 l'équipe d'IDEO.org, cette attitude permet de mieux 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 scruter les besoins, désirs, motivations, frustrations, douleurs et objectifs des usagers.

Une approche concrète

- 14 Il importe de représenter rapidement les solutions. Pour être évaluées, les idées abstraites sont constamment transformées en représentations tangibles afin d'observer leur potentiel et leurs limites. Ces prototypes permettent d'explorer l'espace-solutions. Ils peuvent être numériques, physiques ou prendre la forme de schémas.

Une approche optimiste

- 15 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 en une évolution continue, accueillir toutes les possibilités et se montrer résilients lorsque les obstacles surgissent.

Une approche qui valorise les apprentissages par essais et erreurs

- 16 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, une solution parfaite à laquelle on ne retoucherait pas. Il faut toujours retravailler et tenter d'améliorer l'idée prototypée pour mieux répondre aux besoins des usagers.

Une approche à la fois inductive, déductive et abductive

- 17 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. 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. Quant à elle, 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. Par contre, pour tenter de résoudre des problèmes complexes, comme ceux visant à proposer des mesures d'adaptation aux changements climatiques, l'addition d'un autre type de pensée est souhaitable : la pensée abductive, qui consiste à envisager des idées, des produits ou des services qui pourraient fonctionner.

Une approche collaborative

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

Méthodologie

- 19 Afin d'identifier des facteurs et outils de facilitation prometteurs en pensée design, nous avons recueilli les conceptions de 20 organismes actifs et performants en pensée design (centrée sur l'humain)¹. Parmi les organismes interrogés, qui n'ont pas tous des visées écologiques, certains sont des pionniers, ayant favorisé et favorisant 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 Project : Design to improve life (au Danemark) ;
- MindLab (au Danemark).

20 D'autres organisations interrogées, moins prestigieuses, mais tout aussi reconnues, consacrent leurs efforts et leurs expertises à faire connaître la pensée design et à adapter celle-ci à l'éducation, tout en contribuant à résoudre des problèmes communautaires avec des apprenants. On pense ici aux organisations suivantes, qui comptent parmi leurs rangs des écoles et des organismes à but non lucratif :

- Aardvark Design Labs (San Francisco, États-Unis) ;
- Consulting Design Ltda (Santiago, Chili) ;
- Design for Change (Ahmedabad, Inde) ;
- 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).

21 Les organisations précédentes ont été choisies à partir d'une recherche sur Internet qui nous a permis de découvrir plusieurs réseaux d'organisations impliquées en pensée design centrée sur l'humain². Les mots-clés employés pour repérer les organisations étaient : *human centered design thinking*. C'est ainsi que des représentants d'une centaine d'organisations, jugées crédibles, actives et dont la démarche de pensée design était similaire à celle proposée par Brown (2009), ont été invités à participer à des entrevues téléphoniques (ou en personne) et/ou à répondre à un questionnaire en ligne. Cinq (5) organisations ont accepté de participer aux entrevues et 15 ONG ont répondu au questionnaire qui nous a été retourné par courriel. Nous avons de plus colligé et synthétisé le contenu des sites Web et des pages Facebook des 20 organisations qui ont participé aux entrevues ou répondu au questionnaire. Que ce soit durant l'analyse des entrevues ou des questionnaires ou que ce soit lors de la consultation des informations mises en ligne par les ONG, nous nous sommes intéressés aux types d'équipes et à l'atmosphère de travail à favoriser au sein d'une démarche de pensée design ; aux stratégies pédagogiques recommandées à chacune des étapes ; aux outils numériques collaboratifs (TIC) pouvant faciliter la démarche ; au matériel et à l'aménagement des locaux ; ainsi qu'aux méthodes d'évaluation des résultats de la pensée design. En effet, les représentants des 20 organisations (directeurs ou chargés des communications) ont été invités à nous raconter le processus de création de leur meilleur produit, à nous parler du rôle accordé aux usagers durant ce processus, à nous expliquer leurs meilleures stratégies d'intervention pour chacune des étapes, et à discuter de l'usage des outils numériques collaboratifs (TIC) dans ce processus et des moyens qu'ils emploient pour évaluer les produits de la pensée design. Les mêmes informations ont été recherchées dans les sites Web et les pages Facebook de ces organisations. Deux chercheuses ont analysé les données des entrevues, des questionnaires, des sites Web et des pages Facebook. Elles ont repéré les points de vue qui ressortaient le plus souvent de toutes ces informations. Pour être considérés comme des résultats significatifs, les

points de vue devaient avoir été mentionnés par au moins 50 % des répondants ou à de nombreuses reprises dans les publications en ligne.

Résultats : Les facteurs pouvant faciliter la réussite de la pensée design

- 22 Voici les facteurs, qui, selon les organisations interrogées, facilitent la réussite d'une démarche de pensée design.

Les équipes de travail

- 23 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. Afin de faciliter la coordination et la prise de décisions, il est préférable de former de petites équipes. Selon IDEO.org, 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. L'équipe idéale, flexible et ouverte aux changements, inclut des penseurs, des décideurs et des réalisateurs d'actions (IDEO.org).

L'atmosphère à créer

- 24 Pendant le processus itératif de la démarche, les animateurs doivent assumer des rôles de facilitateurs en encourageant le partage de connaissances, la collaboration, la réflexion, la communication et l'empathie. À chaque étape, ils doivent rendre disponibles les ressources et outils nécessaires à l'apprentissage et au développement du groupe et des idées. Le travail doit se dérouler dans une atmosphère d'empathie, de plaisir et d'amitié. Les facilitateurs doivent faire confiance aux capacités des participants de trouver des idées créatives et de bâtir un lien significatif 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 de la démarche. 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 et erreurs faisant partie du parcours.

Des stratégies pour chacune des étapes

- 25 Pour réussir en pensée design et favoriser l'innovation, les organisations que nous avons interrogées privilégient certaines stratégies aux six étapes de la démarche.

Étape 1 : Observation-inspiration

- 26 Pendant l'*Observation-inspiration*, il est recommandé d'écouter les usagers et d'observer la situation-problème. Il faut aussi poser des questions. On veut comprendre les besoins des usagers et définir le problème. Il faut éviter d'amorcer 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 :

- *Entrevues individuelles* : l'équipe planifie des entretiens individuels avec les usagers. Les questions sont soigneusement préparées. Les intervieweurs notent exactement les propos des usagers et non ce qu'ils pensent qu'ils veulent exprimer. Il est important ici d'adopter une attitude humble, de bien écouter les personnes, de porter attention à l'expression non-verbale et au milieu ambiant, et de faire preuve d'une sincère curiosité.
- *Les Cinq Pourquoi* : cette technique consiste à poser, au début, une question ouverte et à poursuivre en demandant à cinq reprises « pourquoi » afin d'examiner chaque 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 ?*, on regarde comment les usagers réalisent la tâche en question. Avec effort ? Avec le sourire ? ... Dans le cas du *Pourquoi ?*, on tente de comprendre les causes des actions observées et des émotions ressenties.
- *Entrevues d'experts* : l'équipe peut questionner des experts pour accéder à des avis réalistes, crédibles et adaptés au contexte, concernant la situation à transformer.
- *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.

Étape 2 : Synthèse

- 27 La *Synthèse* permet de résumer brièvement le problème, sous une forme favorisant sa résolution. L'équipe partage ce qu'elle a appris, après avoir analysé une grande quantité de données, dans le but de définir précisément le défi conceptuel à relever. Parmi les stratégies possibles, mentionnons les suivantes :

- *Comment pourrait-on ?* Le défi de conception est formulé 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 comme celles-ci : *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 s'y attarder.
- *Journey Map (Cartographie de l'expérience)* : il s'agit de produire une représentation visuelle qui raconte l'expérience des usagers en lien avec le problème tout 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 cartographie auprès des usagers et de recevoir leurs rétroactions pour mieux cerner 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 raconte des histoires qui résument le vécu des usagers placés dans la situation problématique.
- *Profils des acteurs* : on rassemble des informations sur divers usagers (âge, état civil, tendances, besoins, etc.) et à partir de ces informations, on crée et décrit sur des fiches des personnages-types qui représentent différents usagers et leur vécu.

Étape 3 : Idéation

- 28 Durant l'*Idéation*, plusieurs idées sont générées : certaines à garder et d'autres à rejeter. Les idées conservées sont destinées au prototypage. Voici des stratégies utiles lors de cette étape :
- *Remue-méninges* : son but n'est pas de trouver l'idée parfaite, mais plutôt de générer plusieurs idées dans un esprit de collaboration et d'ouverture. Pendant le *remue-méninges*, l'animateur pose des questions et assure la circulation de la parole parmi tous les participants. Il rappelle constamment le défi conceptuel, tel que posé. Il colle une grande feuille blanche au mur sur laquelle la problématique est inscrite sous la forme *Comment pourrait-on... ?*
 - *Paquet d'idées* : sur un mur, on regroupe en catégories les autocollants émanant du *remue-méninges*. L'objectif final est de mettre les meilleures parties de plusieurs idées ensemble pour créer des solutions 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 sont choisies pour être affinées.
- 29 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 : Prototypage

- 30 Le *Prototypage* ou construction rapide de prototypes à l'aide de papier, de crayons-feutre, de colle, de ciseaux, d'un ordinateur ou de saynètes... permet à l'équipe de se faire une image concrète des solutions puis de les améliorer. 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. Ici le dessin est un outil important d'expression, d'inspiration et de partage. 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.

Étape 5 : Essai

- 31 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 autres) et d'outils qualitatifs (conversations, entrevues, appels téléphoniques, etc.). 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 (comme un kiosque dans un lieu public) et d'y tester la solution et dans des conditions réelles, pour une période de quelques jours à quelques semaines.

Étape 6 : Communication

- 32 Lors de la *Communication*, l'équipe fait le bilan du travail réalisé et partage la solution finale avec le 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, etc. 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.

Les outils numériques (TIC) pouvant faciliter la démarche

- 33 Selon les 20 organisations interrogées, l'utilisation des outils numériques n'est pas indispensable ni prioritaire. 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. Toutefois, l'utilisation des TIC peut parfois faciliter le design, en tenant toutefois compte des capacités numériques des solutionneurs. En effet, le temps nécessaire aux solutionneurs pour s'approprier les TIC ne doit pas être excessif et détourner leur attention du défi conceptuel envisagé. Il est certain que les ordinateurs, tablettes et téléphones intelligents sont utiles pour chercher de l'information, rester en contact entre solutionneurs et partager les mises à jour et les résultats obtenus. Certains outils numériques collaboratifs peuvent aussi compléter les six étapes de la démarche, en personne ou à distance :

- Étapes 1, 2 et 3 (Observation-inspiration, Synthèse, Idéation) : des TICs de représentation conceptuelle tels que *RealTime Board*, *Popplet*, *Google Slides*, *Concept Board*, *Adobe Thread*, *Coggle.it* ou *Google Doc* peuvent être utilisées pour synthétiser les besoins des usagers. Les mêmes outils numériques collaboratifs peuvent aussi servir à représenter et partager les solutions de l'équipe. *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 coll., 2017)

- Étape 4 (Prototypage) : *In-Vision*, *Tinkercad*, *Sketch*, *Adobe Creative Suite*, *iDroo*, *SecondLife*³ et les imprimantes 3D peuvent servir à créer des prototypes. Quant à *Loomio*⁴, un outil de prise de décision collaborative, il 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 recevoir la critique de la part de l'équipe et des usagers (Pruneau et coll., 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).

Le matériel et l'aménagement des locaux

- 34 Pendant l'approche de pensée design, le matériel utilisé est simple : autocollants et crayons-feutres pour ressortir les idées, les questions et les observations. Le dispositif *Trello*, un mur d'autocollants, peut être utilisé pour capturer les idées afin d'en discuter. Les caméras et le téléphone peuvent aussi servir à documenter les visites de terrain, à enregistrer les entrevues et à 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.
- 35 L'environnement où travaillent les solutionneurs est fondamental pour le développement des idées. Il 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. 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 coll., 2011).

L'évaluation de la démarche vécue

- 36 L'évaluation de la pensée design est principalement une évaluation du produit ou de l'expérience créés. Selon INDEX, l'évaluation de la démarche est basée sur trois paramètres : forme, impact et contexte. La forme de la solution est évaluée, c'est-à-dire la surface, le matériel, les couleurs, la cohérence, l'esthétique, etc. Le critère de l'impact est axé sur l'importance et sur le potentiel de la solution : le nombre de personnes aidées, son apport économique et environnemental ainsi que sa durabilité. Le paramètre du contexte se concentre principalement sur la qualité de vie des gens touchés par le défi. Quant à lui, le Hasso Plattner Institute suggère trois critères d'évaluation : la faisabilité technique, la viabilité économique et la valeur humaine. La faisabilité technique signifie qu'il est possible de créer l'idée 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 ou à l'entreprise. Enfin, pour la valeur humaine, l'idée doit répondre aux besoins des usagers.

Les apports de la pensée design

- 37 L'analyse documentaire des sites Web et des pages Facebook de 20 organisations internationales, ainsi que des entrevues individuelles et un questionnaire avec celles-ci ont permis d'identifier des facteurs de succès de la pensée design centrée sur l'humain. Les équipes de design idéales seraient de petite taille et de compétences multiples. L'atmosphère à créer en serait une d'empathie (envers les usagers), de confiance en la créativité des solutionneurs et d'encouragement de la démarche par essais et erreurs. Certaines stratégies d'intervention seraient particulièrement favorables à la compréhension empathique du vécu des usagers, à une formulation opérationnelle du défi conceptuel, à la proposition d'idées nombreuses, adaptées au contexte, au prototypage rapide, aux essais consultatifs et à la communication de la solution. Les outils technologiques, encore peu employés par les spécialistes de la pensée design, ne sont pas essentiels et doivent être utilisés avec précaution. Plusieurs TIC peuvent faciliter la démarche et ce, en fonction des possibilités qu'elles offrent : capter les informations, partager celles-ci entre solutionneurs, consulter les experts, représenter ou synthétiser le défi conceptuel, rapporter, analyser et critiquer les idées, dessiner des prototypes ou communiquer. Les autocollants, les affiches, les crayons-feutres et les cartons seraient les matériaux privilégiés, permettant de représenter visuellement les informations au sujet du problème, les besoins des usagers, les idées, les prototypes et les résultats des essais. L'aménagement idéal des locaux comprend des espaces mobiles d'affichage, de documentation et de travail individuel et collectif. L'évaluation se décline sous les termes de faisabilité, de durabilité et de réponse réelle aux besoins des usagers.
- 38 Les solutions concrètes et originales proposées par les 20 organisations interrogées laissent entrevoir d'intéressantes possibilités d'utilisation de la pensée design en éducation pour un avenir viable (EAV)⁵. Notre recherche permet de mieux saisir les mécanismes de réussite de la pensée design : empathie envers les usagers, itération, définition adéquate du défi de conception, prototypage concret et inspirant, environnement favorisant la collaboration, etc. La connaissance de ces conditions de succès pourrait faciliter l'implantation de la pensée design dans les programmes scolaires, entre autres en enseignement des sciences, des technologies et de l'environnement.
- 39 Selon les organisations à buts pédagogiques que nous avons interrogées, la pensée design ne résulte pas toujours en des solutions originales, mais, si son animation est efficace, elle favorise le travail collaboratif des solutionneurs, tout en développant leur intérêt pour la problématique étudiée et en renforçant des compétences de haut niveau : créativité, pensée empathique, collaboration, pensée critique, auto-efficacité et résolution de problèmes (Design for Change ; KIDmob ; Rauth et coll., 2010 ; Scheer et coll., 2012 ; Pruneau et coll., 2019).
- 40 En éducation pour un avenir viable, la nature complexe des problèmes à résoudre en environnement s'accorde bien avec la pensée design. Elle offre un potentiel de développement, chez les élèves ou chez les enseignants en formation, de compétences de viabilité identifiées par Sterling et Thomas (2006) ; Wiek, Withycombe et Redman

(2011) ; Mochizuki et Fadeeva (2010) ; Rieckman (2012) ou Pruneau, Kerry et Langis (2013). Il est ici question des pensées systémique, prospective, critique, connective et créative, de la conscience écologique, d'adaptabilité ; d'acquisition de connaissances sur la viabilité ; d'action stratégique et de compétences interpersonnelles. Lors d'un essai de la pensée design avec de futurs enseignants, Louis, Pruneau et Mahjoub (soumis) ont identifié la mobilisation, par les étudiants participants, de compétences collectives : collaboration, communication, pensée réflexive, résolution de problèmes, créativité et pensée critique. Les compétences collectives mobilisées variaient en fonction des étapes de la pensée design, la créativité se manifestant davantage lors de l'*Idéation*, et la pensée critique, lors du *Prototypage*. De leur côté, Pruneau et coll. (2020) qui ont étudié les potentialités de la pensée design lors de quatre essais de la démarche (avec trois groupes d'étudiants universitaires et un groupe communautaire) ont relevé les impacts suivants : une compréhension élargie et une prise de conscience du problème, une identification des besoins réels des usagers, un apprentissage partagé, une empathie envers les usagers, des habiletés de résolution de problèmes et la formulation de plusieurs solutions adéquates.

Éléments de discussion

- 41 Cette étude et plusieurs de nos recherches ont mis de l'avant des avantages de la pensée design. La limite de l'étude que nous présentons est de ne pas avoir interrogé les 20 organisations au sujet des difficultés rencontrées avec la pensée design. Ce type de questionnement était délicat à faire avec des organisations publiques ou semi-publiques qui dépendent de subventions pour poursuivre leur travail. Les 20 organisations interrogées doivent démontrer leur expertise et leurs résultats si elles veulent survivre. En les interrogeant au sujet de leurs meilleures expériences avec la pensée design et des moyens pris pour parvenir à ces réussites, il était plus facile de les impliquer activement dans l'étude.
- 42 La mise en œuvre de la pensée design en classe pourrait contribuer à la formation citoyenne des apprenants dans une perspective qui s'arrime aux objectifs des Nations Unies en matière de développement durable (United Nations, 2015). Si l'on résume ces 17 objectifs, il est question d'éliminer la pauvreté, d'assurer l'accès de tous à la sécurité alimentaire, à la santé, à une éducation de qualité, à l'égalité des sexes, à l'eau pure, à des services énergétiques fiables et abordables, à un travail décent et à des établissements humains sécuritaires et résilients, de promouvoir une croissance économique partagée, une industrialisation qui encourage l'innovation, des sociétés pacifiques et des modes de consommation et de production durables, de prendre d'urgence des mesures pour lutter contre les changements climatiques et de préserver et restaurer les écosystèmes terrestres et aquatiques.
- 43 Les objectifs du développement durable inspirent déjà les concepteurs de solutions novatrices dans différents domaines. Voici une catégorisation des solutions qui, à notre connaissance, sont implantées ainsi que des exemples pour chaque catégorie. Ces solutions, qui ne sont pas nécessairement les fruits de la pensée design, sont porteuses d'espoir et démontrent l'intérêt de se pencher sur de nouvelles façons de vivre *dans et avec* son environnement. Certaines solutions, plus complexes, proviennent d'experts. 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.

Exemples de solutions : faciliter l'accès aux TIC chez les femmes dans les pays en développement ; développer le microcrédit ; donner accès à des lieux sains pour faire de l'activité physique ; récupérer les restes de nourriture et les offrir aux familles démunies.

Catégorie 2 : Accueillir ou restaurer la nature dans les milieux de vie.

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

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

Exemples de solutions : réutiliser les bouteilles de plastique pour en fabriquer des bijoux ; élever des poules qui mangent 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 la petite faune (écureuils, lièvres) ; offrir des distributeurs de matériaux (laine, brindilles) pour aider les oiseaux à construire leur nid ; installer des toits verts ; prévoir 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 ; mettre en place un système de compostage communautaire.

Catégorie 6 : Régénérer les ressources naturelles et leur résilience.

Exemples de solutions : reconstruire des sols ou des marais.

Catégorie 7 : Aménager l'environnement pour contribuer au bien-être social, écologique et économique des communautés.

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

Catégorie 9 : Reconnaître la nature comme modèle de design.

Exemple de solutions : le biomimétisme qui consiste à s'inspirer des solutions issues de la nature et sélectionnées au cours de milliards d'années d'évolution, pour répondre à une problématique qui se pose à notre société humaine. C'est ainsi que le train ultra-rapide Shinkansen, au Japon, a été conçu pour être moins bruyant en lui donnant la forme du bec aérodynamique du martin-pêcheur qui entre silencieusement dans l'eau pour attraper les poissons.

Catégorie 10 : Implanter des mesures d'adaptation aux désastres.

Exemples de solutions : planter des arbres résilients aux sécheresses ou aux pluies abondantes ; végétaliser des bandes riveraines pour absorber les eaux des crues.

- 44 À la lumière des solutions précédentes, proposées par des chercheurs créatifs tels Benyus (biomimétisme, 1997), Bissonnette et coll. (phytoremédiation, 2010) et Écocentre Homarus (récifs d'huîtres, 2021), nous proposons l'usage pédagogique d'une pensée design centrée non seulement sur l'humain, mais aussi 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 ne se limiteraient plus aux êtres humains : les bénéficiaires des solutions seraient également 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 l'environnement est de taille. Nous croyons toutefois que la pensée design est féconde, car elle prend en considération les aspects scientifiques et sociaux des problématiques environnementales. Toutefois, il y aurait lieu, durant la démarche, d'inviter les solutionneurs à réfléchir spécifiquement aux avantages de leurs solutions pour les autres êtres vivants et de considérer les retombées de leurs idées à court et à 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, à favoriser la présence et la vie des insectes et des oiseaux, à prévenir l'érosion du sol et améliorer l'aspect esthétique des paysages, ce qui a un impact sur la qualité de vie des populations rurales.
- 45 Ainsi, dans le prolongement des solutions de viabilité mentionnées ci-haut, la pensée design pourrait inviter les apprenants à résoudre de petits problèmes locaux dans le but d'améliorer le bien-être et le revenu des personnes, de conserver, aménager, multiplier, purifier, réutiliser ou régénérer les éléments naturels, d'employer la nature comme modèle de design, d'implanter des mesures d'adaptation aux désastres, etc. Il faudrait choisir soigneusement les problèmes sur lesquels travaillent les apprenants en tenant compte de leur âge, de leur contexte géographique et de leurs capacités. À titre d'exemples, en appliquant les conditions optimales de réalisation de la pensée design présentées dans cet article, les apprenants pourraient être invités à inventer :
- Des abris pour la petite faune (lièvres, gélinites huppées, amphibiens et autres) conçus en fonction des besoins alimentaires et de la protection de ces animaux ;
 - De savoureux menus de repas sans viande ;
 - Des outils de récupération de l'eau de pluie ;
 - Des hôtels pour les insectes utiles, comme les coccinelles et les osmies ;

- Des mesures d'adaptation aux changements climatiques : inondations, sécheresses, érosion, fortes pluies, etc.
- 46 Il serait aussi pertinent d'opérationnaliser les étapes de la pensée design (*Observation-inspiration, Synthèse, Idéation, Prototypage...*) de façon à encourager la mobilisation, chez les apprenants, de compétences de viabilité spécifiques. Par exemple, à l'étape de la *Synthèse*, l'enseignant pourrait inviter les apprenants à schématiser la problématique étudiée à l'aide d'un réseau de concepts, encourageant la mobilisation de la pensée systémique. À l'étape de l'*Idéation*, l'enseignant pourrait favoriser l'usage de la pensée prospective en demandant aux apprenants d'analyser les conséquences à moyen et à long terme des solutions proposées. Il s'agirait finalement d'adapter la pensée design en fonction de la pensée systémique (définition élargie et schématique du problème) et dans une dimension de bien-être humain *dans son environnement*. À cet effet, des connaissances au sujet des concepts environnementaux et des solutions de viabilité produites par les experts gagneraient à être partagées entre l'enseignant et les apprenants, de façon à enrichir les discussions et les résultats de la démarche de design.
- 47 Malgré ses limites, entre autres celles d'exiger de longs moments de travail en classe et d'être actuellement davantage centrée sur les besoins humains, la pensée design offre des opportunités d'impliquer les apprenants dans leur milieu de vie, en vue de contribuer à un avenir viable. Le travail de recherche concernant les limites, les forces, les méthodes et les sujets propices à la pensée design mérite certes d'être poursuivi.

BIBLIOGRAPHIE

- Benyus, J. M. (2002). *Biomimicry : Innovation inspired by nature*. New York : Harper Collins.
- Bissonnette, L., St-Arnaud, M. et Labrecque, M. (2010). Phytoextraction of heavy metals by two Salicaceae clones in symbiosis with arbuscular mycorrhizal fungi during the second year of a field trial. *Plant and Soil*, 332, 55-67.
- Brown, T. (2009). *Change by design : How design thinking transforms organizations and inspires innovation*. New York : Harper Collins.
- Diemer, A. (2013). L'éducation systémique, une réponse aux défis posés par le développement durable. *Éducation relative à l'environnement*, 2.
- Douven, I. (2017). Abduction. Dans E. N. Zalta (éd.) *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Édition été 2017). Consulté sur : <https://plato.stanford.edu/archives/sum2017/entries/abduction>
- Écocentre Homarus (2021). Nos projets. Récifs artificiels. Consulté sur : www.homarus.org/qui-sommes-nous
- El Jai, B., Pruneau, D., Khattabi, A. et 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.

- IDEO. (2012). *Le Design Thinking pour les enseignants. Boîte à outils*. 2^e édition. Consulté sur : <http://designthinkingforeducators.com>
- 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. et Ogilvie, T. (2011). *Designing for growth*. New York : Columbia Business Press.
- Lockwood, T. (2010). *Design thinking*. New York : Alworth Communications.
- Louis, N., Pruneau, D. et Mahjoub, M. (soumis). Les compétences individuelles et collectives mobilisées durant la mise à l'essai de la démarche de pensée design. *Enjeux et Société*.
- Mochizuki, Y. et Fadeeva, Z. (2010). Competences for sustainable development and sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 11(4), 391-403.
- Pruneau, D., Freiman, V., Léger, M., Richard, V., Dionne, L. et Laroche, A.-M. (2020). The affordances of design thinking and collaborative digital tools during environmental problem solving. *Actes de la GUNi International Conference on Sustainable Development Goals and Higher Education*. Barcelone, mars 2020. Consulté sur http://www.guninetwork.org/files/guni_international_conference_on_sdgs_higher_education_and_science_take_action._summary_report.pdf
- Pruneau, D. (Dir.). (2019). *La pensée design pour le développement durable. Applications de la démarche en milieux scolaire, académique et communautaire*. Moncton, NB : Université de Moncton, Groupe Littoral et vie.
- 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., Kerry, J. et Langis, J. (2013). Étude des compétences propices au soin et à la transformation de l'environnement. *VertigO*, 13.
- 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.
- Rauth, I., Köppen, E., Jobst, B. et Meinel, C. (2010). Design thinking : an educational model towards creative confidence. Dans *DS 66-2 : Proceedings of the 1st International Conference on Design Creativity*.
- Rieckman, M. (2012). Future-oriented higher education : Which key competencies should be fostered through university teaching and learning ? *Futures*, 44, 127-135.
- 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), 8-19
- Sims, L. et Falkenberg, T. (2013). Developing competencies for education for sustainable development : A case study of Canadian Faculties of Education. *International Journal of Higher Education*, 2, 1-14.
- Sterling, S. et Thomas, I. (2006). Education for sustainability : The role of capabilities in guiding university curricula. *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, 1(4), 349- 358.
- Thakker, K. (2012). *Start with sustainability : making sustainability the meta-objective for design*. Theses Paper 29. Carnegie Mellon University.

United Nations. (2015). *Transforming our world : the 2030 agenda for sustainable development*. Adoption resolution, 70 th session. United Nations, New York, USA. Consulté sur <https://sdgs.un.org/2030agenda>. Consulté en janvier 2020.

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 ! *Design Thinking*, 81-99.

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

Wiek, A., Withycombe, L. et Redman, C.L. (2011). Key competencies in sustainability : A reference framework for academic program development. *Sustainability Science*, 6(2), 203-218.

NOTES

1. Une description des objectifs des 20 organisations répondantes est disponible dans Pruneau et coll. (2019).
2. Exemple : <https://www.designthinkinginschools.com/>
3. Voir : <https://secondlife.com/>
4. Voir : <https://www.loomio.com/>
5. Se voulant en dehors des débats sémantiques, l'expression EAV fait ici référence à la fois aux principes d'éducation relative à l'environnement (ERE) et d'éducation au développement durable (EDD). L'éducation pour un avenir viable impliquerait les apprenants dans une démarche communautaire de conversation et d'apprentissage concernant la façon de participer de façon appropriée aux processus changeants de maintien de la vie dont nous faisons partie et dont dépend notre avenir (Wahl, 2016).

RÉSUMÉS

Valorisée par diverses organisations à travers le monde, la pensée design a mené à plusieurs solutions novatrices. Pour construire des solutions vers un avenir viable, la pensée design apparaît comme une démarche prometteuse. Afin d'identifier les conditions d'utilisation optimales de la pensée design, 20 organisations spécialisées ont été interrogées pour comprendre leurs méthodes et leurs outils d'intervention. Les équipes multi-compétences, l'atmosphère d'empathie ouverte aux erreurs, la consultation continue des usagers, la formulation opérationnelle du défi conceptuel, le prototypage rapide, le matériel concret de représentation visuelle, l'emploi prudent d'outils technologiques et les espaces de travail mobiles sont parmi les ingrédients gagnants d'une démarche efficace. Notre analyse suggère qu'une démarche de pensée design où l'on retrouve ces conditions optimales, tout en enrichissant la démarche avec certaines dimensions cognitives et réflexives en environnement, serait pertinente à utiliser en éducation vers un avenir viable.

Used by different types of organizations through the world, design thinking has led to several innovative solutions. Design thinking appears to be a promising approach for building, together with learners, solutions towards a viable future. Twenty specialized organizations were interviewed in order to understand their methods, their intervention tools as well as to identify

the optimal conditions for the use of design thinking. Many factors influencing the effectiveness of the approach have been identified : multi-skilled teams, an atmosphere of empathy opened to errors, continuous user consultation, an operational formulation of the conceptual challenge, rapid prototyping, the availability of materials allowing the elaboration of visual representations (or models), careful use of technological tools, and mobile workspaces. It is our opinion that a design thinking approach conducted under these optimal conditions, while enriching the approach with certain cognitive and reflexive environmental dimensions, would be relevant to use in education towards a viable future.

INDEX

Mots-clés : éducation pour un avenir viable, pensée design, résolution de problèmes environnementaux, organisations internationales

Keywords : education for a sustainable future, design thinking, environmental problem solving, international organizations

AUTEURS

DIANE PRUNEAU

Diane Pruneau est professeure associée à la Faculté des sciences de l'éducation de l'Université de Moncton. Ses programmes de recherche nationaux ou internationaux ont porté sur la relation que les personnes entretiennent avec leur environnement, l'éducation aux villes durables, l'éducation aux changements climatiques, le développement de compétences environnementales et l'usage de la pensée design en éducation à la viabilité.

BOUTAINA EL JAI

Boutaina El Jai est coordonnatrice des opérations à Osmoz - Consortium de recherche dédié à l'eau, relié à l'Université Laval. Elle s'intéresse au développement durable et à la pensée design.

NATACHA LOUIS

Natacha Louis détient une maîtrise en didactique des sciences et de la technologie de l'Université de Montréal et un doctorat en éducation de l'Université d'Ottawa. Ses intérêts de recherche portent notamment sur les diverses stratégies et compétences mobilisées en contexte de résolution de problèmes complexes ainsi que sur la perspective transdisciplinaire de l'enseignement scientifique et technologique (ST) favorisée par l'intégration de disciplines connexes telles que l'ingénierie, les mathématiques et l'environnement (STIME).

VINCENT RICHARD

Vincent Richard est professeur en didactique des sciences à la Faculté des sciences de l'éducation de l'Université Laval. Ses recherches se concentrent actuellement sur le développement de la littératie scientifique chez les élèves de la Maternelle à la 12^e année, et sur l'apprentissage par résolution de problèmes.