



**HAL**  
open science

# L'innovation frugale comme levier de la conception pour la BoP, Étude exploratoire pour identifier des critères de conception

Luis Miguel López Santiago, Serge Rohmer, René Díaz-Pichardo, Tatiana Reyes

## ► To cite this version:

Luis Miguel López Santiago, Serge Rohmer, René Díaz-Pichardo, Tatiana Reyes. L'innovation frugale comme levier de la conception pour la BoP, Étude exploratoire pour identifier des critères de conception. 16e Colloque National S-mart, L'industrie du futur, une révolution pour l'humain?, Apr 2019, Les Karellis, France. hal-03038807

**HAL Id: hal-03038807**

**<https://hal.science/hal-03038807>**

Submitted on 16 Dec 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# L'innovation frugale comme levier de la conception pour la BoP

*Étude exploratoire pour identifier des critères de conception.*

Luis Miguel LÓPEZ SANTIAGO (1)

1: Université de Technologie de Troyes, ICD-CREIDD  
12, rue Marie Curie. CS 42060  
10004 TROYES CEDEX, France  
luis\_miguel.lopez\_santiago@utt.fr

Serge ROHMER (1), René DÍAZ PICHARDO (1,2)

Tatiana REYES (1)  
2: South Champagne Business School (SCBS)  
217, Avenue Pierre Brossolette. CS 20710  
10002 TROYES CEDEX, France  
serge.rohmer@utt.fr, rene Diazp@hotmail.com,  
tatiana.reyes@utt.fr

**Résumé**— La base de la pyramide (BoP) regroupe 46% de la population mondiale vivant avec moins de 5,5 USD par jour. Les pays situés au sommet de la pyramide (TOP, pays développés) ont également leurs propres populations BoP. Répondre aux besoins non satisfaits de la BoP implique la conception de produits comme activité principale des industries. La conception de produits pour le BoP est confrontée à deux problèmes principaux. Premièrement, il existe un manque général de compréhension des besoins des utilisateurs et, deuxièmement, les méthodes traditionnelles de conception industrielle peuvent être limitées pour traiter le contexte BoP. L'innovation frugale se positionne comme une approche très intéressante avec le potentiel de répondre adéquatement aux défis de conception des produits pour le BoP. Cependant, les études en conception basées sur l'innovation frugale sont encore limitées. En réponse à ces problèmes, à travers une analyse et une revue de la littérature, une étude exploratoire des propositions en innovation frugale a été réalisée. Sur la base des résultats, cet article définit un ensemble de huit critères frugaux de conception.

**Mots-clés**— Consommateur, Innovation Frugale, Basse de la Pyramide (BoP), Conception de produit, Industrie

## I. INTRODUCTION

Selon la Banque mondiale, en 2015, Près de 46% de la population mondiale vivait avec moins de 5,50 dollars par jour [1]. Prahalad [2] introduit le terme "Base de la Pyramide (BoP)" (Figure 1) pour désigner ce segment de la population et suggère qu'il existe un marché potentiel pour les entreprises et industries multinationales si elles développent des produits et des services adéquats.

La BoP sont des individus dont l'appauvrissement les empêche l'accès aux produits et services susceptibles d'améliorer leur bien-être [3]. Les contextes des pays pauvres sont assez différents des pays développés. Cependant, les études sur les stratégies pour la BoP se sont principalement concentrées sur les pays en développement, tandis que les études sur les consommateurs pauvres des pays développés sont rares. Les pays situés au sommet de la pyramide (ToP) ont également leurs propres populations au titre BoP, même si le niveau de pauvreté absolu

de ce dernier n'est pas aussi bas que dans les pays de la BoP et que la taille de cette population est inférieure à celle des pays émergents [4]. Par conséquent, de nouvelles méthodologies et outils de conception doivent encore être développés et mis en œuvre dans les industries pour mieux comprendre et répondre aux besoins de la population BoP de ces contextes. [5].

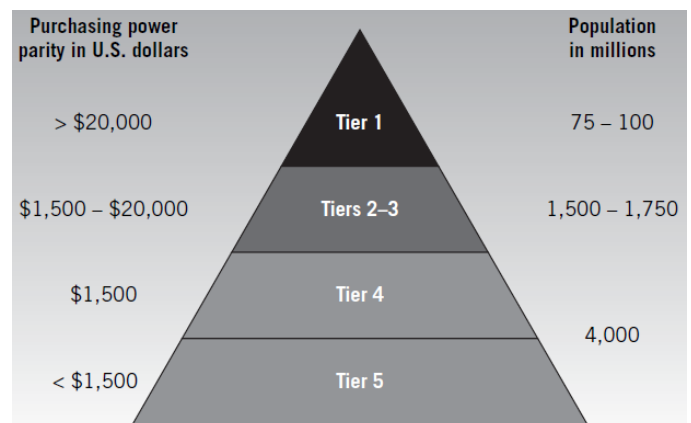


Figure 1. La pyramide économique [2].

L'activité commerciale des industries dans la BoP devrait être plus durable avec des stratégies réellement innovantes, mettant en œuvre des produits et des services qui réduisent les impacts environnementaux tout en stimulant le développement social [3]. Selon les travaux de Chandra et Neelankavil [6], beaucoup de défauts de conception pour les contextes BoP sont principalement dus au manque de compréhension des besoins des consommateurs. Les entreprises manquent d'informations détaillées concernant les marchés des personnes à très faible niveau de vie [7]. Ce manque d'informations a pour conséquence que les stratégies d'innovation BoP visent uniquement à réduire le coût d'un produit en sacrifiant ses performances et sa qualité [8]. Les produits issus de ce type d'innovation sont généralement des versions simplifiées de produits haut de gamme sans les fonctionnalités et performances essentielles appropriées et adaptées au marché BoP [9].

Récemment, un phénomène d'innovation est apparu dans les pays à faible revenu et à revenu élevé, comme l'a montré Seyfang et Smith [10]. Ce phénomène a été connu comme innovation frugale et apparaît comme une approche qui défie les voies traditionnelles de l'innovation [11]. Ce phénomène connu sous le nom d'innovation frugale implique la (re)conception de produits, services ou systèmes afin de réduire considérablement les coûts sans sacrifier la valeur pour l'utilisateur et consommateur, en particulier dans les environnements à faibles revenus [12], [13].

L'innovation frugale se positionne comme une approche très intéressante avec le potentiel de répondre adéquatement aux défis de conception des produits pour la BoP dans les pays en développement et développés. Par rapport au principe "faire moins avec moins" et "faire la même chose avec moins" des approches traditionnelles de l'innovation pour la BoP [14], la pertinence de l'innovation frugale pour ces marchés découle de son principe de base, "faire plus et mieux avec moins", ce qui signifie le développement de produits fonctionnels plus abordables et fonctionnels pour les consommateurs vivant dans les marchés BoP [8], [15].

Même si cette approche innovante présente de nouvelles voies pour la conception durable de produits, l'innovation frugale n'a pas encore atteint la maturité théorique dans la littérature scientifique et les études en conception sont encore limitées [11]. Dans ce contexte, il est nécessaire d'examiner la littérature afin de mieux comprendre les stratégies de conception de l'innovation frugale pour la BoP.

La présente étude s'inspire de la question qui cherche à identifier quels sont les critères d'innovation frugale qui rendent un produit adapté à la BoP. Cela a conduit à une cartographie exploratoire des propositions existantes d'innovation frugale basée sur une analyse et une revue de la littérature au niveau macro-méso [16]. Les résultats de cette analyse étaient un ensemble de huit critères de conception clés basés sur des stratégies d'innovation frugale (*Affordability*, *Availability*, *Acceptability*, *Awareness*, *Aspirational*, *Functionality*, *Scalability* and *Sustainability*).

## II. L'INNOVATION FRUGALE, UNE APPROCHE ADAPTABLE AUX CONTEXTES BOP

Un grand nombre des défauts de conception dans les contextes BoP sont principalement dus au manque de compréhension des besoins et le contexte culturel des utilisateurs [17]. Les entreprises manquent souvent d'informations détaillées sur les marchés sur lesquels vivent les plus défavorisés, ces zones sont souvent considérées comme assez "sombres" en termes d'informations disponibles [7]. En conséquence, les ingénieurs qui conçoivent des produits doivent utiliser différentes approches pour résoudre les problèmes, car les demandes et les besoins des contextes BoP sont très différents de ceux des marchés à revenus élevés [18].

L'attention portée aux utilisateurs de produits et à leur contexte social s'est rapidement développée au cours des dix dernières années, ce qui a permis que la conception basée sur le contexte soit de plus en plus important. En conséquence, les approches de conception de produits se sont diversifiées et de nouvelles méthodes ont été développées pour étudier les utilisateurs et leurs contextes [17]. Cependant, les méthodes traditionnelles

telles que les observations, les entretiens et les questionnaires prédominent toujours.

La "conception centrée sur l'utilisateur" (*User-Centred Design*) [19] et des approches dites "*Design Thinking*" permettent aux concepteurs de connaître les pratiques quotidiennes des utilisateurs, leurs besoins et leurs aspirations [20]. Cependant, la plupart de ces méthodes ont été développées par des personnes extérieures au contexte de conception et présentent des difficultés pour comprendre les valeurs culturelles des contextes BoP. Contrairement à ces approches, l'innovation frugale ne repose pas uniquement sur une conception centrée sur l'utilisateur, elle encourage également l'incorporation des utilisateurs en tant que collaborateurs, fournisseurs et co-créateurs à toutes les étapes du processus de conception [21]–[23].

Ce nouveau paradigme de l'innovation frugale dépasse la notion de que la BOP représente un marché potentiel pour les entreprises, ce qui remet en question les modes d'innovation traditionnels allant de la génération d'idées à la révision de l'ensemble des processus de production, y compris les modèles commerciaux [24]. Le terme innovation frugale apparaît comme une "technologie appropriée à but lucratif", soulignant le rôle du secteur privé à but lucratif en tant que partenaire clé de l'innovation dans l'économie mondiale, contemporaine et du développement [25]. Les études de Bhatti [12] concluent que l'innovation frugale est un label qui englobe une gamme d'activités hétérogènes et afin de considérer un produit, un service, une pratique ou un processus comme innovation frugale, les conditions requises par chacune des deux composantes doivent être remplies. L'aspect frugal implique la résolution des besoins sans être gêné par l'accessibilité financière (*Affordability*), les ressources ou les contraintes institutionnelles. L'aspect innovation implique d'innover à l'une des intersections de l'innovation technologique, institutionnelle et sociale (Figure 2).

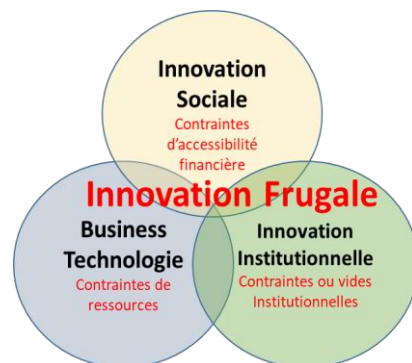


Figure 2. Modèle théorique pour l'innovation frugale proposé par Bhatti. [12]

Des académiciens et des praticiens ont proposé de nombreuses définitions intéressantes impliquant la BoP. Selon Gupta [26], l'innovation frugale est une philosophie de gestion qui intègre les besoins des marchés BoP comme point de départ du développement de solutions. L'innovation frugale peut également être un processus de conception innovant dans lequel les utilisateurs constituent l'approche clé pour développer des produits accessibles, adaptables, abordables et appropriés [27]. Pour Agarwal et al. [28] l'innovation frugale est un produit abordable «assez bon» qui répond aux besoins des

consommateurs de ressources limitées. En résumé, les définitions actuelles aident à mieux comprendre l'innovation frugale et ses aspects liés à la BoP. Cependant, à ce jour, des critères ont été nécessaires pour définir clairement l'innovation frugale [29], en particulier dans le domaine de la conception en ingénierie de produits orientés vers la BoP. À cela s'ajoute le problème constant du manque de compréhension des besoins du BoP par les concepteurs et les industries [18].

Dans ce contexte, nous affirmons qu'en premier lieu, l'identification des critères les plus importants de l'innovation frugale permettra aux concepteurs d'avoir des indices pour améliorer le processus de conception des produits orientés à la BoP. Deuxièmement, une meilleure compréhension des systèmes de marché BoP aidera les concepteurs et entreprises à mieux identifier les besoins des utilisateurs en matière de conception de produits appropriés. Plus généralement, cela aidera à créer une proposition initiale sur la manière de relier le marché BoP à un processus de conception basé sur l'innovation frugale.

### III. APPROCHE DE RECHERCHE.

Afin de répondre à la question posée dans la partie introductive de cet article, une analyse et une revue approfondie de la littérature ont été réalisées selon les stratégies proposés par Jill, Matheson et Lacey [30]. La profondeur de l'étude a été limitée aux niveaux macro-méso [16] et, comme résultats principaux, nous avons identifié un ensemble de huit critères frugaux clés basées sur des stratégies d'innovation frugale.

### IV. CRITERES DE CONCEPTION BASES SUR L'INNOVATION FRUGALE

Les avancées dans la recherche sur l'innovation frugale ont généré de nombreuses définitions; nous avons considéré celles qui permettent d'identifier les principales caractéristiques d'une innovation frugale. La première porte sur les caractéristiques du produit et est définie comme suit: "assez bon (*good-enough*)", produits abordables répondant aux besoins des consommateurs aux ressources limitées [28]. La deuxième est décrite comme une innovation dans le processus de conception dans laquelle les clients sont au cœur du développement de produits accessibles, adaptables, abordables et appropriés [27]. La troisième est présentée comme une philosophie de gestion et management qui intègre les besoins du marché de la base du pyramide (BoP) comme point de départ pour développer des solutions [26].

L'analyse et la revue de la littérature ont abouti dans le Tableau 1 dans lequel les caractéristiques souhaitables des innovations frugales et BoP sont identifiées selon différents auteurs. Dans le Tableau 1, plusieurs caractéristiques sont mentionnées par plusieurs auteurs, tandis que d'autres sont uniques.

5	Richardson and Callegari, 2008 [34]	<i>Affordability, Availability, Accessibility</i>
6	Soydan, 2012 [35]	<i>Affordability, Simplicity</i>
7	Mashelkar, 2014 [36]	<i>Affordable Access, Financial Sustainability, High Quality Goods and Services, Empowerment of the excluded population, Massive Outreach</i>
8	Angot and Plé, 2015 [4]	<i>Affordability, Quality, Usability, Sustainability</i>
9	Whitehead, Evans and Bingham, 2016 [37]	<i>Affinity, Desirability, Reparability, Durability, Functionality, Affordability, Usability, Sustainability</i>
10	Weyrauch and Herstatt, 2017 [29]	<i>Cost reduction, Functionality, perform well</i>

Tableau 1. CARACTERISTIQUES DES "PRODUITS BOP ET INNOVATIONS FRUGALES".

Anderson et Markides [33] établissent des facteurs particulièrement importants pour les innovations BoP et identifient quatre éléments importants pour qu'un produit réussisse sur ces marchés. Des propositions similaires ont été faites par Prahalad [2] et Richardson et Callegari [34]. Cet ensemble de stratégies est appelé "4.A." et est décrit comme suit:

- *Affordability* (Accessibilité financière): une innovation doit être accessible, même pour les consommateurs les plus pauvres.
- *Availability* (Disponibilité): l'innovation doit être facilement accessible au marché BoP,
- *Acceptability* (Acceptabilité): l'innovation doit être compatible avec les normes sociales et les valeurs locales existantes.
- *Awareness* (Connaissance): la plupart des consommateurs BoP ne peuvent pas être atteints par les moyens de publicité conventionnels; il faut donc envisager de nouveaux moyens de les atteindre.

Les travaux de Rogers [32] associés au concept de technologie appropriée proposé par Schumacher [31] ont été les premiers à énoncer les critères qui devraient caractériser les produits destinés aux marchés à faibles revenus. Leurs propositions suggèrent d'accorder une attention particulière aux aspects sociaux, culturels et éthiques des communautés auxquelles la technologie est destinée. Les critères de durabilité financière (*Financial Sustainability*) et de durabilité environnementale (*Environmental Sustainability*) peuvent être regroupés dans une seule dimension en tant que durabilité (*Sustainability*).

Les caractéristiques telles que Haute Qualité (*High Quality*), Complexité (*Complexity*), Faisabilité Technique (*Technical Feasibility*), Disponibilité des Ressources (*Resources Availability*) soulignent qu'un produit doit être de bonne qualité mais en même temps fabriqué avec les ressources disponibles et l'infrastructure locale. Cela implique qu'un produit doit être fonctionnel (*Functional*), c'est-à-dire simple d'utilisation et de fabrication mais toujours avec des critères de qualité élevés. La portée massive (*Massive Outreach*) et l'évolutivité (*Scalability*) soulignent que ces produits doivent être vendus et distribués sur les différents marchés BoP, donc "*Scalability*" (évolutivité) doit regrouper ces caractéristiques. Mashelkar [36] mentionne que l'émancipation (*empowerment*) de la population exclue peut être réalisée si les produits aident à améliorer la perception des pauvres dans la société, c'est-à-dire, à contribuer à leurs aspirations.

	Auteur	Caractéristiques souhaitables (produits BoP et Innovations Frugales)
1	Schumacher, 1973 [31]	<i>Technical Feasibility, Social Acceptability, Resources Availability, Economic Affordability, Favourable Institutions, Environmental Sustainability</i>
2	Rogers, 1983 [32]	<i>Relative Advantage, Compatibility, Complexity, Trialability, Observability.</i>
3	Prahalad, 2005 [2]	<i>Affordability, Access, Availability, Scalability</i>
4	Anderson and Markides, 2006 [33]	<i>Affordability, Availability, Acceptability, Awareness</i>

En résumé, au moins huit caractéristiques clés d'une innovation frugale pour le BoP ont été identifiées: Accessibilité financière (*Affordability*), Disponibilité (*Availability*), Acceptabilité (*Acceptability*), Connaissance (*Awareness*), Aspiration (*Aspirational*), Fonctionnalité (*Functionality*), Évolutivité (*Scalability*) et Durabilité (*Sustainability*). (Figure 3)

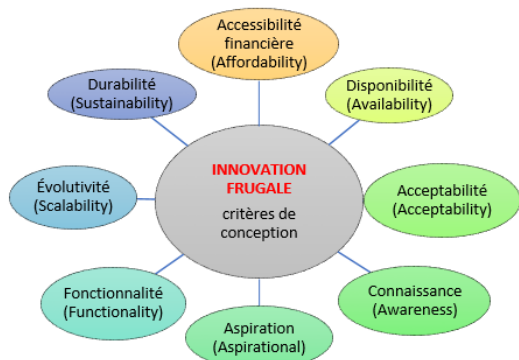


Figure 3. Critères de conception basés sur l'innovation frugale.

Étant donné que le concepteur joue également un rôle de décideur au cours du processus de conception du produit BoP, l'intégration de chacun de ces critères est une tâche importante et complexe. Cette liste de huit critères clés pour l'innovation frugale peut se positionner comme un début pertinent pour l'identification des facteurs de conception au niveau du produit. De même, ces critères identifiés peuvent aider les concepteurs à prendre des décisions au cours du processus de conception.

#### V. L'IMPORTANCE DES STRATEGIES D'INNOVATION DANS LA BOP

Du fait de sa nouveauté, l'étude de l'innovation frugale du point de vue de l'ingénierie est encore mal documentée, sa mise en œuvre dans les entreprises reste à un niveau stratégique, ou n'est qu'une approche commerciale [38]. La création de solutions significatives pour la BoP nécessite des stratégies d'innovation à différents niveaux (Produit, Processus, Business Model, etc.) [39], [40]. À partir des huit critères de conception proposés, nous soutenons l'hypothèse que les mettre en œuvre, peut déclencher des comportements, des stratégies d'innovation et des pratiques plus durables dans la conception des produits et des services dans les industries (Figure 4). Les entreprises et les concepteurs pourront envisager de nouvelles façons de satisfaire les besoins des utilisateurs et consommateurs dans les contextes BoP [41].

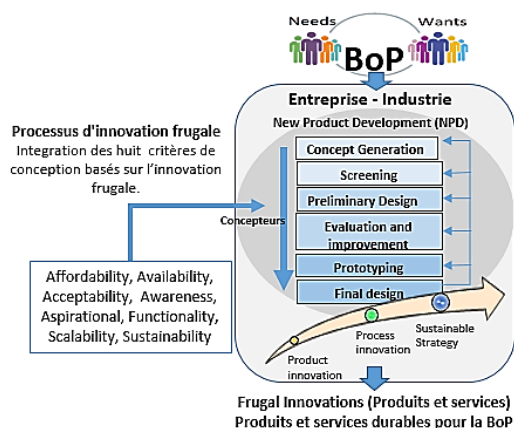


Figure 4. L'innovation frugale comme levier de la conception durable.

Dans la partie introductive de cet article, il a été souligné qu'il existe peu d'études sur le BoP et l'innovation frugale dans les pays considérés comme développés. Ce manque d'études est dû au fait que la taille de la population, les niveaux de pauvreté absolue et les besoins des personnes ne sont pas similaires aux contextes BoP des pays pauvres et en développement. Les entreprises jouent un rôle important à cet égard, dans la mesure où elles doivent adapter leurs modèles commerciaux pour s'adresser à ce public en développant un esprit d'innovation frugale [15]. Dans ce cas, l'innovation frugale peut s'appuyer sur des stratégies connues sous le nom d'innovation inversée et d'innovation du modèle économique [8], [42], [43].

En tant que telle, l'innovation frugale ne présente pas une approche restrictive car elle peut redéfinir les modèles commerciaux, reconfigurer les chaînes de valeur et les produits afin d'utiliser les ressources de différentes manières et créer des marchés plus inclusifs en offrant aux utilisateurs des contraintes d'accessibilité, souvent de manière évolutive et durable [12].

#### VI. IMPLICATIONS ET LIMITES

Cette étude a plusieurs implications. La revue de la littérature a révélé qu'il existait une relation très forte entre les discours sur l'innovation frugale et le BoP. En ce qui concerne les études BoP, la majeure partie de la littérature est focalisée sur les modèles économiques des entreprises et des cadres. Des modèles et initiatives ont été proposés à partir d'études de cas, généralement concentrés dans quelques pays, industries et entreprises. Pour sa part, l'innovation frugale est une discipline jeune et il y a au moins une douzaine de propositions qui la définissent, ce qui implique qu'il devrait y avoir plus d'intérêt à expliquer le phénomène au lieu de donner une définition au concept.

En raison de la nouveauté de l'innovation frugale, il n'y a toujours pas de maturité théorique, ce qui a conduit la recherche dans ce domaine à suivre le même chemin de recherche de celle pour la BoP, c'est à dire, se concentrer sur l'innovation au niveau institutionnel et les modèles économiques de l'entreprise. Comme il a été expliqué au début de cet article, la conception de produits est une activité essentielle pour répondre aux besoins des personnes vivant dans ces contextes.

Le Tableau 1 représente une recompilation des différentes caractéristiques jugées souhaitables dans un produit orienté vers la BoP. Plusieurs des stratégies de conception du BoP ont été reprises par l'innovation frugale et inversement. Cela a pour conséquence principale qu'il n'y a pas de différence claire entre une innovation pour le BoP et un produit conçu du point de vue de l'innovation frugale. La Figure 3 synthétise en huit critères uniques les critères clés d'une conception basée sur l'innovation frugale et spécialement axée sur un produit BoP.

Il est important de souligner que, même si la stratégie des 4A's est essentielle dans les projets orientés à la BoP et que l'accessibilité financière est l'un des critères de conception parmi les plus importants sur un marché du BoP, il est nécessaire d'analyser en profondeur les autres critères restants pour définir un ordre possible de priorité d'intégration et de pertinence de chacun au cours du processus de conception.

De la même manière, cette étude comportait une série de limites. Comme expliqué dans l'approche de recherche utilisée, les



informations et connaissances proviennent exclusivement de l'analyse de la littérature. Bien que cela permette de cartographier les connaissances, les concepts, les stratégies et les critères actuels dans le domaine du BoP et de l'innovation frugale, il est nécessaire de compléter nos conclusions par des études empiriques.

Une autre limitation importante résidait dans la profondeur de l'analyse des critères de conception frugale et de l'innovation pour la BoP. De même, cet article était principalement axé sur l'analyse de la BoP dans les pays pauvres et en développement, ce qui pourrait constituer un précédent menant à une prochaine étude analysant en détail la BoP des pays développés. Cette première phase de recherche a été maintenue à un niveau essentiellement macro et méso. Il n'a donc pas été possible de détailler certains aspects des résultats obtenus. Etant une étude exploratoire, il est envisagé de valider et de corrélérer les résultats obtenus de la littérature avec des études de cas.

## VII. CONCLUSIONTS ET PERSPECTIVES

L'objectif de cette recherche est de contribuer à une meilleure compréhension de l'innovation frugale pour son intégration dans les processus de conception. À travers une analyse de la littérature, huit critères de conception représentatifs de l'innovation frugale ont été identifiés Accessibilité financière (*Affordability*), Disponibilité (*Availability*), Acceptabilité (*Acceptability*), Connaissance (*Awareness*), Aspiration (*Aspirational*), Fonctionnalité (*Functionality*), Évolutivité (*Scalability*) et Durabilité (*Sustainability*). Nous avons proposé ces critères comme levier de la stratégie de conception pour la BoP. Ces critères pourraient aider aux concepteurs à prendre des décisions au cours du processus de conception du produit BoP.

Les contextes BoP sont considérés comme des terrains intéressants pour le développement d'innovations frugales. Cela donne à penser que les contextes BoP peuvent directement influencer sur la manière dont les critères d'innovation frugale sont mis en œuvre lors du processus de conception du produit. Les travaux futurs impliqueront une analyse plus approfondie de nos résultats, en particulier dans ce qui a été proposé comme critères de conception. De même, il est envisagé de valider la pertinence des huit critères trouvés à travers des études de cas dans des entreprises ou avec des entrepreneurs situés dans des contextes BoP.

## VIII. REMERCIEMENTS

Cette recherche est réalisée grâce au soutien financier de la Région Grand Est.

## IX. REFERENCES

- [1] World Bank, "Nearly Half the World Lives on Less than \$5.50 a Day," *Worldbank.Org*, 2018. [Online]. Available: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2018/10/17/nearly-half-the-world-lives-on-less-than-550-a-day>. [Accessed: 07-Mar-2019].
- [2] C. K. Prahalad, *The Fortune at the Bottom of the Pyramid: Eradicating Poverty Through Profits*, no. 1. 2005.
- [3] D. G. Arnold and L. H. D. Williams, "The paradox at the base of the pyramid: environmental sustainability and market-based poverty alleviation," *Int. J. Technol. Manag.*, vol. 60, no. 1/2, p. 44, 2012.
- [4] J. Angot and L. Plé, "Serving poor people in rich countries: the bottom-of-the-pyramid business model solution," *J. Bus. Strategy*, vol. 36, no. 2, pp. 3–15, 2015.
- [5] J. C. Diehl and H. H. C. M. Christiaans, "The first learning experience of design for the BOP," *Int. Assoc. Soc. Des. Res. LASDR 07*, 2007.
- [6] M. Chandra and J. P. Neelankavil, "Product development and innovation for developing countries: Potential and challenges," *J. Manag. Dev.*, vol. 27, no. 10, pp. 1017–1025, 2008.
- [7] C. Gradl, S. Sobhani, A. Bootsman, and A. Gasnier, "Understanding the markets of the poor: A market system approach to inclusive business models," *Sustain. challenges Solut. base pyramid Business, Technol. poor*, pp. 30–50, 2008.
- [8] B. Zeschky, Marco, S. Winterhalter, and O. Gassmann, "From Cost to Frugal and Reverse Innovation: Mapping the Field and Implications for Global Competitiveness," *Res. Manag.*, vol. 57, no. 4, pp. 20–27, 2014.
- [9] R. Tiwari, K. Kalogerakis, and C. Herstatt, "Frugal innovation and analogies: some propositions for product development in emerging economies," *R&D Manag. Conf. 2014*, vol. 49, no. 0, pp. 15–23, 2014.
- [10] G. Seyfang and A. Smith, "Grassroots innovations for sustainable development: Towards a new research and policy agenda," *Env. Polit.*, vol. 16, no. 4, pp. 584–603, 2007.
- [11] E. Rosca, M. Arnold, and J. C. Bendul, "Business models for sustainable innovation – an empirical analysis of frugal products and services," *J. Clean. Prod.*, vol. 162, pp. S133–S145, 2017.
- [12] Y. Bhatti, "What is frugal, what is innovation? Towards a theory of frugal innovation," 2012.
- [13] B. C. Rao, "How disruptive is frugal?," *Technol. Soc.*, vol. 35, no. 1, pp. 65–73, 2013.
- [14] M. Hadengue, N. de Marcellis-Warin, and T. Warin, *Reverse innovation: a systematic literature review*, vol. 12, no. 2. 2017.
- [15] N. Radjou and Pra, *Frugal Innovation, How to do more with less*. Great Britain: The Economist Newspaper Ltd, 2015.
- [16] L. M. Given, *The SAGE Encyclopedia of Qualitative Research Methods*. United States of America: SAGE Publications Ltd, 2008.
- [17] A. van Boeijen, "Crossing Cultural Chasms, towards a culture-conscious approach to design," Delft University of Technology, 2015.
- [18] A. Shekar and A. Drain, "Community engineering: Raising awareness, skills and knowledge to contribute towards sustainable development," *Int. J. Mech. Eng. Educ.*, vol. 44, no. 4, pp. 272–283, 2016.
- [19] IDEO.org, *The Field Guide to Human-Centered Design*. Canada: IDEO.ORG, 2015.
- [20] V. Froukje Sleeswijk, "Bringing the everyday life of people into design," Delft University of Technology, 2009.
- [21] S. Jagtap and T. Larsson, "Design and Frugal Innovations: Three Roles of Resource-Poor People," in *INTERNATIONAL DESIGN CONFERENCE - DESIGN 2018*, 2018, vol. 2668, pp. 2657–2668.
- [22] A. Pisoni, L. Micheli, and G. Martignoni, "Frugal approach to innovation: State of the art and future

- perspectives,” *J. Clean. Prod.*, vol. 171, pp. 107–126, 2018.
- [23] M. Hossain, “Frugal innovation: A review and research agenda,” *J. Clean. Prod.*, vol. 182, pp. 926–936, 2018.
- [24] J. Prabhu, “Frugal innovation: Doing more with less for more,” *Philos. Trans. R. Soc. A Math. Phys. Eng. Sci.*, vol. 375, no. 2095, 2017.
- [25] R. Kaplinsky, “Schumacher meets schumpeter: Appropriate technology below the radar,” *Res. Policy*, vol. 40, no. 2, pp. 193–203, 2011.
- [26] A. k. Gupta, “Innovations for the poor by the poor,” *Int. J. Technol. Learn. Innov. Dev.*, vol. 5, no. February 2010, pp. 28–39, 2012.
- [27] R. R. Basu, P. M. Banerjee, and E. G. Sweeny, “Frugal Innovation Core Competencies To Address Global Sustainability Introduction: A Call For Global Sustainability,” *J. Manag. Glob. Sustain.*, vol. 2, pp. 63–82, 2013.
- [28] N. Agarwal, M. Grottke, S. Mishra, and A. Brem, “A systematic literature review of constraint-based innovations: State of the art and future perspectives,” *IEEE Trans. Eng. Manag.*, vol. 64, no. 1, pp. 3–15, 2017.
- [29] T. Weyrauch and C. Herstatt, “What is frugal innovation? Three defining criteria,” *J. Frugal Innov.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–17, 2017.
- [30] J. K. Jesson, L. Matheson, and F. M. Lacey, *Doing your literature review: traditional and systematic techniques*, vol. 24. California: SAGE Publications Ltd, 2011.
- [31] E. F. Schumacher, *Small is Beautiful*. 1973.
- [32] E. M. Rogers, *Diffusion of Innovations*, 3rd ed. 1983.
- [33] J. Anderson and C. Markides, “Strategic Innovation at the Base of the Economic Pyramid,” pp. 1–18, 2006.
- [34] B. Richardson and N. Callegari, “WIZZIT Mobile banking for the poor in South Africa,” in *sustainability challenges and solutions at the base of the pyramid*, 1st., London, 2008.
- [35] I. Soydan, “Creating Frugal Innovations in India, Challenges for Western MNCs in Frugal Innovation process,” pp. 1–64, 2012.
- [36] R. A. Mashelkar, “Accelerated inclusive growth through Inclusive Innovation,” no. April, 2014.
- [37] T. Whitehead, M. Evans, and G. Bingham, “Design Tool for Enhanced New Product Development in Low Income Economies,” *Des. Futur.*, pp. 1–16, 2016.
- [38] S. Rohmer, A. Merabtine, and Y. Bouzidi, “Measuring frugality - Application to a solar water distiller,” *Proc. Int. Conf. Eng. Des. ICED*, vol. 1, no. DS87-1, pp. 459–467, 2017.
- [39] BOP Research Group Aalto University, “Doing Business At Emerging Markets : Guide For Inclusive Innovation.”
- [40] R. Casadesus-Masanell and J. E. Ricart, “How to Design a Winning Business Model,” *Harv. Bus. Rev.*, no. February, 2011.
- [41] M. Pansera and S. Sarkar, “Crafting Sustainable Development Solutions: Frugal Innovations of Grassroots Entrepreneurs,” *Sustain.*, vol. 8, no. 51, pp. 3312–3317, 2016.
- [42] J.-P. Micaëlli, J. Forest, E. Bonjour, and D. Loise, “Frugal innovation or frugal renovation: how can western designers adopt frugal engineering?,” *J. Innov. Econ.*, vol. 21, no. 3, p. 39, 2016.
- [43] C. Le Bas, “The importance and relevance of frugal innovation to developed markets: milestones towards the economics of frugal innovation,” *J. Innov. Econ. Manag.*, vol. 21, no. 3, pp. 3–8, 2016.