

REUTILISATION ET REVALORISATION DES JANTES ET DES PNEUMATIQUES USES AU CAMEROUN : L'OPTIQUE D'UNE ECONOMIE CIRCULAIRE



PROJET TUTORÉ

Tutrice : KENGMOGNE DJOUMESSI HENRIETTE
Enseignante-FSEG/Université de Yaoundé II SOA- CAMEROUN



Etudiants en L3 AGE :
ANOKALI LANGOLO DIDIER BORIS
BEKONO FOUMA LAURA
ETOUNDI ZOA BLAISE
MAKOUANG ANNIE
NNANGA AHANDA MIREILLE MATHIEU

SOMMAIRE

INTRODUCTION	3
I- Les « R » des pneumatiques usés au Cameroun	4
<i>I-1 La réparation et le réemploi</i>	<i>5</i>
<i>I-2 La réutilisation</i>	<i>6</i>
<i>I-3 Le recyclage</i>	<i>7</i>
II- La réutilisation des jantes usées au Cameroun	9
III- Acteurs clés de l'économie circulaire des pneumatiques et des jantes	10
<i>III-1 Rôle de l'Etat</i>	<i>10</i>
<i>III-2 Contribution des autres parties prenantes</i>	<i>12</i>
IV- Les modèles d'affaires soutenables et circulaires appliqués aux pneumatiques et aux jantes.....	13
<i>IV-1 Les déterminants du modèle BM^3C^2 pour la revalorisation des pneumatiques et des jantes.....</i>	<i>13</i>
<i>IV-2 La connexion entre les modèles d'affaires des parties prenantes.....</i>	<i>15</i>
V- Limites de la revalorisation des pneumatiques et des jantes.....	19
VI-Recommandations pour la revalorisation des pneumatiques et des jantes.....	20
CONCLUSION	21
BIBLIOGRAPHIE.....	22
ANNEXES	24

INTRODUCTION

La vente des pneumatiques et des jantes d'occasion au Cameroun est un commerce qui constitue l'une des premières ressources¹ de l'économie nationale. Ce secteur s'est développé du fait de l'importation considérable des véhicules, de la Loi de Finance 2011 qui accorde une réduction de 10% pour le dédouanement des pneumatiques mais également le fait que l'importation de pneumatiques usés soit moins taxée que celle des pneus neufs (décision signée le 24 avril 2019 par le ministre des Finances). La vente des pneus et des jantes d'occasion est un commerce rentable, ce qui motive les multiples investisseurs à se lancer dans cette activité.

Un pneu ou pneumatique est une enveloppe de caoutchouc fixée à la jante d'un véhicule automobile et qui assure le contact d'une roue de véhicule avec le sol. La jante quant à elle est la partie métallique d'une roue qui assure la liaison entre le moyeu (partie centrale de la roue) et le pneumatique. L'ensemble constitué de la jante et du pneu forme une roue.

Compte tenu du fait que les véhicules importés au Cameroun augmentent au fil du temps et que les routes sont fréquemment en mauvais état, les pneus d'occasion ont par conséquent une espérance de vie moindre. Ainsi, ces pneus s'accumulent rapidement et constituent une énorme source de pollution. En effet, les pneus subissent le plus souvent une incinération, pratique très polluante émettant d'importantes quantités de dioxyde de carbone (CO₂) et de gaz à effet de serre dans la nature. De plus, les pneus et les jantes sont non biodégradables et occupent des espaces dans les bacs à ordures et dans les sites d'enfouissement. Ils constituent des abris pour les moustiques et les reptiles et représentent une menace

¹ Le commerce occupe 70% des parts du marché national et fait environ 24 milliards de francs CFA de chiffre d'affaires.

pour les citoyens. Il est donc nécessaire de procéder à leur revalorisation afin de réduire les effets néfastes causés par ces déchets.

La revalorisation des pneus et des jantes usés consiste à trouver une nouvelle utilité à ces déchets (voir tableau n°1 en annexe). L'objectif est de parvenir à une économie circulaire, un paradigme fondé sur une réduction des flux de matières où, les déchets deviennent des ressources à travers un fonctionnement en boucle fermée de matières. L'économie circulaire contribue à une gestion plus efficace des ressources, réduit l'impact sur l'environnement tout en permettant le bien-être des individus.

Un système économique véritablement circulaire est celui qui tend à s'auto entretenir et à s'affranchir autant que possible des ressources naturelles vierges qui doivent être préservées. Plusieurs stratégies sont utilisées, suivant le principe de hiérarchisation consistant à prioriser les stratégies qui permettent de prolonger la durée d'usage (ou de vie) telles que les 3R.

I- LES « R » DES PNEUMATIQUES USES AU CAMEROUN

La gestion des produits en fin de vie préconise d'utiliser au maximum les matériaux et de générer le minimum de rebuts. Afin de prévenir la production des déchets, la règle des 10 R prône une hiérarchie de préférence selon les actions classées par ordre d'intérêt.

En ce qui concerne les pneus et jantes usés au Cameroun, quatre actions permettent de réaliser une économie véritablement circulaire : la réparation, le réemploi, la réutilisation et le recyclage.

I-1 La réparation et le réemploi des pneumatiques au Cameroun



Lorsqu'un pneu perd du volume ou lorsqu'il est perforé par une pointe, il représente un risque pour l'automobiliste dont le plus dangereux est l'éclatement des pneus. Pour pallier ce problème, la réparation est requise lorsque le pneu peut à nouveau remplir sa fonction initiale.

La réparation est la remise en fonction d'un produit, ce qui permet de prolonger son usage par une augmentation de sa durée de vie. Le réemploi du pneu est alors possible. La réparation et le réemploi participent ainsi à la réduction de la production des déchets et de la consommation des ressources.

L'activité de réparation des pneus au Cameroun est proposée par les vendeurs de pneus dits d'occasion. Ces derniers disposent d'un matériel (« robot » ou « presseur ») pour ôter le pneu de la jante, d'un bac contenant de l'eau pour repérer les fissures sur le pneu, une meule pour lisser le pneu au niveau de la fissure pour une meilleure adhérence lors du collage, des déchets d'huile moteur pour graisser la jante, un pinceau, un manomètre (pour la pression de l'air), de la colle, de la « mèche », etc. Les réparateurs sont formés sur le tas et aucun diplôme n'est exigé. L'apprentissage dure au maximum 6 mois. Ceux qui sont doués maîtrisent en 3 mois toutes les facettes de la réparation. On note que seuls les hommes exercent cette activité, du fait qu'elle est salissante et qu'elle nécessite un effort physique conséquent (démontage/remontage du pneu, extraction du pneu de la jante).

La tarification pour la réparation dépend de l'ampleur du problème. Chaque fissure est facturée à 500 francs CFA ; l'air destiné à augmenter la pression des pneus est facturé à 25 francs le pneu, raison pour laquelle le service est parfois gratuit.

Lorsque les pneus ne sont plus en mesure d'être réparés, ils font l'objet des ventes (pneus de Caterpillar ou grandes quantités), de dons ou sont jetés. Ceux qui les collectent peuvent procéder à leur réutilisation.

II-2 La réutilisation des pneumatiques au Cameroun



La réutilisation est une opération qui permet à un déchet d'être utilisé à nouveau en détournant éventuellement son usage initial. La réutilisation des pneumatiques usés permet de réduire l'usage des matières premières (exemple pris de la réduction de l'usage du bois lorsqu'on produit les meubles avec des pneus) et d'allonger la durée de vie du caoutchouc à travers la seconde vie donnée au pneu. Les produits dérivés de la réutilisation des pneus au Cameroun sont : les babouches, les frondes d'arrimage de colis, les frondes de support des canapés, les silentblocs, les meubles (fauteuils, poufs), etc.

Le pneu usagé est récupéré ou acheté² chez les vendeurs de pneus. Il subit ensuite des traitements (nettoyage, découpe, peinture, finition, etc.) afin d'obtenir de nouveaux objets. En dehors de la meule, les outils utilisés sont rudimentaires

² Pneu usé de Caterpillar vendu à 5 000 francs CFA l'un ou pneus en grande quantité acheté par les recycleurs à 200 francs l'un.

(couteaux, ciseaux, lames, etc.) ; le travail est effectué à la main et nécessite beaucoup de temps.

On relève que l'activité de fabrication des meubles requiert des connaissances en menuiserie alors que les autres objets nécessitent plutôt une habileté à manier les objets tranchants. C'est ainsi que le fabricant de babouches découpe également des silentblochs, des frondes et parfois des pots de fleurs.

Les caractéristiques de la réutilisation des pneus au Cameroun sont résumées dans le tableau n°2 en annexe.

Arrivés en fin de vie, les objets issus de la réutilisation des pneus sont mis en décharge où ils seront enfouis. L'option envisageable pour les objets sans peinture serait de les envoyer vers les recycleurs. Cependant, il n'existe pas de collecteurs de ces objets et les usines de recyclage sont éloignées des populations, d'où la mise au rebut.

A défaut d'une réutilisation, certains opérateurs procèdent plutôt au recyclage des pneus usés.

II-3 Le recyclage des pneumatiques au Cameroun



Un pneumatique est composé de gomme de caoutchouc, d'acier et de divers éléments qui renforcent la résistance de la gomme. Il est donc possible de traiter le pneu usé pour récupérer tout ou partie de ses composants, afin de le recycler et produire de nouveaux pneus ou d'autres matériaux.

Le recyclage est l'opération par laquelle la matière première d'un déchet est utilisée pour fabriquer le même objet ou un nouvel objet. Le recyclage vise à extraire du déchet la matière afin de l'introduire comme matière secondaire dans le processus de fabrication. C'est le cas des pneus de brouette produits par une entreprise dans la ville de SOA près de Yaoundé, la capitale du Cameroun.

Etant donné qu'il est difficile de séparer et récupérer proprement les composants physiques (textile, ferrailage) et chimiques (composés hydrocarbonés, métaux, métalloïdes, minéraux, additifs, etc.) initiaux du pneu et que les produits chimiques et métaux qu'il contient sont toxiques, le recyclage des pneus usés dans la ville de Soa se limite à l'extraction du caoutchouc et à sa revalorisation. En effet, afin d'obtenir les roues de brouettes, le recyclage des pneus consiste à la récupération du caoutchouc dans le pneu usagé puis au broyage de ce composant et enfin à sa transformation en roue de brouette. Les caractéristiques liées à cette activité sont contenues dans le tableau n°2 en annexe.

La fin de vie des roues de brouette s'achève dans la décharge lorsque le pneu ne peut plus être réparé ou recyclé à nouveau. Même si plusieurs cycles sont possibles, à un moment donné le recyclage n'est plus efficace ni approprié car le matériau recyclé perd ses propriétés initiales. Ainsi, le recyclage fait l'objet d'investissements conséquents en termes d'infrastructures et nécessite également de l'énergie. Bien plus, les processus pour décomposer le déchet de pneu et séparer les matières est parfois complexe.

Le pneu est monté sur la jante qui, lorsqu'elle arrive en fin de vie, peut faire l'objet d'une réutilisation.

II- LA RÉUTILISATION DES JANTES AU CAMEROUN



La jante se présente comme un cylindre métallique comportant généralement des trous destinés à la ventilation du système de freinage. Elle est généralement faite en métal issu de divers matériaux : aluminium, acier. La durée de vie des jantes est indéterminée. On les change lorsque qu’elles subissent un choc ou une déformation. Au Cameroun, les jantes usées ne sont plus mises en décharge. Elles sont vendues (2000 à 3000 francs) à divers acquéreurs pour de multiples réutilisations. La demande est très élevée comparativement à l’offre. Les jantes usées sont importées ou proviennent des véhicules hors d’usage présentant des défauts au niveau des jantes.

Les produits issus de la réutilisation des jantes au Cameroun sont : les barbecues, les foyers améliorés, les portes objets, les dispositifs de parking, les panneaux de signalisation, de renseignement ou d’affichage, etc. Des supports (fer à béton, barre de fer, etc.) sont ajoutés à la jante pour la fabrication de nouveaux objets par des soudeurs métalliques. Les utilisateurs sont issus de toutes les couches de la population : ménages, structures publiques ou privées. Les objets issus de la réutilisation des jantes sont très sollicités et rentrent dans les usages quotidiens. L’on note d’ailleurs l’innovation réalisée durant l’année 2020 qui porte sur la combinaison du foyer à sciure et du barbecue en un seul objet : le foyer amélioré. Les ménages démunis qui n’avaient que le foyer à sciure peuvent dorénavant se procurer un « 2 en 1 » en achetant le nouveau foyer.

Toutefois, les dispositifs de parking ainsi que les panneaux d’affichage et de signalisation sont produits à la commande du client. En effet, la personnalisation de l’usage (couleur, message ou non, rembourrage de la jante avec du mortier ou non) conduit à produire ces objets à la demande du client et selon ses convenances. Seuls les barbecues et foyers améliorés sont produits spontanément et génèrent un marché de revente de ces produits.

Lorsque les objets issus de la réutilisation des jantes vieillissent, ils peuvent être repeints ou être réparés au niveau des défauts. En cas d’abandon de ces objets, les récupérateurs sont aux aguets pour les revendre (350 francs CFA le kilogramme d’aluminium) aux collecteurs qui achemineront les objets vers les recycleurs. En effet, tout comme les pneumatiques, les jantes peuvent faire l’objet de multiples cycles de valorisation. Les jantes usées servent à la fabrication des ustensiles de cuisine (marmites, poêles, moules à pâtisserie, etc.) ou sont exportées pour d’autres usages. De multiples acteurs participent ainsi à la valorisation des pneumatiques et des jantes.

III-LES ACTEURS CLES DE L’ECONOMIE CIRCULAIRE DES PNEUMATIQUES ET DES JANTES

III-1 Rôle de l’Etat

Au Cameroun, le Ministère de l’Environnement, de la Protection de la Nature et du Développement Durable est l’organe en charge de la protection de l’environnement. Il a la responsabilité de promouvoir les mesures visant à réduire les déchets. Cependant, l’Etat qui devrait être un acteur clé de l’économie circulaire, particulièrement pour les pneumatiques/jantes usés, est fragilisé par de multiples conflits, ce qui ne permet pas de s’impliquer davantage comme acteur principal. On note tout de même l’appui institutionnel de l’Etat à travers l’Ecole

Polytechnique de Yaoundé, notamment par la mise en place des incubateurs de projets dont a bénéficié une start-up spécialisée dans le recyclage des pneus.

Cependant, toutes les structures qui se lancent dans la revalorisation des déchets ne bénéficient pas toujours du soutien financier, encore moins d'un appui de la part des pouvoirs publics. L'Etat ne récupère pas de taxe relative à l'enlèvement des déchets ni n'implémente pas le système de responsabilité élargie des producteurs. Pourtant, l'article 43 de la Loi N°96/12 du 05 août 1996 portant Loi-cadre relative à la gestion de l'environnement définit les orientations en matière de déchet tel que le montre l'encadré suivant :

Article 43 : (1) Toute personne qui produit ou détient des déchets doit en assurer elle-même l'élimination ou -le recyclage, ou les faire éliminer ou recycler auprès des installations agréées par l'Administration chargée des établissements classés après avis obligatoire de l'Administration chargée de l'environnement. Elle est, en outre, tenue d'assurer l'information du public sur les effets sur l'environnement et la santé publique des opérations de production, de détention, d'élimination ou de recyclage des déchets, sous réserve des règles de confidentialité, ainsi que sur les mesures destinées à en prévenir ou à en compenser les effets préjudiciables. (2) Un décret d'application de la présente loi fixe les conditions dans lesquelles doivent être effectuées les opérations de collecte, de tri, de stockage, de transport, de récupération, de recyclage ou de toute autre forme de traitement, ainsi que l'élimination finale des déchets pour éviter la surproduction de ceux-ci, le gaspillage de déchets récupérables et la pollution de l'environnement en général.

Cependant, on note un vide juridique sur les modalités de collecte, tri et autres traitements relatifs aux déchets. L'Etat a délégué la collecte des ordures ménagères aux collectivités territoriales décentralisées qui, à leur tour, ont confié cette tâche à un unique organisme privé. Ce dernier se limite à récupérer toutes les ordures (sans tri préalable) et à les enfouir. Il revient donc à chaque opérateur désireux de revaloriser les déchets, de déployer des moyens pour se faire connaître, notamment en prenant part aux salons, foires, etc. ou en participant à des concours.

L'Etat peut intervenir en aidant fiscalement le secteur de la réparation, de la réutilisation et du recyclage des pneumatiques mais aussi celui de la réutilisation des jantes. En développant (dans les grandes écoles) les filières spécialisées dans le

recyclage des pneumatiques, l'Etat pourra participer à la formation et à l'explosion des initiatives privées et à la création des emplois.

L'Etat devrait également sensibiliser les acteurs concernés, notamment sur les risques liés à la manipulation des pneumatiques. En offrant des formations adéquates dans le domaine et en procédant à des encadrements réglementaires, la revalorisation des pneumatiques et des jantes participera à l'accroissement du PIB. Dans la limite des moyens disponibles, l'Etat pourra enfin offrir des subventions matérielles et/ou financières afin de propulser la revalorisation des pneumatiques et des jantes.

III-2 Contribution des autres parties prenantes

Les acteurs clés de la revalorisation des pneumatiques/jantes autres que l'Etat sont constitués, en ce qui concerne les structures qui impulsent la revalorisation, d'entreprises (Petite et Moyenne Entreprise, start-up telle que PneuPur³) et des particuliers érigés en très petites entreprises.

L'activité de réparation est couplée à la vente des pneumatiques. Les réparateurs s'attèlent donc à la vente et à la réparation des pneus. Cette dernière activité est effectuée par un ou au plus quatre réparateurs. Leurs principaux partenaires sont : les stations de service pour l'approvisionnement en déchet d'huile moteur, les quincailleries pour l'achat de la colle, des valves, des pinceaux et des outils (clés de roue, tenailles, pinces, etc.).

La réutilisation des pneumatiques ou des jantes est exercée en majorité par un seul individu qui se charge de concevoir les objets puis de les revendre. Les

³ C'est une start-up camerounaise spécialisée dans le recyclage et la valorisation du pneumatique usagé non réutilisable. Elle produit des revêtements de sol permettant de tapisser les terrains de sport (stades de basket, pistes d'athlétisme), les cours d'école, les cours d'intérieurs d'habitations et les espaces publics.

partenaires associés sont : le vendeur de pneumatique, les quincailleries pour l'achat du matériel de confection des objets (pointe, colle, peinture, etc.). Les accessoires pour la réutilisation des jantes sont issus des restes de matériaux d'autres travaux effectués par le soudeur ou, à défaut, ils sont achetés à la casse⁴ auprès des vendeurs de matériaux, partenaires importants.

Le recyclage est effectué au sein d'une petite et moyenne entreprise constituée d'employés ayant diverses qualifications (ingénieurs, chauffeurs, manœuvres sans formation). Les partenaires de cette structure sont des particuliers (quincailleries ou entreprises de fabrication des brouettes) désireux de revendre les roues de brouettes en l'état ou après la fabrication des brouettes.

La relation entre ces partenaires est la plupart du temps marchande et est déterminée par les prix pratiqués. Les liens entre ces partenaires sont quasi inexistantes. Aussi, lorsqu'un partenaire n'est pas satisfait du prix proposé ou de la qualité des objets, il se défait aisément de ce dernier.

IV- LES MODELES D'AFFAIRES SOUTENABLES ET CIRCULAIRES APPLIQUES AUX PNEUMATIQUES ET AUX JANTES

IV-1 Les déterminants du modèle⁵ BM³C² pour la revalorisation des pneumatiques et des jantes

Le modèle d'affaires (*business model*) désigne le système d'action que déploie une entreprise pour mener une activité et créer de la valeur. C'est donc l'ensemble des choix opérés sur un certain nombre de variables qui expriment comment la valeur est créée, délivrée et capturée. Plusieurs modèles d'affaires

⁴ Lieu de vente à bas prix des matériaux récupérés dans les chantiers ou lors de la destruction des maisons ou immeubles.

⁵ Un modèle d'affaires multi-acteurs, multi-niveaux, circulaire et collaboratif détaillé dans la rubrique « Le modèle BM³C² » de la plateforme www.bm3c2.fr.

subsistent parmi lequel le modèle BM³C² dont les dimensions suivantes ont été exploitées dans la revalorisation des pneumatiques et des jantes :

- la proposition de valeur : c'est l'ensemble des produits et services offerts ou encore la solution, l'amélioration ou le bénéfice proposé, les besoins à satisfaire, la valeur apportée ;
- l'organisation interne constituée d'un ensemble d'éléments, notamment :
 - ✓ les activités-clés : ce sont celles qui sont nécessaires pour réaliser l'offre de l'entreprise ;
 - ✓ les segments de clients : ce sont les personnes susceptibles d'être intéressées par l'offre de l'entreprise ;
 - ✓ les partenaires-clés constitués de personnes ou d'organisations pouvant aider l'entreprise dans ses activités ;
- les ressources et compétences : ce sont celles qui sont nécessaires pour réaliser l'offre de l'entreprise
- la structure de coûts : ce sont les dépenses de l'entreprise ;
- les impacts environnementaux qui se traduisent par l'empreinte de l'activité sur l'environnement ;
- les coûts sociaux qui représentent les besoins humains;
- les flux de revenus : c'est la façon dont l'entreprise gagne de l'argent ;
- les bénéfices environnementaux qui constituent les gains pour la planète;
- les bénéfices sociaux en termes d'avantages pour les populations ;
- la triple plus value (économique, sociale et environnementale).

Un business model permet de présenter de façon synthétique et efficace le projet entrepreneurial et la stratégie adoptée auprès des partenaires qui auront une vision globale et une lecture rapide et concise de la valeur ajoutée que propose

l'entrepreneur. Ainsi, les dimensions du modèle BM³C² sont illustrées, en annexe, dans le tableau n°3 pour les pneumatiques et dans le tableau n°5 pour les jantes.

Les modèles d'affaires ne sont pas de simples modèles de transactions, de revenus ou de profits. Ils montrent également la manière de coopérer avec des partenaires, d'où la connexion de ces derniers avec l'entreprise.

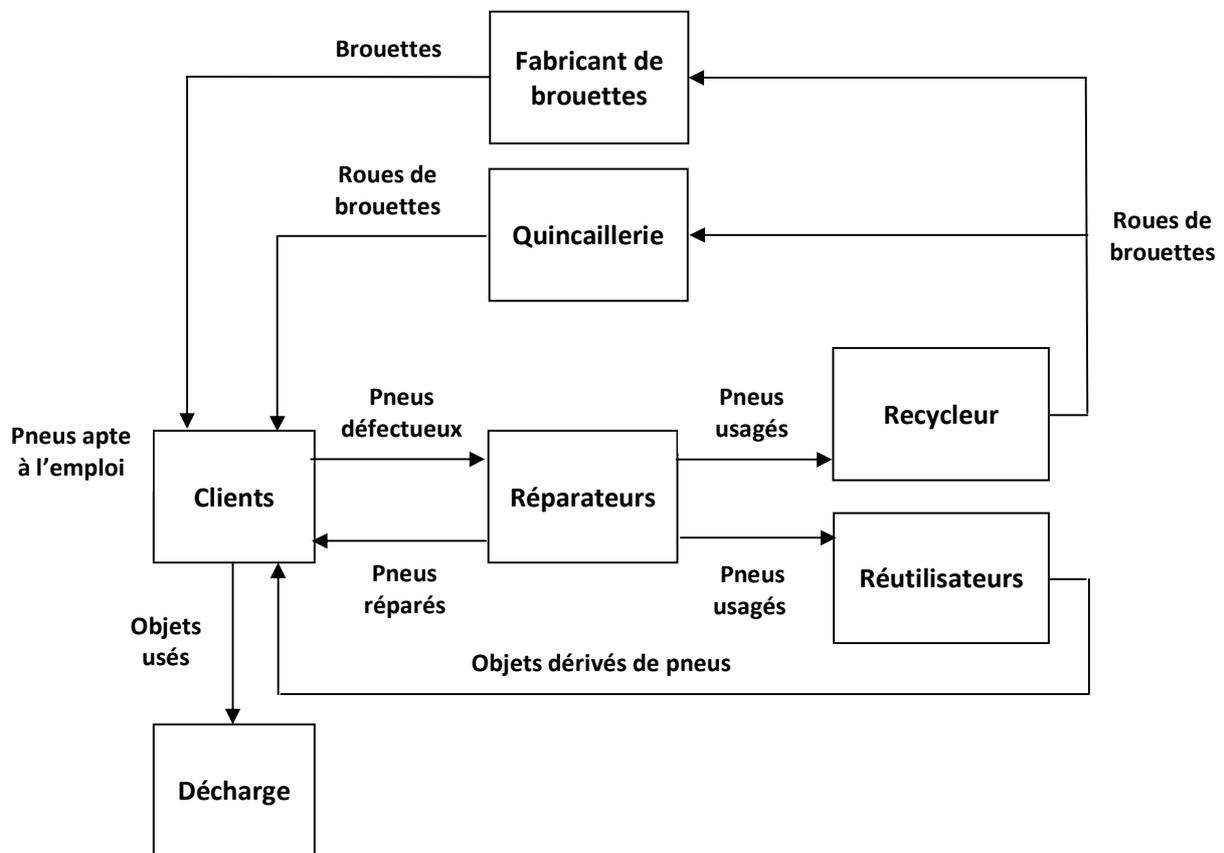
IV-2 La connexion entre les modèles d'affaires des parties prenantes

Les modèles d'affaires sont par nature interconnectés. A cette fin, tous les partenaires doivent coordonner leurs actions. La collaboration et une bonne communication sont importantes.

On déplore malheureusement le manque de communication entre les réutilisateurs de pneus usés et les recycleurs. En effet, les premiers ignorent l'existence des seconds et ne savent pas que les déchets de caoutchouc qu'ils produisent peuvent être recyclés. Les second quant à eux, bien que conscients de l'existence de ces déchets, ne font pas l'effort d'enclencher un partenariat avec ces derniers car ils sous-estiment la quantité produite par acteur. Pourtant, une synergie entre tous les réutilisateurs pourraient favoriser le regroupement des déchets journaliers produits et constituer de gros volumes pouvant être récupérés par les recycleurs. Afin de résorber ce problème, les points de collecte des déchets métalliques peuvent être exploités car on les retrouve dans tous les quartiers. Ces points pourraient également servir à la récupération des objets en fin de vie issus du caoutchouc et détenus par les individus. Le nœud du problème sera alors la fixation du prix de vente de ces déchets.

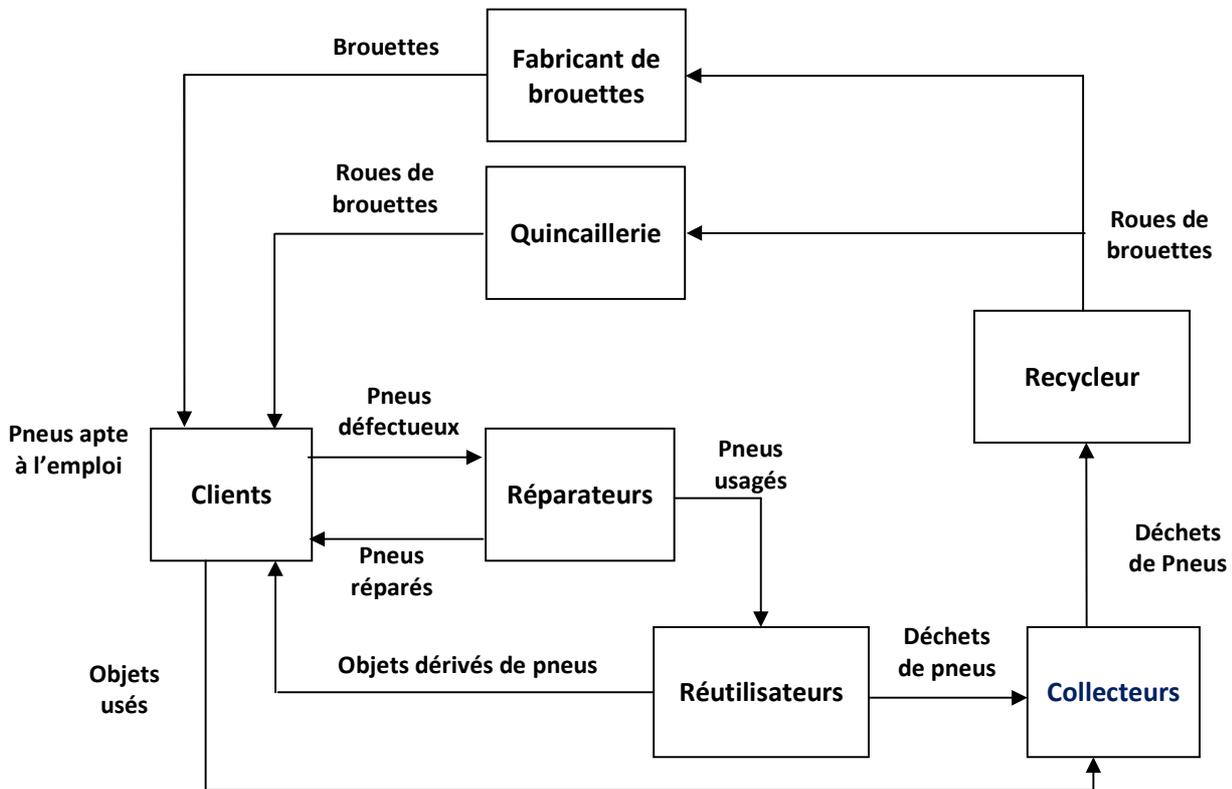
Une synthèse du modèle actuel de connexion entre les partenaires dans le cadre des pneumatiques est le suivant :

Figure 1 : Synthèse de la connexion entre les partenaires de la revalorisation des pneus



Afin de parvenir à une optimisation de la valorisation des pneumatiques, la connexion entre les partenaires devrait s'effectuer de la manière suivante :

Figure 2 : Modèle durable de connexion entre les partenaires de la revalorisation des pneus

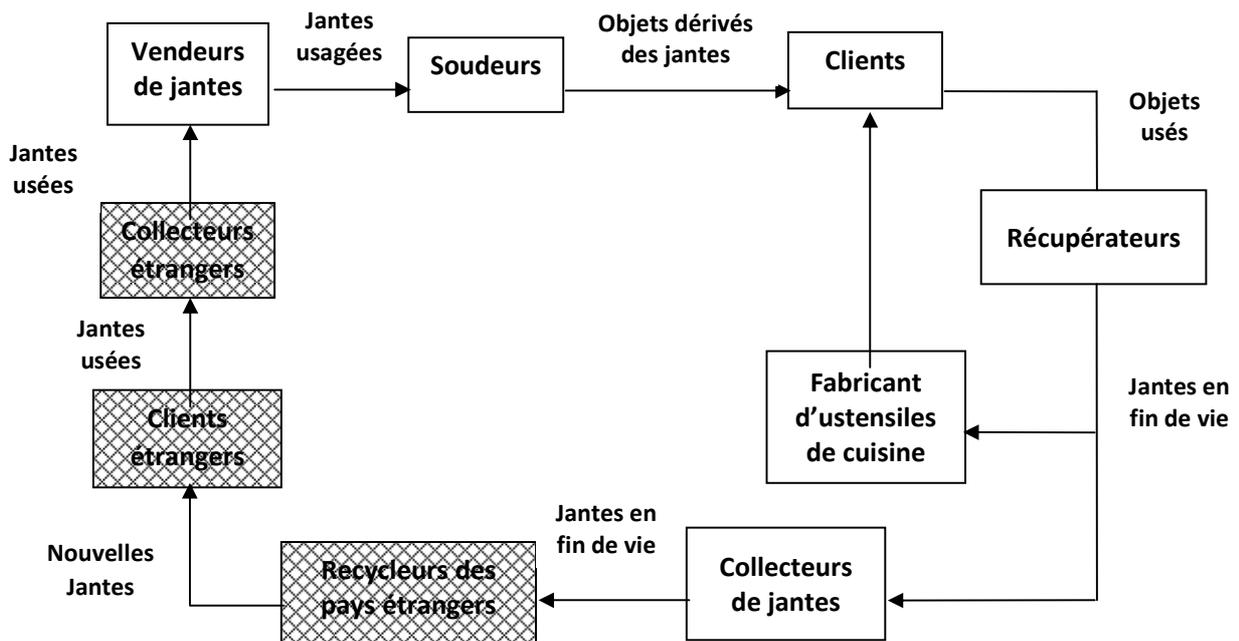


On note la prise en compte de nouveaux acteurs (les collecteurs) qui pourront contribuer à la mise en partenariat entre les réutilisateurs, les clients et les recycleurs. Les points de collecte sont des lieux visités par de nombreux jeunes qui s'attèlent à récupérer les objets métalliques dans la ville. Ces derniers sont échangés dans ces points en contrepartie d'une rémunération directe, ce qui suscite l'intérêt des chômeurs.

Compte tenu du fait que les jantes ne se retrouvent pas dans les décharges car elles sont très sollicitées, en cas de défection (très rare) de barbecue hors d'usage par les ménages ou les vendeuses de grillades, les collecteurs les récupèrent et les revendent dans les points de collecte pour être acheminés vers les

recycleurs. La figure 3 ci-dessous est une illustration du modèle circulaire de revalorisation des jantes.

Figure 3 : Synthèse de la connexion entre les partenaires de la revalorisation des jantes



On note qu'une partie (hachurée dans la figure) des activités de l'économie circulaire des jantes se déroule dans les pays étrangers. Le partenariat ainsi noué montre l'importance de la récupération des matériaux et de la collaboration des différents acteurs.

Les figures 1, 2 et 3 sont des synthèses de la connexion entre les différents partenaires. En réalité, chaque partenaire a un modèle d'affaire et, lorsqu'on le connecte avec un autre, on obtient une représentation plus dense avec les dimensions de chaque modèle d'affaire.

V- LES LIMITES DE LA REVALORISATION DES PNEUMATIQUES ET JANTES

Les obstacles et impacts négatifs liés aux activités de réparation, réutilisation et recyclage sont nombreux. En ce qui concerne la réparation, on relève que les pneus usés représentent des risques chez les utilisateurs. Un pneu mal réparé peut conduire à des accidents de circulation. Le simple fait de démonter une roue et de la remettre en place peut, si l'opération est mal menée, causer des accidents. La manipulation des pneus sans équipements de protection (tenue de travail, gants, casques, etc.) peut être une source de maladies. Le diagnostic de l'état du pneu s'effectue après son passage dans une eau sale qui n'est pas aseptisée et dont le remplacement est aux oubliés. L'espace de travail est toujours malsain et l'huile de graissage est parfois manipulée avec les mains qui seront nettoyés sommairement avant les repas.

Dans le cadre de la revalorisation des jantes, les barbecues favorisent l'usage du charbon, une autre source de pollution. Les dispositifs de parking empêchent certains automobilistes de se ranger selon leur convenance, d'où des frustrations.

Lors de la réutilisation des pneus, le matériel de confection des objets est rudimentaire. L'absence d'équipements de protection augmente les risques d'incidents, particulièrement lors du maniement des objets coupants et tranchants. Les couteaux sont en permanence aiguisés, ce qui occasionne des blessures chez ceux qui s'attèlent au découpage des pneus. La réutilisation des pneus usés génère d'autres déchets, notamment les débris de caoutchouc qui se retrouvent généralement dans les caniveaux. Le milieu de travail est insalubre et la manipulation du pneu usé peut entraîner des problèmes de santé. En effet, ces pneus sont toujours sales car ils ont roulé avant d'être abandonnés par leur propriétaire et n'ont pas fait l'objet d'un nettoyage, encore moins d'une

désinfection. On relève également l'absence de synergie entre les acteurs, notamment lorsque les déchets produits lors de la réutilisation des pneumatiques ne sont pas récupérés par les recycleurs. De plus, les quantités de pneus usés collectés par ces derniers sont importantes, ce qui les contraint à aller dans plusieurs points de réparation des pneus.

Enfin, le recyclage du pneu ne permet pas d'obtenir le niveau initial de qualité du matériau et tous les composants du pneu ne sont pas récupérés, ce qui génère des déchets. L'on assiste à l'inhalation de la poudre et des fumées dégagés au cours de la combustion du caoutchouc, ce qui peut causer des problèmes de santé chez les employés et les populations riveraines à la structure de recyclage. Outre le coût financier de cette activité et l'énergie utilisée dans ce processus, cette activité est recommandée en dernier recours, ce qui amène à émettre certaines suggestions.

VI- RECOMMANDATIONS POUR LA REVALORISATION DES PNEUMATIQUES ET DES JANTES

Afin de réaliser une économie véritablement circulaire, les suggestions suivantes doivent être prises en compte :

- Les boucles les plus courtes (réparation et réutilisation) sont à privilégier en raison de l'emploi local généré et répondant au niveau scolaire des acteurs mais aussi pour leur moindre impact environnemental.
- La collaboration entre les acteurs est essentielle pour la mise en place de l'économie circulaire, notamment en rapprochant les fabricants de babouches, de silentblocs et de frondes, des recycleurs afin que ces derniers récupèrent les déchets de caoutchouc découpé par les premiers pour leur recyclage.

- Il est impératif que les pouvoirs publics mettent en place des lois, des mesures et des moyens incitatifs pour faciliter la transition vers l'économie circulaire.
- Chaque citoyen doit se sentir concerné par l'économie circulaire et doit poser des actes responsables car la réduction de l'empreinte carbone est profitable pour l'humanité et une action visant à augmenter son ampleur sera néfaste pour tous.

CONCLUSION

La réparation, la réutilisation et le recyclage jouent un rôle de premier plan dans les politiques de prévention des déchets. Les activités de réparation et de réutilisation permettent d'allonger la durée d'usage des pneus. Associées au recyclage des pneus, ces activités permettent de réaliser une économie circulaire. Ces activités sont créatrices de valeur ajoutée car elles constituent des sources de revenus, génèrent des emplois et contribuent à la préservation de l'environnement.

Toutefois, le recyclage des pneus, bien que plus avantageux que l'utilisation de matières vierges, n'est pas dépourvu d'impacts environnementaux (transport et énergie consommée dans les procédés de recyclage). Ainsi la prévention des déchets à la source, grâce à une consommation plus sobre et une meilleure utilisation des ressources est prioritaire pour réduire l'impact sur l'environnement. D'autres modalités de revalorisation des pneumatiques en fin de vie sont possibles et, lorsque ces dernières ne peuvent être appliquées, l'incinération ou l'enfouissement deviennent les seules options envisageables dans ces cas.

En dépit du fait que les pouvoirs publics n'accordent pas trop d'intérêts pour ces activités dont certaines sont encore mal perçues par certains utilisateurs, la revalorisation des pneumatiques et des jantes augure des lendemains meilleurs. En effet, dans quelques années, les pneus usés ne seront plus mis en décharge et feront tous l'objet de vente. En effet, les récupérateurs qui en ont besoin en grande

quantité (exemple de la start-up PneuPur) les achètent à 200 francs l'un. En raison de l'inexistence des jantes usées dans les décharges et de la réduction de l'abandon des pneus usés dans ces lieux, l'économie circulaire des pneumatiques et des jantes usés s'avère être véritablement circulaire.

BIBLIOGRAPHIE

- Ademe, Jalier-Durand, A., Terra Sa, Agneau, E., Blanchoz, Y., Boulinguez, M., Mlodorzieniec, D., Jeanneau, R. (2017), Analyse technico-économique des structures de réemploi et/ou de réutilisation en France, Angers, octobre.
- Arnsperger, C., Bourg, D. (2016), Vers une économie authentiquement circulaire. *Revue de l'OFCE*, n° 145, 91-125.
- Beulque, R. et F. Aggeri (2015), L'économie circulaire au prisme des *business models*. Les enseignements de la fin de vie automobile, XXIVe Conférence Internationale de Management Stratégique, Paris, 3-5 juin.
- Boldrini, J.-C. (2018), « Du recyclage à une économie plus circulaire. Une lecture par les *sustainability transitions* des difficultés de la mutation dans le cas des films plastiques maraîchers usagés », Journées Scientifiques de l'Université de Nantes, Colloque « Société en crise : révolutions, transitions et transformations », Nantes, 1^{er} juin.
- Boldrini, J.-C. (2020), Du bateau de plaisance en fin de vie à l'habitat insolite pour tourisme éco-responsable. La co-création de valeurs soutenables par le réemploi en économie circulaire, XXIXème Conférence Internationale de Management Stratégique, 3-5 juin.
- Ngambi, J. R. (2018), Transition vers l'économie circulaire au Cameroun : jeux d'acteurs de la gestion des déchets et opportunités d'un système en construction, Editions Connaissances et Savoirs, Paris.

- Ouakrat Alan (2012), « Le concept des modèles d'affaires : éléments de définition et état de l'art », in Benghozi Pierre-Jean (dir.) (2012), Entreprises culturelles et internet : Contenus numériques et modèles d'affaires innovants, Ministère de la Culture et de la Communication, GIS Culture-Médias & Numérique, Octobre, Paris, pp.111-117.

ANNEXES

Tableau n°1 : Les pneumatiques et les jantes revalorisés



Tableau n°2 : Caractéristiques des produits dérivés de la réutilisation et du recyclage des pneus usagés

	Meubles 	Babouches 	Silentblocs 	Frondes d'arrimage et de support des meubles 	Roues de brouettes 	Pots de fleur 
Ancienneté et utilisation du produit fini	Produit nouveau et peu connu utilisé pour le confort des maisons, des hôtels	Produit connu et ancien utilisé pour la marche, particulièrement dans les zones boueuses	Produit connu et ancien utilisé pour le dépannage des voitures et motos	Produit connu et ancien utilisé pour l'arrimage des marchandises, des bagages, la confection des meubles, la chasse aux oiseaux	Produit ancien utilisé pour la fabrication des brouettes	Produit ancien utilisé pour le décor des maisons, bureaux, jardins publics, espaces publics, écoles
Demande du produit	Faible demande sur le plan local	Faible dans certaines régions, très sollicitée dans le septentrion	Très forte	Très forte	Absorbée car l'offre est inférieure à la demande	Faible
Prix de vente	180 000 francs pour un ensemble de 4 meubles et une table, 25 000 francs le pouf	Entre 1000 francs et 2500 francs selon le design	200 francs pour les motos et 500 francs pour les véhicules	Entre 100 francs et 200 francs les frondes issues des chambres à air et entre 300 francs et 500 francs les frondes issues des pneus	5 000 francs	2 000 francs
Investissements clés	Compétences, point de vente, temps et un peu de moyens (matériel de confection)	Très peu de moyens (couteaux, pneus usagés, pointes)	Très peu de moyens (couteaux, pneus usagés)	Très peu de moyens (couteaux, pneus usagés, ciseaux)	Nécessite beaucoup de moyens (machines)	Très peu de moyens (pneus usagés, couteaux)
Impact dans le territoire (importance, intérêt)	Salubrité de l'environnement, réduction du chômage, métier innovant, contribution à l'assiette fiscale à travers l'impôt libérateur	Limitation de l'importation des babouches, emplois des jeunes	Limitation de l'importation des amortisseurs	Limitation de l'importation des bandes de cerclage et des cordes	Limitation de l'importation des brouettes	Diminution des coûts d'entretien des servitudes et routes non bitumées, embellissement des espaces
Intérêt pour la population	Amélioration de l'intérieur des ménages	Source d'économie (solidité et durabilité)	Source d'économie (dépannage des motos et véhicules)	Protection des colis	Transport des colis, du matériel de construction, des bagages, des vivres ou produits	Bien être des populations

Produits concurrents	Concurrence indirecte : meubles en bois, en rotin	Concurrence indirecte : babouches importés	Concurrence indirecte : pièces détachées automobiles ou motos	Scotch, bandes de cerclage, fils de fer, corde à linge	Roues importées	Pots importés, de fabrication locale (en ciment)
Les ventes	Irrégulières	Irrégulières	Journalières	Journalières	Régulières	Irrégulières
Les clients	Ménages, touristes	Ménages	Garagistes	Chauffeurs de bus, menuisiers, pousseurs, brouettiers, vendeuses de vivres, etc.	Quincailleries, fabricants de brouettes, ménages	Ménages, structures privées ou publiques
La fin de vie des produits	Non estimée pour les pneus, possibilité de recyclage des accessoires	Non estimée, mise en décharge	Environ 6 mois, mise en décharge	Rapide selon l'usage, mise en décharge	70% de la durée de vie normale, réparation, mise en décharge	Non estimée, mise en décharge
Les limites	<ul style="list-style-type: none"> - Barrière psychologique lié au prix élevé et au pneu vu comme un déchet, - Absence d'un circuit de récupération conventionnel - Prix élevés - Méconnaissance de l'activité (manque de communication) - Matériel de production dérisoire - Temps de production élevé - Quantités réduites - Délais de livraison longs - Espace de vente et d'exposition restreints - Incivisme fiscal 	Barrière psychologique, Prix, couleur unique (noire)	Secteur non réglementé Technologie peu connue des utilisateurs	Fragilité et usure des frondes	Durée de vie moindre Consommation d'énergie Difficulté d'extraction de la matière première (séparation du fer des pneus usagés)	Entretien de la terre Manque d'espace d'entreposage Abris pour reptiles
Perspectives futures du produit	Diffusion du produit dans toutes les régions et en dehors du pays	Amélioration du design	Possibilité d'augmenter la durée de vie des articulations des matériels agricoles (brouettes, poussettes, chariots, etc.)	Produits peu innovant, statique depuis des années	Améliorer le dosage des matières premières extraites pour une longévité supérieure à 70%	Vulgariser l'usage et la technicité Venter le produit

Quelques recommandations	Exposition/vente dans les hôtels, les lieux touristiques Habillage des lits avec des pneus Brevetage de l'activité	Broderie, affinage du modèle, diversification des couleurs, implication de la gente féminine dans l'activité pour améliorer le design	Encourager la production, rapprocher les manœuvres des recycleurs pour la récupération des rebuts	Eloigner les frondes du pétrole, des sources de chaleur afin d'accroître sa durée de vie	Vulgariser l'activité, former, renforcer les capacités des producteurs	Utilisation pour la protection des exutoires contre l'érosion et l'obstruction des caniveaux, embellissement des bordures des servitudes et des routes non bitumées
---------------------------------	--	---	---	--	--	---

Tableau n°3 : Les dimensions des modèles d'affaires soutenables et circulaires appliquées aux pneumatiques

	Meubles	Babouches	Silentblocs	Frondes	Roues de brouettes	Pots de fleur
Activités-clés	Collecte des pneus Stockage Achat du matériel de confection Nettoyage Conception des modèles (design) Confection des accessoires Découpe des pneus et assemblage Embellissement et finition	Collecte et découpe des pneus, assemblage, finition	Collecte et découpe des pneus	Collecte et découpe des chambres à air et des pneus	Collecte, découpe, broyage, transformation, montage du pneu	Collecte et découpe des pneus, peinture,
Enjeux économiques	Rémunération de l'artisan et de la vendeuse	Source de revenus Développement de nouveaux marchés	Source de revenus Développement de nouveaux marchés			
Enjeux sociaux	Création des emplois	Création des emplois	Création des emplois	Création des emplois	Création des emplois	Création des emplois
Enjeux environnementaux	Réduction de la pollution environnementale Libération des espaces dans la nature, les décharges et bacs à ordures Préservation de la forêt	Réduction de la pollution environnementale Libération des espaces dans la nature, les décharges et bacs à ordures	Réduction de la pollution environnementale Libération des espaces dans la nature, les décharges et bacs à ordures	Réduction de la pollution environnementale Libération des espaces dans la nature, les décharges et bacs à ordures	Réduction de la pollution environnementale Libération des espaces dans la nature, les décharges et bacs à ordures	Purification de l'air, beauté visuelle (attractivité)

Partenaires-clés	Vendeur de pneus, fournisseurs de matériaux	Vendeur de pneus, cordonniers	Vendeur de pneus	Vendeur de pneus	Vendeur de pneus, quincaillerie, fabricant de brouette	Vendeur de pneus
Ressources-clés	Ressources humaines : un artisan, une vendeuse	Ressource humaine : un manœuvre	Ressources humaines : un manœuvre	Ressources humaines : un manœuvre	Ressources humaines : 50 employés	Ressources humaines : un manœuvre
	Ressources matérielles : contreplaqués, colle, peinture, vis, bois, tissus, mousse	Ressources matérielles : enclume, marteau, couteaux, aiguilles, fil, pointes, pneus usagés, caoutchouc	Ressources matérielles : couteaux, meule manuelle, ciseaux	Ressources matérielles : couteaux, meule manuelle, ciseaux	Ressources matérielles : machine à découper, à broyer, à transformer	Ressources matérielles : couteaux, peinture
	Ressources financières : capital de démarrage moyen	Ressources financières : capital de démarrage insignifiant	Ressources financières : capital de démarrage insignifiant	Ressources financières : capital de démarrage insignifiant	Ressources financières : capital initial élevé	Ressources financières : capital de démarrage insignifiant
Compétences	Connaissance en menuiserie, en couture, en peinture	Habilité à manier le couteau et l'aiguille	Habilité à manier le couteau, la meule et les ciseaux	Habilité à manier le couteau, la meule et les ciseaux	Ingénieur de conception et de construction mécanique, chaudronniers, soudeurs métalliques	Habilité à manier le couteau, la meule, les cisailles
Structure des coûts	Transport et manutention des pneus usés, achat du matériel, loyer du point de vente, charges fixes	Achat des pneus usés de Caterpillar, achat du matériel, paiement de la taxe communale	Achat des pneus usés de Caterpillar, achat du matériel, paiement de la taxe communale	Transport des pneus usés et des chambres à air, paiement de la taxe communale	Achat, transport et manutention des pneus usés charges fixes	Transport des pneus usés, achat de la peinture

Tableau n°4 : Caractéristiques des produits issus de la réutilisation des jantes au Cameroun

	Dispositifs de parking/ Panneaux d'affichage, de signalisation	Barbecues, foyers améliorés, portes objets
Utilisation du produit fini	Sécurisation des espaces pour parking, Panneaux d'affichage, de signalisation, de renseignement	Grillades (poissons, poulets, viande, maïs, etc.), cuisson des aliments, porte objets
Demande du produit	Elevée	Elevée pour les barbecues et les foyers améliorés
Prix de vente	15 000 frs/jante et barre de fer	Entre 3000 frs et 6 000 frs
Investissements clés	Jante, ciment, sable, peinture, barre de fer	Jante usée, peinture, barres de fer, fer à béton
Impact dans le territoire (importance, intérêt)	Sécurisation des espaces commerciaux, publics et privés, renseignements, prévention routière	Matériel de commerce dans tout le pays
Intérêt pour la population	Sécurisation des parkings, renseignements	Matériel de cuisine dans la plupart des ménages
Ventes	Régulières	Régulières
Les clients	Ménages, entreprises privées et publiques	Ménages (barbecues et foyers), points de vente, quincailleries
Les concurrents	Agences publicitaires	Barbecues en fut métallique, barbecue en fil de fer, barbecues importés. Concurrence indirecte : foyer à sciure simple Porte objets en fut métallique
La fin de vie des produits	Indéterminée, possibilité de réparation et de recyclage	Indéterminée, possibilité de réparation et de recyclage
Les limites	Dispositif difficile à déplacer Manipulation rigide Production sur commande	Rareté des jantes usées Source de pollution à travers la fumée du charbon, source de maladies : affections respiratoires, oculaires, cardiaques, etc. Dégradation des murs et des plafonds dans les milieux clos
Les perspectives futures	Produits de plus en plus sollicités	Produits de plus en plus sollicités
Quelques recommandations	Produire massivement dans la perspective d'une différenciation retardée ou du développement d'un marché de revente du produit	Multiplier les points de vente dans les quartiers, encourager le secteur

Tableau n°5 : Les dimensions des modèles d'affaires soutenables et circulaires appliquées aux jantes

	Dispositifs de parking/ Panneaux d'affichage, de signalisation	Barbecues, foyers améliorés, porte objets
Activités-clés	Soudure, peinture, mortier	Achat des jantes usées, peinture, soudure
Enjeux économiques	Source de revenus	Source de revenus
Enjeux sociaux	Emplois	Emplois, bien être
Enjeux environnementaux	Réduction de la pollution environnementale Libération des espaces dans la nature, les décharges et bacs à ordures	Libération des espaces dans la nature, les décharges et bacs à ordures
Partenaires-clés	Vendeur de jantes, soudeur, quincaillerie, sérigraphie	Vendeur de jantes, soudeur, fournisseur de peinture
Ressources-clés	Ressources humaines : soudeur, sérigraphie Ressources matérielles : jante usagée, barre de fer, fer à béton, peinture, plaque en fer, lames de scie métallique Ressources financières : capital de démarrage insignifiant	Ressources humaines : menuisier métallique Ressources matérielles : jante usagée, barre de fer, fer à béton, peinture grise Ressources financières : capital de démarrage insignifiant
Compétences-clés	Notions de soudure, de peinture et de sérigraphie	Notions de soudure
Structure des coûts	Achat des jantes usées, peinture, barre de fer, fer à béton, plaque de fer, ciment, sable, baguettes, poste de soudure au chalumeau ou à l'arc électrique	Achat des jantes usées, peinture, barre de fer, fer à béton, baguettes, poste de soudure au chalumeau ou à l'arc électrique