

Pruneau, D., El Jai, B., Khattabi, A., Benbrahim, S. et Langis, J. (2016). Using design thinking and Facebook to solve flood problems in remote villages of Morocco. In J.J. de Melo et al. (Eds.), *Proceedings of the 22nd International Sustainable Development Research Society Conference, ISDRS 216, Vol 1* (pp. 109-119). Faculdade de Ciencias e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisbon, Portugal.

Abstract

Because of climate change, water levels in the Ourika river in Morocco have risen causing damage to infrastructure and the water supply system. Victims of these disasters must find solutions to adapt to these problems. Floods, like most environmental controversies, are complex and malicious problems involving many characteristics, variables, increasing their level of uncertainty. For these problems, there are no rules or list of operations that can facilitate the search of solutions. To solve an environmental problem, its structure and elements need to be defined and redefined in detailed and systemic ways. A creative approach and an effort to understand the short and long term impacts are recommended. How should groups of citizens be accompanied when trying to solve such complex environmental problems? A broad understanding of these problems and a feeling of self-efficacy must be present in problem solvers in order for them to persevere up to the formulation of effective solutions. Two new trends in problem solving inspire the development of approaches to accompany citizens dealing with environmental problems: design thinking and the use of ICT in problem solving. Design thinking, a creative solving approach created by IDEO, is a collaborative way to work during which intuition, abductive thinking, quick prototyping and the consumers' needs are put first. Design thinking which was first used to create industrial products is starting to be applied successfully to improve the quality of the environment. As for ICT, they can now be used to store, share, develop and criticize information and solutions (Facebook, Padlet...). These ICT can be useful for remote groups who want to gather their resources to solve their problems. Design thinking and Facebook were drawn on to accompany ten poorly educated Moroccan women in solving a problem arising from flooding of the Ourika river. The women were taught to use electronic tablets and Facebook. During workshops and through Facebook (when they were separated), women were invited to share their experiences with floods and to find solutions to one of their impacts. Participants quickly mastered these technologies and shared their experience with floods on Facebook with the help of videos and photos. They then chose to together solve the sub-problem of the poor quality of their drinking water, after floods. The thematic analysis of the conversations on Facebook and of the interviews with the participants reveal that design thinking allowed participants to explore many dimensions of the chosen problem and to prototype a certain number of solutions to purify their water. As for Facebook, it was used to share information about the problem (to better define it) and as a communication and brainstorming tool (before and during the water filtration prototype trials). Design thinking and Facebook turned out to be effective tools to pose the water problem more widely, to find solutions adapted to the participants' living conditions and to improve their self-efficacy in problem solving as well as their collaboration.

Keywords: floods, problem solving, design thinking, Facebook, Moroccan women

1. Introduction

Des millions de personnes subissent actuellement les impacts de la dégradation de leur environnement. Confrontées par exemple à des inondations ou des sécheresses, elles doivent trouver des solutions pour diminuer les risques encourus pour leur santé, leur famille et leurs biens. Lors de projets subventionnés, diverses organisations accompagnent ces

personnes dans la résolution des problèmes qui les affligent. À titre d'exemples, des scientifiques réfléchissent, avec des groupes sociaux à des mesures d'adaptation aux crues des rivières. Les intervenants ont tous l'ambition d'aider ces groupes à retrouver une qualité de vie et un environnement sain et viable. Mais, comment s'y prend-t-on pour faciliter la formulation de solutions originales, efficaces et réalistes par des groupes victimes de problèmes environnementaux? En effet, les intervenants externes comprennent peu le vécu, le contexte ou les contraintes culturelles et matérielles des victimes. Une démarche collaborative de résolution de problèmes s'impose, les enjeux devant être co-définis et co-solutionnés par les personnes touchées et leurs accompagnateurs. De plus, ces problèmes complexes et malicieux comprennent un grand nombre de caractéristiques (causes, lieux, acteurs, impacts..., Pruneau and Langis, 2015), de variables interdépendantes (Jonassen, 2000), qui se modifient rapidement, accroissant leurs niveaux d'incertitude et de difficulté (Pourdehnad et al., 2011). Pour ces problèmes, on ne trouve ni règle, ni liste d'opérations, pouvant faciliter la recherche de solutions. La résolution d'un problème environnemental nécessite qu'on définisse et redéfinisse sa structure et ses éléments à la fois de façons détaillées et systémiques (Irwin, 2000; Thakker, 2012). Une approche créative et un effort de compréhension où sont considérés les impacts à court et long terme sont recommandés (Dos Santos, 2010). En effet, la résolution **créative** de problèmes est vitale pour affronter des problèmes globaux comme le changement climatique, la pollution ou les maladies environnementales. Comme le mentionnent les Nations-Unies (2015), dans leurs nouveaux objectifs du développement durable (pour 2015-2030), on a aujourd'hui besoin de pratiques différentes: énergies renouvelables, transports efficaces, villes en santé, systèmes agricoles résilients, etc. Il importe donc d'élaborer des démarches collaboratives, créatives et efficaces pour accompagner des groupes dans la résolution de leurs problèmes environnementaux.

Pour construire ces démarches d'accompagnement, deux types de résolution de problèmes s'offrent à nous dans la littérature: l'approche scientifique, avec laquelle on découvre les lois qui régissent la réalité du monde actuel et, plus récemment, la pensée design, avec laquelle on invente un futur différent (Liedtka, 2000). L'approche scientifique fait appel aux pensées inductive et déductive pour résoudre des problèmes fermés, tels la recherche de la position d'une étoile à une période annuelle donnée. Dans l'approche scientifique, les résolveurs se placent à distance de l'objet d'étude (Dos Santos, 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 nécessaire: la pensée abductive, consistant à envisager des choses qui pourraient fonctionner. La pensée design, durant laquelle les résolveurs 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. En 2006, IDEO mettait sur pied une démarche créative de résolution de problèmes appelée *design thinking*. Depuis, cette démarche d'innovation, adoptée par de nombreuses compagnies, a permis la création de produits efficaces et originaux: applications en TIC (dont la souris des ordinateurs Apple); articles de sciences et de génie; innovation éducatives. IDEO a également inspiré l'élaboration de nombreuses démarches de résolution créative de problèmes: le lab d'innovation, le design stratégique, le design transformatif, le design centré sur l'humain... La pensée design est une façon créative et collaborative de travailler durant laquelle l'intuition importe beaucoup, les solutions sont nombreuses, l'expérimentation arrive rapidement, les échecs sont perçus comme des apprentissages et, surtout, les besoins des consommateurs sont pris en compte (Liedtka and Ogilvie, 2011; Lockwood, 2010). La pensée design applique la sensibilité et les méthodes du designer à la résolution de problèmes complexes. En effet, les designers ont l'habitude d'affronter des problèmes complexes en générant diverses solutions qu'ils testent pour graduellement améliorer ces dernières. Dans le cadre d'un processus rigoureux et d'outils définis, la pensée design fait appel à des modes à la fois créatifs et analytiques de raisonnement (Liedtka, 2015). Elle se déroule selon des étapes définies: 1. Observation-inspiration: l'on fait une enquête ethnographique pour comprendre les personnes concernées par le problème et la situation. On suit les personnes dans leur vie quotidienne pour saisir leurs aspirations et

leurs besoins non satisfaits (pain points). 2. Synthèse: l'on définit le problème à plusieurs reprises et de différentes façons. On cherche de l'information et diverses perspectives sur le problème. L'information est synthétisée pour poser le problème en quelques énoncés et à l'aide de représentations visuelles. 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 en termes de formes et de fonctions. 5. Essais: l'on évalue les prototypes en allant chercher les opinions d'experts, de novices, d'utilisateurs. L'on raffine les prototypes gagnants (Scheer et al., 2012). 6. Communication : l'on fait connaître le produit (Brown, 2009). Seidel and Fixson (2013) résumant ainsi le processus de pensée design: recherche approfondie des besoins des consommateurs; remue-méninge pour produire de multiples idées; et prototypage pour tester et choisir les meilleures idées. Les étapes de la pensée design ne sont toutefois pas linéaires puisque l'attention des designers circule entre l'espace-problème et l'espace-solution, alors que l'empathie pour les besoins du consommateur s'élargit et que la solution gagnante se raffine. Le processus, d'abord divergent puis convergent, est centré sur les besoins humains. 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, 2015). Ainsi, le problème et les solutions co-évoluent (Dorst and Cross, 2001).

La pensée design, employée initialement pour créer des produits commerciaux, est maintenant utilisée pour favoriser l'épanouissement humain et la santé de l'environnement. Dans des mouvements tels *Design for Life* (Buchanan, 2001) et *Human-Centered Design*, et des ONG telles *IDEO.org* et *MindLab*, on construit des pratiques favorables à la qualité de vie et à l'éradication de la pauvreté. Accompagnées par ces organisations, les personnes affligées par les problèmes collaborent à certaines étapes de la pensée design (étapes 1 et 5, et parfois davantage). La transformation positive de l'environnement et l'action humanitaire sont donc nouvellement au cœur du design. En raison des raisonnements déductifs, inductifs et abductifs (imaginer ce qui *pourrait* exister) qu'elles mettent à contribution et de leur potentiel pour la production de solutions créatives, la pensée design et ses variations (labs d'innovation, design transformatif...) pourraient s'avérer utiles comme démarches d'accompagnement de groupes qui résolvent des problèmes environnementaux (Pruneau and Langis, 2015). En effet, Pruneau et al. (2014) ont typiquement observé la présence de la pensée design chez de nombreux leaders du développement durable.

De plus, en pensée design, les spécialistes ont nouvellement recours à des outils technologiques pour accompagner les citoyens en résolution de problèmes, aux moments où ceux-ci sont à distance. En effet, il existe aujourd'hui des TIC qui pourraient être mises à contribution aux diverses étapes de la résolution de problèmes : pour partager des opinions et des informations au sujet d'une situation (*Stormboard*, *Narrative Clip*), pour synthétiser les informations (*Popplet*), pour consulter des experts (*Skype*), pour proposer et commenter des idées (*Padlet*), pour voter (choisir parmi des idées, *Loomio*), pour dessiner des prototypes (*iDroo*), pour planifier (*Wrike*) et pour communiquer (*Facebook*, *Glogster*) (Pruneau and Langis, 2015). Certaines recherches ont démontré entre autres le potentiel des outils de remue-méninges électroniques: partage rapide, indépendant, simultané des idées; motivation; temps de réflexion pour laisser mûrir les idées; créativité... (DeRosa et al., 2007). Les outils technologiques utilisés en pensée design ont toutefois encore été peu évalués quant à leur capacité de faciliter la résolution de problèmes en général ou de problèmes environnementaux.

Les forces de la pensée design pourraient ainsi se situer dans sa définition approfondie du problème à l'étude, dans sa considération des vrais besoins des consommateurs, dans son prototypage (qui permet un développement optimal des idées) et dans une meilleure adoption, par les consommateurs, des solutions trouvées. Étant donné sa nouveauté, la pensée design et ses TIC facilitateurs ont fait l'objet de peu d'études, en particulier dans le

domaine de la résolution collaborative de problèmes environnementaux. C'est donc dans le cadre de cette réflexion sur l'accompagnement de citoyens aux prises avec des problèmes environnementaux qu'une étude de cas exploratoire a été menée au Maroc avec des femmes peu instruites du milieu rural, aux prises avec des inondations dévastatrices. En mettant à profit la pensée design et Facebook comme outil de réseautage, dix femmes de la région de l'Ourika ont été accompagnées dans leur recherche d'adaptations aux crues fréquentes de ce fleuve. Les deux questions de recherche posées étaient les suivantes:

- *Comment la pensée design pourrait-elle aider des groupes à définir et à résoudre les problèmes environnementaux auxquels ils sont confrontés?*
- *Comment Facebook pourrait-il faciliter la résolution collaborative de problèmes environnementaux?*

2. Methods

Pour répondre aux questions de recherche, dans le cadre du grand projet GIREPSE (Gestion intégrée des Ressources en Eau & paiement des services environnementaux), une étude de cas exploratoire a été menée, au Maroc, avec 10 femmes de la région éloignée et pauvre de l'Ourika. Les femmes, choisies en raison de leurs capacités de lire et d'écrire (de façon minimale), provenaient de six villages isolés (Aghbalou, Timalizen, Amlouji, Oualmes, Tazitount et Setti Fatma), situés dans la région de l'Ourika, à plus ou moins 35 km de Marrakech. Dans la région de l'Ourika, l'économie est basée essentiellement sur l'agriculture et l'élevage. Les activités industrielles et minières, le tourisme et l'artisanat occupent aussi une partie importante de la population active. Depuis quelques années, les crues de l'oued Ourika y ont augmenté en fréquence et en importance, en lien avec le changement climatique. Ces crues ont des effets dévastateurs sur le paysage, l'agriculture, le capital humain (blessures, décès), les infrastructures (routes, ponts) et la sécurité alimentaire (eau, aliments). Les femmes, gardiennes de leur famille pendant que leurs maris travaillent à Marrakech, sont souvent chargées d'affronter les crues et de protéger leurs familles et leurs biens.

Les interventions avec les femmes se sont déroulées sur une période de sept mois, durant laquelle deux crues mineures de l'Ourika se sont produites. La démarche de pensée design a dicté les activités organisées avec les femmes et Facebook a été employé comme outil de réseautage lorsque les femmes se trouvaient à distance. Dans le cadre des deux premières étapes de la pensée design (*observation-inspiration et synthèse*), des entrevues individuelles ont 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 habituel avant, pendant et après une inondation a ensuite été préparée par notre équipe de chercheurs. Les femmes ont dit que, pour se préparer aux inondations, elles ramenaient du bois de la forêt qu'elles entreposaient et qu'elles emmagasinaient la nourriture essentielle (blé, huile, légumes..) pour ne pas en manquer en cas de fermeture des routes. Elles mettaient du plastique sur le toit de leur maison et remplissaient les trous avec de la terre pour empêcher l'eau de s'infiltrer. Certaines creusaient des petits canaux devant la maison pour changer le circuit du courant et empêcher l'eau d'envahir la maison. Au moment des inondations, elles rangeaient les biens familiaux dans une pièce moins sujette à l'immersion et certaines se réfugiaient chez les voisins ou les proches avec leurs enfants. Après les crues, elles débloquaient les routes recouvertes de roches et rencontraient des problèmes d'approvisionnement en eau. En effet, l'eau, chargée de sédiments, était placée dans des récipients en plastique pour dépôt des débris vers le fond. Après décantation, l'eau était ensuite consommée ou utilisée pour d'autres usages domestiques.

En août 2015, lors des deux premiers ateliers de deux jours chacun avec les 10 femmes réunies, les étapes de la pensée design *observation-inspiration* et *synthèse* ont encore été

appliquées, animés en arabe par une chercheuse de notre équipe. Les femmes ont été invitées à compléter ensemble la *Journey Map*, préparée au préalable et rapportant leur vécu de l'inondation. Elles ont de plus été formées à l'utilisation des tablettes électroniques et de Facebook. Elles ont ensuite choisi de travailler sur un problème plus petit et donc plus facile à résoudre: celui de la qualité de leur eau potable après les inondations. Les échanges Facebook ont ensuite débuté, de septembre à novembre, les femmes communiquant entre elles et avec nous, au sujet du sous-problème de la qualité de l'eau après les inondations, grâce à ce réseau social. Au départ, les femmes ont été invitées à publier sur Facebook des photos, vidéos et commentaires sur les inondations (en général). Par la suite des questions spécifiques ont été posées aux femmes pour définir le sous-problème de la qualité de l'eau après inondations: *Où? Quand? Pourquoi? Impacts? Solutions?* etc. Les femmes devaient observer le problème dans leur village et répondre à ces questions avec les outils disponibles sur Facebook : commentaires, vidéos, photos... L'atelier 3, tenu en novembre 2015, a réuni de nouveau les femmes pendant une journée pour la réalisation des étapes *synthèse, idéation, prototypage et essais* 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 sa qualité : ph, coliformes, bactéries, etc. Les femmes ont aussi été conviées à inventer des prototypes de filtres en utilisant des matériaux disponibles dans ou près de leur maison: tissu, charbon, bouteilles de plastique, sable, roches... Elles devaient de même vérifier les capacités de ces filtres de nettoyer l'eau. À la suite de l'atelier 3, les échanges Facebook ont repris, de novembre à janvier, planifiés en fonction des étapes *prototypage, essais et communication* de la pensée design. Les femmes ont essayé de construire leurs propres filtres, à la maison et elles ont partagé leurs essais sur Facebook, recevant les critiques de leurs pairs. Sur Facebook, une évaluation générale des solutions trouvées a terminé la démarche.

Durant la démarche de pensée design facilitée par Facebook, afin de répondre aux deux questions de recherche, des entrevues individuelles et de groupe avec les femmes et leurs publications sur Facebook ont été exploités. Durant les entrevues, des questions ouvertes ont été posées aux femmes. En voici des exemples: *Racontez-moi votre expérience Facebook pour le projet GIREPSE depuis le début. Qu'est-ce que vous aimez sur le groupe Facebook? Qu'est-ce qui est utile pour vous sur le groupe Facebook? Que pensez-vous que les tablettes apportent au projet GIREPSE? Que pensez-vous que le groupe Facebook apporte dans la résolution du problème de l'eau potable après les inondations?* Etc. Toutes les données ont été soumises à une analyse thématique effectuée par deux chercheuses, individuellement puis en concertation. Les thèmes ressortis ont été les représentations des femmes au sujet du problème de l'eau, les qualités de leurs solutions (à l'aide des critères fluidité, originalité, efficacité) , les apprentissages qu'elles déclarent avoir fait, leurs émotions, leur participation (active ou non) au réseau, leurs types de communication, leur empowerment et leur collaboration.

3. Results and Discussion

Tout d'abord, il importe de mentionner ici que les effets de la démarche choisie (pensée design) et de Facebook peuvent difficilement être différenciés, les deux outils s'étant complémentés l'un l'autre. Le tableau 1 présente, de façon quantitative et qualitative, la participation des femmes au réseau Facebook.

Table 1. Participation des femmes au groupe Facebook

Mois/ semaine	Nombre total de publications	Types d'activités sur le groupe Facebook	Nombre moyen de commentaires	Nombre moyen de 'j'aime ' par
------------------	---------------------------------	--	------------------------------------	-------------------------------------

		(images, vidéos, texte...)	par publication	publication
Aout				
Semaine 1	3	Photos et vidéo	2	4
Semaine 2	19	Photos et vidéos	2	5
Semaine 3 jusqu'au 31	17	Photos, vidéos et textes	1	12
Septembre				
Semaine 1	3	Photos, vidéos et textes	6	15
Semaine 2	4	Photos, vidéos et textes	8	3
Semaine 3	4	Photos, vidéos et textes	5	3
Semaine 4	13	Photos, vidéos et textes	4	7
Octobre				
Semaine 1	3	Photos et textes	9	3
Semaine 2	2	Textes	10	3
Semaine 3	1	Texte	25	4
Semaine 4	1	Texte	10	3
Novembre				
Semaine 1	1	Texte	6	5
Semaine 2	2	Textes	9	2
Semaine 3	Atelier au Maroc	Atelier au Maroc	Atelier au Maroc	Atelier au Maroc
Semaine 4	8	Textes et photos	1	5
Décembre				
Semaine 1	1	Texte	2	4
Semaine 2	3	Texte, vidéos	6	3
Semaine 3	5	Photos et vidéos	3	4
Semaine 4 jusqu'au 31	4	Textes et photos	4	3
Janvier				
Semaine 1	10	Textes, photos et vidéos	5	3
Semaine 2	9	Photos et vidéos	5	6
Semaine 3	6	Photos et vidéos	3	3
Semaine 4	5	Textes et photos	5	5

Comme on peut le constater dans le tableau 1, ces femmes peu scolarisées ont été capables, pour la plupart, de tirer profit des divers outils disponibles sur Facebook: photos, vidéos, textes, commentaires, J'aime, et ce, de façon régulière. La publication de photos et vidéos illustrant les situations des deux principales crues ont été très populaires.

Durant les entrevues individuelles et de groupe, les femmes ont partagé avec nous qu'avec l'apport des idées des autres femmes et des animatrices, le projet leur a fait réaliser divers

apprentissages: utiliser des tablettes électroniques et Facebook, connaître le problème de la qualité de l'eau en détails, savoir qui se passe avec l'eau dans les autres villages, prendre conscience de la mauvaise qualité de l'eau qu'elles consomment, disposer de solutions, pouvoir mieux choisir leurs sources d'eau, savoir comment nettoyer et comment conserver leur eau, et être au courant de ce qui se passe dans leur pays et dans le monde. Au niveau de la communication, elles ont dit être sorties de leur isolement et faire partie d'un réseau amical qui échange des nouvelles personnelles et qui collabore à l'adaptation aux inondations. En effet, lors de l'initiation d'une inondation, les femmes qui vivent en amont du fleuve avertissent celles qui vivent en aval de l'arrivée de la crue. Les femmes partagent aussi en privé leur vision de divers problèmes locaux. Au plan affectif et en lien avec l'empowerment, elles disent aimer fournir leurs idées au groupe et être entendues. Elles s'affirment également comme étant motivées et capables de s'impliquer dans la résolution d'autres problèmes, comme par exemple les comportements polluants de leurs concitoyens qui jettent leurs déchets domestiques dans l'Ourika et les bris de tuyaux d'eau potable lors des crues. Elles veulent ainsi poursuivre la démarche amorcée par le groupe pour améliorer l'adaptation aux inondations. Elles aiment finalement transmettre leurs apprentissages à leur famille, amis et concitoyens, dans leur village.

En ce qui concerne les représentations des femmes du grand problème de l'inondation et du sous-problème de la qualité de l'eau après les inondations, nous avons remarqué un élargissement de leurs représentations de ces problèmes. Elles ressortent maintenant divers éléments au sujet de la nature du problème (le Quoi): «Les crues arrivent tout d'un coup et emportent tout sur leur passage.» «Les grosses pluies et les crues détruisent les canalisations d'eau potable des villages.» «L'eau devient indisponible. Il faut consommer l'eau sale de l'oued ou chercher d'autres sources.» «Après les inondations, l'eau est très polluée. Sa couleur et son odeur changent.» «Les façons traditionnelles (nettoyer l'eau par l'ajout de l'eau chlorée et la décantation) sont inefficaces.» Elles sont conscientes de plusieurs impacts des crues: «Malgré sa mauvaise qualité, les habitants utilisent l'eau des puits pour la boisson et la cuisson. Après consommation, certains habitants, surtout les enfants et les personnes âgées souffrent de fièvre, diarrhées, infections de la vessie et de l'estomac, allergies...» Elles connaissent de nouvelles causes de la mauvaise qualité de l'eau consommée: «Les crues transportent des roches et des sédiments, ce qui salit l'eau.» «Les gens jettent des déchets au bord de la rivière. Ceci est pire pendant la saison touristique et près des restaurants. Ces déchets se mélangent à l'eau de l'inondation.» Elles ont enfin plus de choses à dire au sujet de l'après-inondation: «Après une inondation, l'eau reste polluée pour une semaine ou plus dépendamment des conditions climatiques.» «Les tuyaux restent brisés pour une quinzaine de jours.» «L'eau reste sale même après la réparation des tuyaux.»

Cet élargissement de leurs représentations de l'espace problème semble influencer directement les solutions qu'elles proposent sur Facebook. Voici quelques-unes de leurs solutions: «Chercher de meilleures sources.» «Construire des structures d'entreposage d'eau afin d'assurer ensuite la distribution aux foyers.» «Traiter l'eau des puits avec des quantités convenables d'eau chlorée.» «Sensibiliser les gens pour éviter qu'ils jettent leurs poubelles dans la rivière.» «Construire des canalisations solides.» «Construire les puits loin de la rivière et des zones inondables.» «Filtrer l'eau avant son arrivée au robinet.» On remarque ici que certaines de leurs solutions visent à éliminer les causes du problème (adaptations proactives) alors que d'autres solutions visent à réagir aux impacts du problème (adaptations réactives), ce qui dans l'ensemble démontre leur connaissance approfondie du problème à résoudre.

Pour ce qui est du défi de nettoyer l'eau contaminée à l'aide de filtres artisanaux, fabriqués à partir de matériaux domestiques, les prototypes construits par les femmes se sont avérés d'une efficacité moyenne (selon nous). Les prototypes construits par les femmes rendaient l'eau beaucoup plus claire mais ne la nettoyaient pas nécessairement de ses coliformes et

de ses bactéries. Voici une illustration d'un modèle de filtre typique construit par les femmes avec une bouteille en plastique, un tamis, du charbon, du sable, des pierres et du tissu (voir Figure 1).

Figure 1: Exemple de prototype de filtre construit par les participantes



Ici, il faut dire que le défi était de taille, étant donné la faible variété des matériaux filtrants présents dans les maisons de l'Ourika et étant donné la qualification scientifique limitée des participantes. Toutefois, les femmes se sont dites satisfaites de ces nouvelles méthodes de filtration parce qu'avant, elles laissaient leur eau décanter puis la consommaient directement, ce qui rendait les enfants malades. À l'avenir, lors d'une inondation, quand l'eau sera de mauvaise qualité, elles disent qu'elles utiliseront ces types de filtres et ces matériaux pour nettoyer leur eau. C'est ainsi que l'on peut dire que les filtres construits ne satisfont pas entièrement notre équipe de chercheurs mais qu'ils font le bonheur des participantes à la recherche.

4. Conclusions

En conclusion, on peut avancer que la démarche empruntée (pensée design + Facebook) a permis aux femmes de définir le grand problème de l'inondation et le sous-problème de la qualité de l'eau de façon large et détaillée, à partir de leurs propres besoins. Sans nécessairement être originales, les solutions proposées par les femmes sont variées (fluidité), réalistes et d'une certaine efficacité (selon elles). Les tablettes et Facebook se sont avérés faciles d'utilisation par des personnes peu instruites. Facebook a permis la création d'un réseau social serré, engagé et efficace pour définir et résoudre un problème local de façon collaborative. Les femmes sont sorties de leur isolement, ont appris à communiquer leurs idées, se sont senties écoutées et ont bien collaboré. Grâce au réseau social et aux ateliers, elles ont appris de nombreuses informations telles le déroulement et les lieux précis des inondations, leurs causes, leurs impacts (à court et à long terme), les modes de gestion de l'eau des autres femmes, la qualité de l'eau qu'elles consomment et des façons de choisir, nettoyer et conserver l'eau potable. Le prototypage de filtres à eau semble les avoir motivées à apprendre et à agir dans leur milieu. La démarche en général a changé leurs comportements en matière de consommation d'eau. Elles ont instauré des mesures d'adaptation proactives et réactives aux inondations: mieux choisir leurs sources d'eau, mieux filtrer l'eau, construire un réseau d'entraide et avertir les autres quand une crue arrive. Finalement, le projet a construit un certain sentiment d'auto-efficacité chez les participantes : elles croient qu'ensemble elles peuvent faire une différence dans leurs modes de vie.

Pour composer avec les inondations et leurs impacts, ces femmes devront adresser graduellement d'autres sous-problèmes des crues: les bris des tuyaux d'eau potable, le comportement des citoyens qui jettent leurs poubelles dans le fleuve, la déviation potentielle du courant d'eau pour que les crues contournent les villages... ce qui démontre la grande complexité des problèmes environnementaux et les immenses défis que représente l'adaptation aux événements extrêmes causés par le changement climatique. Ce projet renforce notre opinion que la résolution de problèmes liés au changement climatique exige une approche d'accompagnement à la fois systémique et détaillée, créative, participative, qui doit se prolonger sur une longue période de temps parce que de nouveaux sous-problèmes apparaissent durant la résolution. Étant donné la difficulté de la résolution de problèmes environnementaux, la pensée design facilitée par un groupe Facebook, telle qu'appliquée, semble donner de bons résultats et conduire à de nombreuses solutions, non parfaite efficaces, mais qui améliorent la qualité de l'adaptation des femmes aux inondations. Selon nous, dans un pays où les femmes sont encore peu reconnues pour leurs compétences de résolution de problèmes, la combinaison pensée design-Facebook permet aux femmes de s'exprimer et d'être écoutées. Nous croyons toutefois que l'empowerment des femmes participantes exigera encore du temps pour être complètement construit et perçu par leur entourage.

Dans cette étude de cas, Facebook a principalement été employé comme outil de communication et comme outil de partage d'opinions, d'informations et de solutions au sujet d'un problème. Lors de recherches futures, il y aurait lieu de trouver des façons d'exploiter Facebook pour d'autres opérations liées à la résolution de problèmes: synthétiser des informations, consulter des experts, voter (choisir parmi des idées) et planifier des actions d'adaptation tangibles sur le terrain. On enrichirait ainsi toutes les étapes de la pensée design, ce qui résulterait peut-être en des solutions originales et plus efficaces. Pour plus de créativité, d'autres outils de brainstorming électronique (*Padlet, Popplet, Mind 42, Loomio...*) pourraient enfin être avantageusement expérimentés en résolution de problèmes environnementaux, ce qui n'était pas possible dans la présente recherche, étant donné les capacités novices en TIC de nos participantes.

References

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

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

DeRosa, D.M., Smith, C.M., Hantula, D.A., 2007. The medium matters: Mining the long-promised merit of group interaction in creative idea generation tasks in a meta-analysis of the electronic group brainstorming literature. *Computers in Human Behavior*, 23 (3), 1549-1581.

Dorst, K., Cross, N., 2001. Creativity in the design process. *Design Studies*, 22(5), 425-443.

Dos Santos, M., 2010. Sustainable development requires an integrated design discipline to address unique problems. *Triple C: Cognition, Communication, Cooperation*, 8(1), 28-35.

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

Jonassen, D.H., 2000. Toward a design theory of problem solving. *Educational Technology Research and Development*, 48(4), 63-85.

Liedtka, J., 2000. In defense of strategy as design. *California Management Review*, 42 (3), 8-30.

Liedtka, J., 2015. Perspective: Linking design thinking with innovation outcome through cognitive bias reduction. *Journal of Product Innovation management*, 32(6), 925-938.

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

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

Nations Unies, 2015. Éliminer la pauvreté, c'est possible. Objectifs du millénaire pour le développement et l'après-2015.

Online: <http://www.un.org/fr/millenniumgoals/beyond2015.shtml>

Pourdehnad, J., Wexler, E. R., Wilson, D. V., 2011. Systems & design thinking: A conceptual framework for their integration. Paper presented at the International Society for the Systems Sciences (ISSS) 55th Annual Conference, Hull, UK, July 2011.

Pruneau, D., Lang, M., Kerry, J., Langis, J., Fortin, G., Liboiron, L., 2014. Leaders of sustainable development projects: Resources used and lessons learned in a context of environmental education. *Journal of Education for Sustainable Development*, 8(2), 155-169.

Pruneau, D., Langis, J., 2015. Design thinking and ICT to create sustainable development actions, in: *Proceedings of the 7th International Conference on Computer Supported Education*, Volume 1, Lisboa, Portugal, pp. 442-446.

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

Seidel, V., Fixson, S., 2013. Adopting «design thinking» in novice multidisciplinary teams: The application and limits of design methods and reflexive practices. *Journal of Product Innovation management*, 30(S1), 19-33.

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