

Incidences de la pensée design et de Facebook sur les solutions à un problème de pollution marine par les plastiques

Diane Pruneau, Abdellatif Khattabi, Zakia Rahmani, Michel Léger, Najah Benhammou, Vincent Richard et Boutaina El Jai

Université de Moncton, Canada

Résumé : Des artisanes d'un village du Parc national d'Al Hoceima, au Maroc, ont travaillé ensemble pour contribuer à l'atténuation de la pollution de la Méditerranée par les plastiques. En ateliers et sur un groupe Facebook, le projet a suivi les étapes de la pensée design, les artisanes et les chercheurs partageant, critiquant et améliorant des prototypes de produits faits de déchets plastiques ou remplaçant l'usage des plastiques. Afin de vérifier l'efficacité de la pensée design, complémentée par Facebook, les chercheurs ont analysé les prototypes des participantes à partir de critères d'évaluation du produit créatif : valeur (environnementale), élaboration, fluidité, nouveauté, originalité et adaptation. Après six mois, certains prototypes, conçus par les participantes, manquaient d'élaboration et étaient difficilement commercialisables. Au cours des mois suivants, les participantes ont inventé des techniques plus efficaces de réutilisation des plastiques et amélioré leurs produits au plan esthétique. La pensée design, assistée de Facebook, apporterait une certaine contribution à la résolution d'un problème environnemental complexe.

Mots clés :

Contexte et problématique

Le Parc National d'Al Hoceima (PNAH) est situé sur la côte méditerranéenne du Maroc, à proximité de la ville d'Al Hoceima. Grâce à sa géomorphologie diversifiée et à sa contiguïté entre la mer et la montagne, le Parc se caractérise par une importante biodiversité terrestre et marine. En plus d'un certain nombre de problèmes-socioéconomiques, on y rencontre aussi des problèmes environnementaux importants. Il s'agit principalement de la pollution par les déchets solides, plus particulièrement des déchets en plastique qui impactent négativement la qualité du paysage naturel et l'état de la biodiversité continentale et marine. Ces déchets en plastique, jetés dans la nature aussi bien par la population locale que par les visiteurs du parc, sont entraînés par les eaux de crues directement dans la mer, aggravant la pollution plastique, déjà très importante dans la Méditerranéenne. En effet, une grande quantité de déchets trouvés dans la Méditerranée sont des articles en plastique à usage unique, provenant de différentes activités, dont la pêche et l'aquaculture. Ces plastiques se fragmentent avec le temps, augmentant la présence de micro-plastiques dans la Méditerranée, avec des impacts sur la biodiversité marine par ingestion de particules plastique ou par exposition aux toxines émises par les plastiques (Rahmani, Pruneau et Khattabi, 2021).

Le projet *Ressacs sans plastique*¹ avait pour buts de réduire la pollution plastique locale et ses répercussions sur la Méditerranéenne, ainsi que de contribuer à la génération de revenu pour la population locale, plus particulièrement les femmes rurales. À Bades, un site historique et naturel emblématique de la région du Rif, dans le Parc National Al Hoceima, les participantes au projet *Ressacs* sont des membres d'une coopérative artisanale. Une dizaine d'artisanes ont été accompagnées (par une équipe de chercheurs) pendant 12 mois, dans le but général de diminuer les déchets en plastique jetés dans la région et, au final, transportés dans la Méditerranée. L'idée était aussi de permettre à ces femmes de fabriquer et vendre de nouveaux produits qui permettraient de réduire les objets en plastique employés localement et/ou de réutiliser des matières plastiques composant ces objets. Deux outils ont été utilisés pour accompagner les artisanes dans la quête de solutions au problème des plastiques : la pensée design, une démarche créative de résolution de problèmes, et les outils numériques collaboratifs Facebook-Whatsapp.

En recherche, la question posée était la suivante : *Quelle est la pertinence des solutions des artisanes au problème des plastiques, lorsqu'elles sont accompagnées avec la pensée design et Facebook?* En effet, le problème étudié par les participantes fait partie des problèmes environnementaux complexes et difficiles à résoudre, étant composé de causes, d'acteurs, de risques sanitaires et de conditions sociales, économiques et écologiques favorables ou non. De plus, Montuori (2012) affirme que la créativité est nécessaire pour changer les systèmes, les structures, les processus, les façons de penser et les pratiques qui ont engendré les problèmes actuels. Dans le projet *Ressacs sans plastique*, l'évaluation des solutions a fait appel à six critères du produit créatif : *valeur environnementale du produit, adaptation, nouveauté, originalité, élaboration et fluidité*. Dans ces critères, l'on remarque qu'il n'est pas uniquement question de nouveauté mais également de pertinence des solutions. La recherche visait à vérifier si la pensée design, complémentée par Facebook, réussissait à faire émerger de nouvelles façons efficaces de composer avec les plastiques afin d'éviter leur rejet dans la Méditerranée.

Cet article raconte le processus de design vécu avec les artisanes et présente les résultats de l'analyse de leurs prototypes de remplacement et de réutilisation des plastiques. La recherche interdisciplinaire contribue à la réflexion dans deux domaines : le processus créatif en environnement et les solutions vers la durabilité. Ainsi, on voulait identifier la pertinence et les limites de l'utilisation conjointe de la pensée design et de Facebook en résolution de problèmes environnementaux. La

¹ Le projet « Ressacs sans plastiques dans la Méditerranée » utilise la pensée design et les technologies de l'information et des communications (TIC) en résolution du problème des plastiques. Accompagnés durant des ateliers et sur un groupe Facebook, des enseignants du Parc national Al Hoceima, leurs élèves, et des artisanes de la coopérative Femmes Bades travaillent à définir et à résoudre le problème de pollution plastique. Sur Facebook, les enseignants comme les artisanes partagent entre eux des prototypes de solutions. Simultanément, des données relatives à la présence de plastiques sur cinq plages de la région sont recueillies et partagées avec les participants et les autorités locales.

recherche a aussi permis de mieux identifier les difficultés encourues quand on tente de diminuer les déchets plastiques jetés dans la nature.

Cet article discute d'abord de la complexité du problème des plastiques. Il est ensuite question de la pensée design : sa définition, ses étapes, ses impacts ainsi que de la complémentarité de Facebook durant ce processus de résolution de problèmes. La méthodologie de la recherche suit, comprenant entre autres la narration de l'expérience vécue avec les artisanes et des précisions sur l'analyse de leurs prototypes. La section des résultats montre des exemples de prototypes initiaux et plus avancés fabriqués par les artisanes et présente l'évaluation de ceux-ci par 37 juges. Une discussion et une conclusion permettent finalement un retour sur les solutions des participantes, sur le problème des plastiques et sur le processus de résolution de problèmes expérimenté.

Défis de l'éducation communautaire au problème des plastiques

L'on peut penser que, pour se débarrasser des plastiques dans une communauté côtière, il s'agit de faire comprendre aux résidents que les plastiques nuisent aux animaux marins et, éventuellement, à leur santé, et aux activités touristiques génératrices de revenus. Ce changement de paradigme n'est pas simple dans les communautés d'Al Hoceima. Comme partout dans le monde, les plastiques y sont omniprésents dans la vie quotidienne. Leur facilité de mise en forme, leur durabilité et leur résistance aux chocs, à la température, à l'humidité et aux détergents, les rendent utiles dans l'emballage, le bâtiment, l'automobile, l'électricité, etc. Même si de nouveaux plastiques, faits de résines, de végétaux ou de lait existent de par le monde, ces alternatives ne sont pas encore présentes dans les communautés d'Al Hoceima. C'est ainsi que les résidents de cette région, pressés par leurs activités familiales et de travail, emploient et rejettent dans la nature des bouteilles et des sacs en plastique ainsi que d'autres objets qui leur sont vendus sous cette forme. Ils ont été peu sensibilisés à la possibilité d'employer des produits de substitution comme, par exemple, des sacs réutilisables en matières naturelles pour faire les courses ou des bouteilles métalliques ou en verre pour transporter les liquides. La diminution des plastiques et les solutions de remplacement (peu disponibles dans les commerces) ne font donc pas partie des pratiques actuelles de la population locale. De plus, les systèmes locaux de collecte des déchets facilitent peu le recyclage des ordures. Enfin, plusieurs personnes, peu sensibilisées aux enjeux environnementaux, rejettent directement leurs déchets plastiques dans la nature.

La pensée design

La pensée design, officiellement nommée en 2006 par IDEO, une firme de design et d'innovation, est une façon créative et collaborative de travailler durant laquelle l'intuition compte, les solutions sont nombreuses, l'expérimentation arrive

rapidement, les échecs sont perçus comme des apprentissages et, surtout, les besoins des usagers sont pris en compte (Brown, 2009 ; Lockwood, 2010). La pensée design est une approche centrée sur l'humain qui mise sur l'innovation, la collaboration et la créativité pour résoudre une multitude de problèmes à caractère social ou environnemental (IDEO, 2012). 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 à la fois créatifs et analytiques de raisonnement (Lietdka, 2015). 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 :

1. *Observation-inspiration*: on fait une 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*: on définit le problème à plusieurs reprises. On cherche de l'information et diverses perspectives sur le problème. L'information est synthétisée pour poser le défi conceptuel en quelques énoncés, souvent à l'aide de représentations visuelles. La visualisation des concepts oriente le groupe de solutionneurs vers un but commun (le défi conceptuel) et favorise l'alignement sur cet objectif.
3. *Idéation*: on formule de nombreuses idées et on en choisit un certain nombre.
4. *Prototypage*: on construit rapidement des prototypes illustrant les idées choisies dans le but de partager ces idées avec d'autres et d'évaluer leur potentiel.
5. *Essais*: on évalue les prototypes recueillant les opinions des usagers et des experts. L'on raffine les prototypes gagnants.
6. *Communication* : on fait connaître le produit.

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 envers les usagers et l'optimisme des solutionneurs. Elle est à la fois inductive, déductive et adductive (imaginer ce qui pourrait exister). Dans le cadre du projet *Ressacs*, la pensée design a été choisie pour accompagner les artisanes, dans leur quête de solutions au problème des plastiques, en raison de ses capacités d'adaptation aux réalités locales et de ses succès en résolution de problèmes complexes. En effet, selon plusieurs chercheurs, la pensée design 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 (Rauth et al., 2010; Scheer et al., 2012; Pruneau et al., 2019).

Facebook et la résolution de problèmes

Les outils numériques collaboratifs sont de plus en plus employés pour partager, disséminer l'information et faciliter l'émergence de solutions partagées et efficaces à des problèmes, au sein d'une communauté donnée (Barborska-Narozny, Stirling et Stevenson, 2016). Par sa forme, Facebook permet à ses utilisateurs de publier des images, des photos, des vidéos, des fichiers et documents, d'échanger des messages et d'utiliser une variété d'applications (Wikipedia, 2019). Selon El Jai et al. (2017), Facebook représente un outil pertinent pour compléter la pensée design, en résolution de problèmes. Alors que les solutionneurs se trouvent à distance, le partage d'opinions, d'informations et de solutions au sujet d'un problème se poursuit et alimente la réflexion et le processus. De plus, Facebook permet le respect des diverses voix des solutionneurs, facilitant l'expression de diverses perspectives au sujet du problème (Freiman et al. 2020). De plus, Facebook, par le soutien communautaire et par la collaboration qu'il favorise, pourrait encourager l'adoption de pratiques plus soucieuses de l'environnement chez des personnes rattachées ensemble dans un réseau social que chez des personnes isolées qui tentent de faire un virage écologique (Léger et Martin, 2020).

Méthodologie

Le processus vécu avec les artisanes de Bades

Les participantes ont été les femmes d'une coopérative artisanale nommée « Femmes Bades ». Cette coopérative a été créée en octobre 2010 à Bades, grâce au soutien de l'*Initiative Nationale pour le Développement Humain* (INDH). Cette coopérative travaille à la fabrication de tricots, d'ouvrages crochetés et de produits à base de matière végétale (alfa et palmier nain). Des contacts ont été pris avec cette coopérative qui a démontré sa volonté de participer aux activités du projet. Pour réaliser l'objectif de réutilisation et de remplacement des plastiques, dans le cadre du projet *Ressacs sans plastiques*, des ateliers ont été organisés en novembre 2019, au sein de la coopérative afin d'appliquer les étapes de la pensée design. Les groupes Facebook et WhatsApp ont aussi été utilisés pour le réseautage et pour poursuivre la démarche de design pendant que les femmes se trouvaient à distance de l'équipe de recherche. Lors de la première étape (observation-inspiration), un atelier de deux jours a été organisé avec les femmes. Elles ont été invitées à décrire le problème des déchets dans leur région, à fournir leur avis sur cette problématique et à identifier les sources de pollution plastique dans le Parc National d'Al Hoceima. Pour alimenter la discussion, des images montrant des plastiques accumulés dans la mer et sur les plages, ainsi que des déchets plastiques collectés sur le terrain ont été distribués aux participantes.

Durant la deuxième étape (synthèse), une Journey Map les a incitées à décrire et à dessiner l'utilisation de plastiques du lever au coucher par diverses personnes de la région (elles-mêmes, les agriculteurs, les pêcheurs, les commerçants, les hôteliers...) et par les touristes. Les femmes ont raconté qu'elles utilisent, dans leur vie quotidienne, les bouteilles et les sacs en plastique, les produits cosmétiques, etc. Elles sont conscientes que les plastiques sont omniprésents et qu'ils sont nocifs. En effet, des pièces de plastique sont souvent retrouvées dans les estomacs des animaux qu'elles élèvent et des poissons pêchés localement. Pour aider les femmes à produire des idées pour la réutilisation des plastiques (idéation), des objets de remplacement (sacs biodégradables, étuis à sandwich, ustensiles en bambou, couvre-plats en cire d'abeille) leur ont été exposés. Des images montrant des produits créés avec du plastique et des microplastiques recyclés ont aussi été montrés (bijoux, peintures avec relief en microplastiques, objets décoratifs).

Le problème suivant a été alors posé en collaboration avec les participantes : *Comment pourrait-on diminuer la quantité de plastiques rejetés du village de Bades, tout en créant des produits commercialisables par la coopérative?* Le défi était de réutiliser les objets plastiques existants pour en faire des objets utiles et, idéalement, esthétiques. En principe, les solutions de réutilisation devraient être durables, utiles et esthétiques (au besoin). Une autre possibilité était aussi de diminuer l'usage des objets plastiques (sacs, bouteilles) pour les remplacer par des produits alternatifs. À travers le brainstorming, les femmes ont proposé des idées initiales d'implication de la coopérative dans la diminution et/ou la valorisation des plastiques et/ou microplastiques à savoir :

- Peindre des tableaux sur lesquels des bouts de plastique seraient collés,
- Fabriquer des produits de remplacement tels que les sacs en tissu,
- Fabriquer des décorations,
- Fabriquer des bijoux.

La suite du projet s'est déroulée essentiellement sur les groupes Facebook et WhatsApp créés lors de ce premier atelier. En effet, dès 2020, la pandémie de Covid-19 a empêché tous les voyages prévus des chercheurs vers Bades. Au cours des neuf mois suivants, les étapes *prototypage* et *test* ont été vécues sur Facebook et WhatsApp, lors d'échanges quotidiens. Les artisanes ont créé des centaines de prototypes et les ont publiés sur les réseaux sociaux privés, recevant les commentaires de leurs pairs et des chercheurs. Des idées de produits artisanaux provenant de sites web tels Pinterest ont aussi été échangées. Les produits artisanaux provenant de Pinterest n'étaient pas fabriqués avec du plastique mais les artisanes ont essayé de les construire à partir d'échantillons de plastique découpés dans des produits domestiques : bouteilles, sacs, disques compacts (CD), etc. Les prototypes initiaux ont graduellement inspiré des idées complètement nouvelles. Après six mois, certains prototypes, conçus par les participantes, manquaient d'élaboration et étaient

difficilement commercialisables. Des exemples des premiers prototypes sont présentés dans les figures 1 et 2. Par contre, après neuf mois, les chercheurs ont remarqué de nouvelles idées et ont constaté une amélioration dans la qualité des prototypes. C'est alors que 35 prototypes ont été retenus pour évaluer les retombées de la démarche de design vécue sur la résolution locale du problème des plastiques.

Figures 1 et 2 : Exemples des premiers prototypes de bijoux et d'objets décoratifs



Les critères d'évaluation des 35 prototypes (après 9 mois de travail)

La partie recherche de ce projet a adopté un devis mixte (quantitatif/qualitatif) puisque les prototypes des participantes ont été évalués à l'aide de scores et de commentaires. Selon Demirkan et Hasirci (2009), les produits du design (c'est-à-dire les solutions) sont souvent les éléments qui sont évalués pour déterminer la créativité engendrée par la démarche de résolution de problèmes. Ces auteurs suggèrent de nombreux critères d'évaluation d'un produit créatif, entre autres, la valeur, l'adaptation, la fluidité, la nouveauté, l'originalité et l'élaboration. Ces critères varient en fonction des problèmes posés.

- La valeur du produit inclut certains standards externes liés à la nature du problème.
- L'adaptation a trait à l'étendue de la capacité du produit de répondre aux besoins des usagers en termes de fonction et d'esthétique.
- La fluidité se retrouve dans la quantité de solutions différentes proposées en un temps donné.
- La nouveauté fait référence à un produit novateur pour des solutionneurs donnés, en fonction de leur niveau d'éducation.
- L'originalité concerne un produit qui démontre des idées fraîches et inhabituelles dans un domaine donné.

- L'élaboration est la qualité d'un produit qui a été fabriqué en portant une attention aux détails.

Dans le cadre de cette recherche en environnement, les six critères mentionnés ci-haut ont été retenus pour évaluer 35 prototypes fournis par les participantes. Voici comment ils ont été adaptés de Demirkan et Hasirci (2009) pour des fins d'évaluation dans cette recherche :

Valeur écologique du produit : produit qui aide à abaisser la quantité de plastiques ou de microplastiques rejetés dans la Méditerranée, pour cette région. Soit en diminuant l'usage unique d'objets en plastique (ex : éviter l'emploi de sacs de plastique) ou en réutilisant du plastique usagé pour fabriquer une nouvelle chose (sur 4 points).

Adaptation : produit commercialisable, vendable par la coopérative, susceptible d'être acheté par les touristes de la région (surtout Marocains) (sur 4 points).

Nouveauté : produit nouveau et jamais fabriqué par la coopérative ou par d'autres artisans au Maroc (sur 4 points).

Originalité : idée complètement nouvelle d'utilisation ou de remplacement du plastique. Ou emploi de plastique usagé pour fabriquer des produits trouvés en ligne et habituellement fabriqués avec d'autres matériaux (fer, bois, verre...) (sur 4 points).

Élaboration : produit esthétique, ayant nécessité un travail fin et un souci du détail (sur 4 points).

Le critère de *fluidité* a, quant à lui, été employé pour évaluer l'ensemble des prototypes.

Les 35 prototypes à évaluer ont été choisis de la façon suivante :

- Différents modèles de prototypes, représentatifs des styles de produits proposés par les participantes. Exemples : bijoux montés sur des formes découpées en plastique, bijoux rembourrés et brodés, jouets rembourrés avec des retailles de plastique, jouets rembourrés avec des sacs plastiques, accessoires décoratifs/utilitaires pour les femmes (porte-clés, porte-fils...), autres, etc.

- Produits retenus à différents moments durant le projet.

- Prototypes avancés dans leur niveau de progression. Souvent choix du dernier modèle fourni dans sa catégorie.

- Produits qui tous réutilisent du plastique ou servent à remplacer des sacs plastiques.

Un total de 37 personnes a utilisé les critères et les scores mentionnés précédemment pour évaluer les prototypes créés par les participantes. Les évaluateurs étaient des Canadiens (n=10), une Française et des Marocains (n=26). Les Marocains choisis étaient familiers avec la situation isolée et pauvre du village de Bades. Les évaluateurs (23 femmes et 14 hommes) détenaient tous un diplôme universitaire de premier cycle ou plus et appartenaient à divers domaines de formation (tableau 1).

La diversité des domaines d'activités a été recherchée en raison du défi conceptuel que les participantes s'étaient données : *Comment pourrait-on diminuer la quantité de plastiques rejetés du village de Bades, tout en créant des produits commercialisables par la coopérative?* On se rappelle que ce défi visait à la fois la diminution locale des plastiques rejetés dans la nature et la création de produits vendables par la coopérative. C'est pourquoi le groupe de répondants comprend des gens en environnement mais également des spécialistes en art, en commerce et des acheteurs potentiels (d'autres domaines).

Tableau 1 : Domaines d'activités des évaluateurs (n=37)

Domaines d'activités des répondants	Nationalités	
	Marocains (n=26)	Canadiens et autre (1 Française) (n=11)
Ingénierie	7	1
Ecologie-Biologie	2	1
Enseignement des sciences /Recherche	9	2
Education à l'environnement	5	2
Droit	1	1
Journalisme	1	1
Arts plastiques		1
Affaires		1
Design-Innovation	1	1

Résultats

Le tableau 2 illustre les scores moyens obtenus pour chacun des prototypes et pour l'ensemble des 35 prototypes fabriqués par les artisanes.

Tableau 2 : Résultats de l'évaluation des 35 prototypes par les évaluateurs (sur 4 points)

La moyenne / Prototypes	Valeur écologique (sur 4)	Adaptation (sur 4)	Nouveauté (sur 4)	Originalité (sur 4)	Elaboration (sur 4)	La moyenne (sur 20 points)
Catégorie A : Bijoux montés sur des formes découpées en plastique						
Prototype 1	2,65	2,65	2,30	2,32	2,45	12,37
Prototype 2	2,65	2,80	2,27	2,27	2,62	12,61
Prototype 3	2,69	3,11	2,87	2,87	3,11	14,65
Prototype 4	2,89	2,82	2,78	2,93	2,76	14,18
Prototype 5	2,81	2,81	2,74	2,72	2,81	13,89
Prototype 6	3,05	3,01	2,92	3,01	2,76	14,75
Catégorie B : Produits de remplacement des sacs plastiques						
Prototype 7	3,43	3,03	2,34	2,19	2,35	13,34
Prototype 8	3,51	3,14	2,58	2,27	2,64	14,14

Prototype 9	3,41	2,88	2,57	2,46	2,89	14,21
Catégorie C : Usage des microplastiques en collage sur des tableaux peints						
Prototype 10	2,88	2,49	2,68	2,84	2,64	13,53
Prototype 11	2,82	2,51	2,57	2,65	2,64	13,19
Catégorie D : Objets décoratifs ou utilitaires de grande taille						
Prototype 12	3,11	2,65	2,99	3,05	2,87	14,67
Prototype 13	3,32	2,54	2,70	2,82	2,76	14,14
Prototype 14	3,20	2,28	2,73	2,52	2,46	13,19
Prototype 15	3,19	2,46	2,54	2,55	2,27	13,01
Catégorie E : Objets décoratifs et/ou utilitaires de tailles petite ou moyenne						
Prototype 16	3,16	2,96	2,68	2,97	2,64	14,41
Prototype 17	3,27	2,61	2,51	2,42	2,68	13,49
Prototype 18	3,22	2,74	2,80	2,80	2,93	14,49
Prototype 19	3,00	2,42	2,55	2,72	2,53	13,22
Prototype 20	3,30	3,15	3,26	3,28	2,95	15,94
Catégorie F : Bijoux rembourrés et brodés						
Prototype 21	2,73	3,12	2,88	3,03	3,32	15,08
Prototype 22	2,74	3,99	2,68	2,62	2,84	14,87
Catégorie G : Jouets rembourrés avec des retailles de plastique						
Prototype 23	3,01	2,64	2,64	2,84	2,41	13,54
Prototype 24	2,92	2,76	2,66	2,85	2,78	13,97
Prototype 25	2,91	2,73	2,68	2,70	2,69	13,71
Prototype 26	2,91	2,89	2,74	2,93	2,89	14,36
Catégorie H : Accessoires décoratifs pour femmes						
Prototype 27	3,04	3,31	2,97	2,93	3,05	15,3
Prototype 28	2,89	2,84	3,16	3,22	2,73	14,84
Prototype 29	2,57	2,26	2,35	2,41	2,20	11,79
Prototype 30	2,86	2,86	2,41	2,59	2,59	13,31
Prototype 31	2,65	2,76	2,84	2,95	2,41	13,61
Catégorie I : Jouets rembourrés avec des sacs plastiques						
Prototype 32	3,11	2,86	2,72	2,85	2,77	14,31
Prototype 33	3,05	3,01	2,89	3,00	3,00	14,95
Prototype 34	3,09	2,96	2,81	2,89	3,14	14,89
Prototype 35	3,23	2,88	2,96	3,04	3,11	15,22
La moyenne de l'ensemble pour les 5 critères	3,00	2,83	2,71	2,76	2,73	14,03

Dans le tableau 2, on remarque que la moyenne des scores est de 14,03, démontrant des résultats moyens pour l'ensemble des prototypes. Le prototype 20 a eu le plus grand score et le prototype 29, le score le plus faible (voir figures 3 et 4). De plus, 19 produits ont obtenu un score plus grand que la moyenne et 16 produits se sont vus mériter un score inférieur à la moyenne.

Figure 3 : Prototype 20

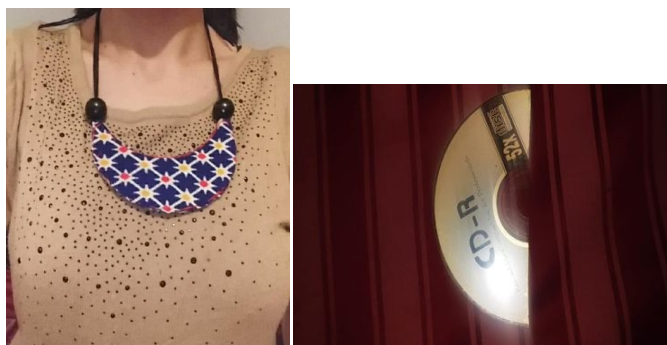


Figure 4 : Prototype 29



Quant au critère de *fluidité*, on se rappelle que celui-ci était évalué à l'aide de commentaires et non de chiffres. Les 37 évaluateurs ont souligné que ce critère avait été atteint avec succès en raison du grand nombre d'idées différentes fournies par les participantes. Voici des exemples de prototypes qui ont obtenu de bons scores pour certains critères d'évaluation. Dans la catégorie A (Bijoux montés sur des formes en plastique), le prototype 6 (voir figure 5) s'est vu attribuer un score élevé (3,01), en ce qui concerne le critère *adaptation*. Les évaluateurs ont trouvé ce produit suffisamment beau et adapté pour être vendu aux touristes de la région.

Figure 5 : Prototype 6



Dans la catégorie F (Bijoux rembourrés et brodés), le prototype 21 (voir figure 6) s'est vu attribuer un score élevé (3,32), en ce qui concerne le critère *élaboration*. Les évaluateurs ont jugé que le produit était joli, bien fini et démontrait un souci du détail. Dans la catégorie B (Produits de remplacement des sacs plastiques), le prototype 8 (voir figure 7) a obtenu un score élevé (3,51), pour le critère *valeur environnementale*. En effet, les artisanes ont fabriqué ces sacs pour remplacer les sacs plastiques dans lesquels elles emballaient leurs produits après-vente.

Figure 6 : Prototype 21



Figure 7 : Prototype 8



Dans la catégorie G (Jouets rembourrés avec des retailles de plastique), le prototype 24 (voir figure 8) a obtenu un score assez élevé (2,85) pour ce qui est de l'*originalité*. En effet les participantes ont eu l'idée de découper des retailles de plastique avec lesquelles elles ont rembourré des jouets. Les juges ont trouvé l'idée originale et nouvelle mais ont démontré des craintes pour la sécurité des enfants si ces jouets venaient qu'à se briser.

Figure 8: Prototype 24



Par contre, d'autres prototypes n'ont pas réussi à rencontrer les exigences des cinq principaux critères d'évaluation. Voici un exemple de prototype qui a obtenu de faibles scores pour certains critères. Le prototype 15, dans la catégorie D (Objets décoratifs ou utilitaires de grande taille), s'est vu attribuer des scores faibles pour l'*élaboration* (2,27) et pour l'*adaptation* (2,46) (voir figure 9). En effet, les évaluateurs ont trouvé intéressante l'idée de réparer une vieille chaise en plastique pour la réutiliser. Ils ont toutefois jugé que ce produit était moins bien fini et difficile à commercialiser.

Figure 9 : Prototype 15



Discussion

Le tableau 2 et les exemples présentés offrent un aperçu des prototypes et des valeurs accordées par les 37 évaluateurs, dont certains connaissaient la situation économique et isolée de Bades (parmi les Marocains) et d'autres non (les Canadiens et la

Française). En moyenne, la *valeur écologique* des produits a été jugée assez bonne (3,00 sur 4). En effet, les évaluateurs ont jugé que plusieurs prototypes, sans être parfaits, contribueraient potentiellement à diminuer la quantité de plastiques rejetés dans la Méditerranée, localement, dans le village de Bades. Il est certain que, parmi toutes les retailles de plastique découpées pour rembourrer des bijoux ou des jouets, certaines pièces se retrouveront, en fin de vie, à la poubelle et peut-être à la mer. Pour leur part, les prototypes de sacs en tissu réutilisables sont prometteurs si les artisanes prennent le temps d'en fabriquer pour emballer tous les produits vendus. Le critère de *l'adaptation* (produit commercialisable) s'est vu attribuer un score moyen de 2,83 (sur 4). Il est certain que les artisanes ont graduellement pensé aux qualités d'un produit qui pourrait en assurer la vente. Leur réflexion a toutefois été limitée par la quasi absence des touristes durant l'été 2020, en raison de la pandémie. Les participantes n'ont pas pu recevoir de feedback des touristes pour leurs nouveaux produits. Elles ont tout de même fabriqué de nombreux produits en forme de cœurs car ceux-ci se vendaient bien. Elles ont de plus orienté leur travail vers des produits de petites tailles qui pouvaient être rangés dans les valises des touristes.

Les critères de *nouveauté* et d'*originalité* ont reçu des scores respectifs moyens de 2,71 et 2,76 (sur 4). Selon nous, les prototypes des artisanes démontrent quand même une ingéniosité particulière, avec un matériau difficile à réutiliser. Elles ont réalisé la construction de prototypes très variés, rejoignant pleinement le critère de *fluidité* (grand nombre d'idées différentes). La classification que nous avons faite des 35 prototypes est révélatrice à ce sujet. Les artisanes ont fabriqué des bijoux, des décorations pour la maison, des jouets, des accessoires de mode... et ce, en créant des techniques de fabrication novatrices : coller des microplastiques sur des tableaux, rembourrer des objets avec des retailles de plastique et des sacs usagés, couper des CD pour les assembler avec des tissus, broder des bijoux en plastique recouverts de feutrine, etc. Le critère d'*élaboration* a reçu un score moyen de 2,73 (sur 4). En général, les évaluateurs estiment que les prototypes des artisanes manquent encore d'esthétique et de souci du détail. Durant les échanges Facebook, les chercheurs ont remarqué que les participantes, motivées et créatives, voulaient sans cesse produire de nouvelles solutions, sans nécessairement s'accorder le temps nécessaire pour bien terminer leurs œuvres. Les participantes se sont également plaintes de ne pas recevoir de formation pour améliorer l'aspect esthétique de leurs nouveaux produits. En effet, la pandémie a empêché l'équipe de recherche d'envoyer des spécialistes en artisanat ou en environnement pour les assister.

Conclusion

Les efforts des artisanes pour améliorer le problème de la pollution plastique les ont conscientisées et elles disent avoir diminué les plastiques que la communauté de leur village rejette à la mer. De même, elles organisent périodiquement des collectes de déchets à la plage. Les produits qu'elles ont fabriqués durant cette expérience sont

accrochés dans le local de leur coopérative, attendant d'être vendus aux touristes qui viendront après la pandémie.

La question de recherche posée était la suivante : *Les solutions proposées par les artisanes, accompagnées par la pensée design et Facebook, durant la résolution du problème des plastiques, sont-elles pertinentes et créatives?* La pensée design, complémentée de Facebook-WhatsApp et de la motivation des artisanes, a favorisé la production de nombreux prototypes différents, dont certains sont prometteurs au niveau de l'environnement, du commerce et de l'artisanat. Si l'on considère la situation isolée et la quasi-absence de technologies dans le village de Bades, le défi conceptuel de créer des produits commercialisables qui diminuent les plastiques rejetés dans la mer a été atteint jusqu'à un certain point, pour ce village. La valeur écologique et l'élaboration des produits sont encore à repenser puisque certains produits risquent de produire de nouveaux déchets, après utilisation, et que plusieurs produits sont à améliorer au plan esthétique.

Cette expérience nous a fait réaliser qu'il est difficile de créer des produits esthétiques et commercialisables à partir de retailles de plastique. Certains produits ne sont pas assez beaux pour être vendus et d'autres finiront à la poubelle après un emploi de courte durée. Enfin, le remplacement des bouteilles et sacs en plastique jetables par des bouteilles et sacs plus durables exigerait une éducation généralisée, une modélisation par les pairs et une publicité bien ciblée. La création industrielle de nouveaux types de plastiques, faits de plantes ou autres, compostables et réutilisables prend ici une importance cruciale. Pour ce qui est de la pensée design, celle-ci semble susciter la fluidité dans les solutions. En environnement, nous croyons que la pensée design devrait être complémentée régulièrement d'une invitation aux solutionneurs à réfléchir aux effets des problèmes environnementaux et des solutions proposées sur les espèces naturelles avec lesquelles ils partagent leur milieu de vie. Il serait pertinent d'interroger les solutionneurs à ce sujet lors des étapes de l'observation et de l'évaluation des solutions et des prototypes (Pruneau et al., 2019). *Comment les diverses espèces vivantes sont-elles ou seront-elles affectées à court et à long terme par ce problème et par ces solutions? L'idée ambitieuse de « régénération », très prisée actuellement durant la pandémie, pourrait ici être source d'inspiration : Comment pourrait-on régénérer à la fois votre activité commerciale et la qualité de la vie des humains et des espèces naturelles locales ?*

Remerciements : La réalisation de cet article a bénéficié d'un appui financier partiel de l'Initiative '**Ressacs sans plastique au Parc National d'Al Hoceima**', coordonnée par l'Association Marocaine des Sciences Régionales (www.amsr.ma) (à Rabat), qui a elle-même obtenu une subvention dans le cadre du programme Beyond Plastic Med (<http://www.beyondplasticmed.org>). La recherche a de plus été facilitée par le soutien financier du Conseil de recherche en sciences humaines du Canada (CRSH).

Références bibliographiques

- BARBORSKA-NAROZNY M., STIRLING E., STEVENSON F. (2016). Exploring the Relationship Between a 'Facebook Group' and Face-to-Face Interactions in 'Weak-Tie' Residential Communities. *Proceedings of the 7th 2016 International Conference on Social Media & Society* (p. 17). ACM: Association for Computing Machinery.
- BROWN T. (2009). *Change by design: How design thinking transforms organizations and inspires innovation*. New York: Harper Collins.
- DEMIRKAN H., HASIRCI D. (2009). Hidden dimensions of creativity elements in design process. *Creativity Research Journal*, 21(2-3), p. 294-301.
- EL JAI B., PRUNEAU D., KHATTABI A., BENBRAHIM S. (2017). L'utilisation de Facebook pour la co-création de mesures d'adaptation aux changements climatiques au Maroc. *Revue francophone du développement durable*, 9.
- FREIMAN V., DIONNE L., RICHARD, V., PRUNEAU D., LEGER M. T., LAROCHE A. (2020). Exploring digital collaborative platforms in the context of environmental problem solving using the design thinking approach. *Proceedings of the AERA Annual Meeting*, San Francisco, CA, Avril 2020. En ligne: <http://tinyurl.com/trcnwut>
- IDEO. (2012). *Le Design Thinking pour les enseignants. Boîte à outils*. 2^e édition. Récupéré à: [http:// designthinkingforeducators.com](http://designthinkingforeducators.com)
- LEGER M. T., MARTIN S. (2020). A collective case study into the use of social media as a tool for developing sustainable living habits in urban families. *Canadian Journal of Environmental Education*, 23(3), p. 132-149.
- LIEDTKA J. (2015). Perspective: Linking design thinking with innovation outcomes through cognitive bias reduction. *Journal of Product Innovation Management* 32 (6), p. 925-938.
- LOCKOOD T. (2010). *Design thinking*. New York: Alworth Communications.
- MONTUORI A. (2012). Creative inquiry: Confronting the challenges of scholarship in the 21st century. *Futures*, 44, p. 64-70.
- PRUNEAU D. (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.
- RAHMANI Z., PRUNEAU D., KHATTABI A. (2021). Pensée design et Facebook. Un accompagnement prometteur de citoyennes dans la réduction des plastiques. En cours de soumission, *Vertigo*.
- RAUTH I., KOPPEN E., JOBST B., MEINEL C. (2010). Design thinking: an educational model towards creative confidence. In *DS 66-2: Proceedings of the 1st International Conference on Design Creativity*.
- 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).
- WIKIPEDIA (2019). Facebook. En ligne: <https://en.wikipedia.org/wiki/Facebook>