

Économie circulaire comme solution aux problèmes de déchets plastiques dans le district de Bamako : Cas du recyclage des déchets à DGB Plastique Mali SARL

Mohamadou ADAMO^{1,2}, Alimata BAH^{1*}, Oumar L. DIABY³, Boubacar NOUHO^{1,2}, Mahamadou Assalia TOURÉ¹

¹Université Privée BAZO de Bamako, Mali

²Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, Mali

³Entreprise DGB Plastique Mali

*Auteur correspondant : bahalimata95@gmail.com

Résumé - La gestion des déchets plastiques constitue aujourd'hui un enjeu majeur pour la ville Bamako. Leur accumulation engendre des impacts environnementaux et sanitaires considérables. Toutefois, en suivant les principes de l'économie circulaire, la gestion de déchets plastiques peut être intégrée au cycle économique. L'objectif principal de cette étude est d'analyser le déroulement du recyclage des déchets plastiques au sein de DGB 1 Plastique Mali afin d'améliorer les méthodes en faveur d'une économie circulaire. Des investigations ont été effectuées auprès de l'administration, des techniciens de l'entreprise et des collecteurs qu'ils soient formels ou informels, ainsi que des visites sur le terrain. Des outils comme l'ACV (analyse du cycle de vie) pour évaluer les impacts environnementaux, et l'AFME (analyse fonctionnelle des flux de matières et d'énergie) pour optimiser ces flux dans le recyclage, ont été employés, le tout structuré par un cadre conceptuel unifié. Les résultats révèlent que l'entreprise DGB Plastique Mali réussit à traiter en moyenne 50 kg de déchets plastiques, dont 75 % sont constitués de PEHD. Les plastiques sont collectés à majorité sur les marchés et décharges. Le cadre conceptuel, établis qu'une analyse des matières ou des actions se fait pendant les entrées principales de matières et sources d'énergie (déchets plastiques, eau, énergie, etc.) pour optimiser le flux (matières et énergie) et à la sortie des matières recyclés et les rejets, suivis de mesures de masses de matières (produits, pertes). L'ACV identifie l'impact environnemental global du recyclage des plastiques sur toute la chaîne de production selon les exigences de la norme ISO 14040/44. Les objets plastiques en fin de vie (sachets et bouteilles), constituent la principale source de pollution à Bamako, toutefois leur internalisation est possible en les intégrant dans le cycle économique.

Mots-clés : déchets plastiques, économie circulaire, DGB Plastique

I. INTRODUCTION

Les déchets constituent aujourd'hui un enjeu environnemental majeur à l'échelle mondiale. Selon la Banque mondiale, plus de 2 milliards de tonnes de déchets solides sont produites chaque année, un volume qui pourrait atteindre 3,4 milliards de tonnes d'ici 2050 [1]. Parmi ces déchets, les plastiques occupent une place particulièrement préoccupante en raison de leur forte persistance dans l'environnement et de leurs impacts sanitaires, écologiques et climatiques. En Afrique subsaharienne, bien que la consommation de plastique par habitant demeure inférieure à celle des pays industrialisés, elle connaît une croissance rapide sous l'effet de l'urbanisation, de la croissance démographique et de l'évolution des modes de consommation [1]. Au Mali, et plus particulièrement dans le district de Bamako, cette dynamique se traduit par une production importante de déchets solides, dont une part significative est constituée de plastiques. Les travaux de Adamou et al. [2] estiment la production moyenne d'ordures ménagères à environ 0,28 kg par habitant et par jour, avec une contribution notable des déchets plastiques issus des ménages. Malgré l'existence de cadres réglementaires, notamment la loi malienne n°2012-003 interdisant la production, l'importation et la commercialisation des sachets plastiques non biodégradables, la ville de Bamako produit annuellement une proportion importante de ce type de déchet contribuant ainsi à la dégradation de l'environnement urbain et à l'augmentation des risques sanitaires et d'inondation [3].

En l'absence de systèmes de collecte et de traitement adaptés, les déchets plastiques contaminent durablement les sols et les cours d'eau et exposent les populations à des risques sanitaires liés notamment aux microplastiques et aux substances chimiques toxiques qu'ils contiennent [1 ; 4]. Par ailleurs, la production et l'incinération du plastique contribuent de manière significative aux émissions de gaz à effet de serre, avec plus de 400 millions de tonnes de

dioxyde de carbone émises chaque année [5]. Face aux limites du modèle linéaire de gestion des déchets, l'économie circulaire pourrait apparaître comme une alternative durable, visant à prolonger la durée de vie des matériaux et à transformer les déchets en ressources [6]. Elle offrirait également des opportunités économiques et sociales à travers la création d'emplois locaux dans les secteurs du recyclage et de la valorisation des déchets [7]. La présente étude analyse le processus de recyclage des déchets plastiques au sein de l'entreprise DGB Plastique Mali, dans une perspective d'économie circulaire. Elle vise à comprendre la typologie des déchets plastiques traités, les procédés de recyclage mis en œuvre et à proposer des pistes d'amélioration fondées sur les principes de l'économie circulaire, en vue d'une gestion plus durable des déchets plastiques dans le district de Bamako.

II. MATERIELS ET METHODES

2.1. Cadre et période de l'étude

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'un stage de fin d'études au sein de l'entreprise DGB Plastique Mali SARL, spécialisée dans le recyclage des déchets plastiques, située à Siracoro Meguetana, dans le district de Bamako. Le choix de cette entreprise se justifie par son rôle central dans le recyclage industriel des plastiques au Mali et par son application concrète des principes de l'économie circulaire. L'étude s'est déroulée sur une période de quatre (4) mois.

2.2. Échantillonnage

L'échantillonnage a été de type raisonné, ciblant 50 acteurs clés de la chaîne de recyclage : collecteurs de déchets plastiques (formels et informels), techniciens de l'unité de traitement et responsables de l'entreprise. Cette approche a permis de recueillir des informations représentatives sur les différentes étapes du processus de recyclage.

2.3. Analyse des données

Les données qualitatives issues des entretiens semi-directs ont été transcrites puis analysées selon une

approche thématique. Les données quantitatives issues des questionnaires, observations et documents internes ont été saisies, codées et traitées avec Excel et SPSS pour produire des statistiques descriptives (fréquences et pourcentages). Cette méthodologie a permis le croisement des sources d'information et une analyse approfondie du processus de recyclage.

III. RESULTATS

3.1. Résumé de l'entretien avec l'administration sur le processus de recyclage

Selon les informations recueillies via le questionnaire adressé au personnel administratif de DGB Plastique Mali, le processus de recyclage suivi par l'entreprise comprend plusieurs étapes : collecte, tri, lavage, broyage ou granulation, séchage et commercialisation. Les produits issus de ce processus sont diversifiés, notamment : balles de PET, granules, préformes, tuyaux d'adduction et gaines électriques, écoulés sur le marché local (entreprises telles qu'Arawane, Touba Eau, Sanya, Brasseba et le PAM Mali) ainsi qu'à l'international (Espagne, Malaisie, Sénégal et Guinée Conakry), en partenariat avec Genco, Gencotrade, Agua for All et Cordaid. L'administration a toutefois souligné certaines difficultés, telles que le manque d'électricité et le faible engagement de l'État pour soutenir ce type d'initiatives. Les matières traitées concernent principalement sachets plastiques, bouteilles d'eau, bidons d'huile, gobelets, boîtes alimentaires, appartenant à divers polymères : PET, PEHD, PVC, LDPE, LLDPE et PP. Leur approvisionnement provient des décharges, des fournisseurs directs (B2B) et des collecteurs informels. DGB Plastique Mali s'inscrit dans une démarche respectueuse de l'environnement et favorable au bien-être socioéconomique, et traite en moyenne plus de 50 kg de déchets plastiques par jour, contribuant ainsi à la lutte contre la pollution plastique et à la promotion du développement durable par une approche d'économie circulaire.

3.2. Résumé des réponses des collecteurs sur le processus de recyclage

Les collecteurs ont indiqué que les sachets plastiques représentent 67 % des objets collectés, tandis que sachets et bouteilles combinés représentent 33 %. Concernant la nature des plastiques, le PEHD constitue 75 % des plastiques collectés, le reste (25 %) combinant PET et PEHD. Cette prédominance du PEHD suggère que les plastiques durs sont les plus récupérables, plus solides et moins susceptibles de se casser ou de se disperser dans l'environnement.

La provenance des déchets plastiques est homogène : marchés (25 %), décharges (25 %), rues (25 %) et marchés + décharges combinés (25 %), indiquant que l'entreprise et les collecteurs ne dépendent pas d'une seule source. Quant aux quantités collectées quotidiennement : moins de 10 kg (50 %), 21-50 kg (25 %), plus de 50 kg (25 %).

3.3. Résumé des réponses des techniciens sur le processus de recyclage

Les techniciens assurent les tâches de broyage, lavage, séchage et tri selon un planning tournant. Concernant la

perception environnementale et socioéconomique, 75 % des techniciens estiment que leurs actions n'ont aucun impact négatif sur l'environnement et le cadre de vie. Cependant, seulement 25 % des techniciens considèrent le recyclage comme durable, ce faible taux étant lié à un niveau d'instruction moyen et à une connaissance limitée des concepts de durabilité. Concernant l'économie circulaire, 50 % des techniciens comprennent le concept, soulignant le besoin de sensibilisation et de formation pour renforcer leurs connaissances et capacités opérationnelles.

Catégories de plastiques collectés

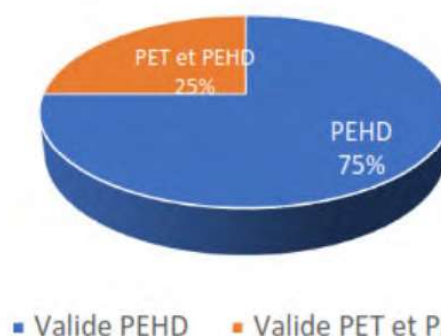


Figure 1. Distribution des catégories de plastiques collectés [8]



Figure 2. Plastiques PEHD broyés avant d'être lavés DGB Plastique [8]



Figure 3. Granules à base de PEHD à DGB Plastique [8]

3.4. Description du procédé de recyclage des déchets plastiques dans l'entreprise

Le procédé de recyclage est étudié à travers des visites de terrain à l'unité de recyclage de DGB Plastique Mali. Ces

visites ont permis d'observer les étapes suivantes : tri, broyage, lavage, granulation, transformation en nouveau produit et vente selon le type de déchets plastiques.

La détermination de la typologie des déchets plastiques traités par l'entreprise DGB Plastique se fait pendant la collecte qui consiste à sélectionner directement sur le site de l'unité de recyclage ; les déchets plastiques ayant les caractéristiques physiques et chimiques nécessaires pour leur valorisation selon les procédés de l'entreprise.

À l'issue du broyage, les plastiques recyclés peuvent être transformés en divers produits tels que des flocons destinés à de nouvelles fabrications ou dans le cas du PET, en préformes servant à la production de bouteilles. Les préformes permettent de produire les bouteilles à la demande, facilitant le transport de grandes quantités de bouteilles vides, en transportant seulement les préformes qui par la suite pourront être moulées pour leur donner la forme souhaitée. Les sacs plastiques noirs (PEBD) couramment utilisés au Mali, constituent une part des déchets stockés dans l'entrepôt de DGB Plastique Mali. Ces plastiques seront utilisés dans le cadre du recyclage pour la fabrication de pavés écologiques.

DGB Plastique Mali utilise principalement l'électricité fournie par EDM pour faire fonctionner ses installations. Certaines presses sont également alimentées par des moteurs diesel. Aucune mesure particulière n'est prise pour limiter la consommation énergétique. Un système de pesage est utilisé à l'arrivée des déchets à l'usine pour évaluer les quantités traitées.

3.5. Proposition d'un schéma conceptuel combinant l'AFME et l'ACV pour un recyclage durable des déchets plastiques à DGB Plastique Mali

Nous nous basons sur le processus de recyclage selon la typologie des déchets plastiques dans l'entreprise DGB Plastique pour vous proposer une stratégie durable de recyclage des déchets plastiques.

Les données collectées sont mises à contribution pour des prises de décision concernant les approches méthodologiques et les choix technologiques.

Il faut procéder à un examen des matières et de l'énergie à chaque jalon significatif de la transformation lors du recyclage. Ainsi, il s'agit d'analyser : -

- à l'entrée la composition et les caractéristiques (chimique, physique, etc.) des flux de déchets plastiques et les sources d'énergie (eau pour le nettoyage des matières et la transformation, électricité pour le fonctionnement des machines et additifs pour le traitement) ;
- à la sortie, les matières recyclées (granulés et autres objets), les rejets (eaux usées, émissions) et les résidus non-recyclables (déchets ultimes) ;

Il convient de procéder à des mesures quantitatives à chaque étape afin d'évaluer les pourcentages de perte et de rendement.

Grâce à l'ACV, on peut mesurer l'empreinte environnementale du recyclage des plastiques au cours de la production. Il consiste à faire :

- un inventaire à travers une analyse des données (LCI) sur la consommation d'eau, d'énergie, des matières et les émissions ;
- une évaluation des impacts (LCIA) du projet sur : les changements climatiques (Bilan Carbon/CO₂ eq), la consommation des ressources fossiles, pollutions diverses (eau, sol, air), etc.

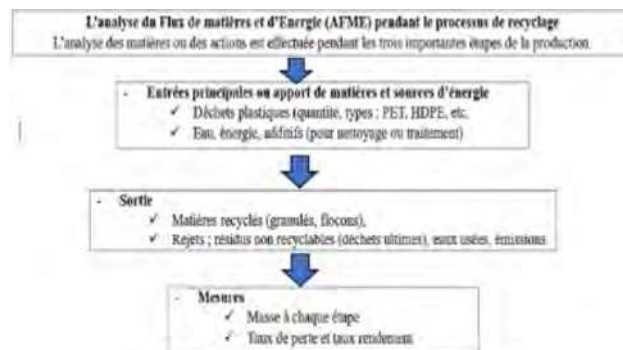


Figure 4 : Schéma conceptuel de l'AFME pendant le recyclage [8]

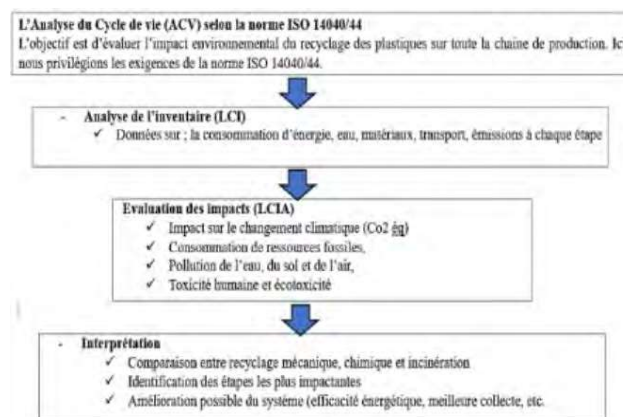


Figure 5. Schéma conceptuel de l'ACV pendant le recyclage [8]

IV. DISCUSSIONS

3.1. Typologie et catégories de plastiques

La proportion de plastiques dans les déchets municipaux est estimée à 11 % [9], confirmant leur importance dans le flux de déchets urbains. Notre enquête révèle que le PEHD représente 75 % des plastiques collectés, ce qui s'explique par sa solidité et sa résistance, facilitant la récupération par les collecteurs informels. Les bouteilles en PET sont moins présentes, probablement en raison de la forte concurrence des collecteurs indépendants qui les revendent directement à des intermédiaires. Ces observations sont en accord avec les travaux d'Adamou et al. [9] et de Sadan & De Kock [10], qui indiquent que les fractions dominantes des plastiques en Afrique sont le LDPE, PET, PEHD, PVC et PS. La prédominance du PEHD observée à DGB Plastique Mali illustre une spécificité locale liée au ciblage des collecteurs sur les marchés et décharges, soulignant que les interventions doivent prendre en compte la disponibilité réelle des types de plastiques sur le terrain.

3.2. Lieux de collecte et organisation de la chaîne d'approvisionnement

Les plastiques collectés proviennent de sites diversifiés : marchés (25 %), décharges (25 %), rues (25 %), marchés + décharges combinés (25 %). Cette répartition homogène renforce la résilience de la chaîne d'approvisionnement,

mais révèle également une faiblesse majeure : l'absence de tri à la source dans les ménages, obligeant les collecteurs à travailler dans des conditions parfois insalubres. Cette situation rejoint les constats de la Commission de l'Océan Indien [11] et d'Adamou [12], qui montrent que les ordures des ménages sont généralement acheminées vers des décharges, qu'elles soient aménagées ou sauvages. Les conséquences environnementales de cette accumulation sont importantes, incluant obstruction des caniveaux, inondations, dégradation du cadre de vie et exposition des populations à des substances toxiques [3]. Ces données soulignent l'importance d'intégrer des stratégies de collecte plus efficaces et des programmes de tri à la source pour améliorer la performance globale du recyclage.

3.3. Quantités collectées et capacités des collecteurs

L'analyse des quantités collectées révèle que 50 % des collectes restent inférieures à 10 kg, ce qui traduit la prévalence des petits collecteurs aux capacités limitées. Cependant, une part significative dépasse 50 kg, indiquant l'existence d'acteurs plus structurés capables d'assurer un approvisionnement industriel. Ce contraste reflète la dualité du système de collecte : coexistence de petits collecteurs et de collecteurs professionnels, encore insuffisants pour une industrialisation massive du recyclage. À l'échelle régionale, les villes côtières d'Afrique de l'Ouest génèrent 7,9 millions de tonnes de plastiques mal gérés par an [13], renforçant l'urgence de développer des filières de collecte et de valorisation structurées.

4.4. Organisation des tâches des techniciens et respect de l'environnement

Les techniciens de DGB Plastique Mali sont polyvalents et répartis équitablement sur les tâches de broyage, lavage, séchage et tri, ce qui montre une organisation du travail bien structurée et une attention adéquate à chaque étape du processus. La majorité (75 %) estime que l'activité contribue positivement à l'environnement et au bien-être socioéconomique, bien que 25 % restent sceptiques. Ces résultats rejoignent ceux d'Adamou et al. [9], qui indiquent que la perception des impacts environnementaux peut évoluer avec l'expérience et la sensibilisation.

4.5. Durabilité du recyclage et économie circulaire

Seule une minorité (25 %) considère le recyclage comme une pratique durable, tandis que 50 % des techniciens comprennent le concept d'économie circulaire. Cette faible perception de durabilité traduit un besoin de formation et de sensibilisation pour renforcer la compréhension des enjeux environnementaux et économiques du recyclage.

Comparativement, des initiatives étrangères comme Plasticycle au Rwanda, EcoAct en Tanzanie ou les filières de Lorna Rutto au Kenya montrent que les plastiques peuvent être transformés en produits finis durables, tels que tuiles, madriers ou poteaux de clôture, illustrant le potentiel de valorisation locale et durable. DGB Plastique Mali, bien que concentré sur les semi-produits (granules, préformes,

balles de PET), s'inscrit dans la même logique d'économie circulaire, contribuant à la réduction de la pollution plastique tout en générant des opportunités socioéconomiques.

V. CONCLUSION

La présente étude a permis de mettre en évidence le processus de recyclage des déchets plastiques à DGB Plastique Mali SARL et son rôle dans la réduction de la pollution tout en générant des opportunités socioéconomiques.

Les plastiques collectés, principalement des PEHD et des sachets plastiques, proviennent de sources variées, ce qui illustre la résilience mais aussi certaines limites de la chaîne de collecte.

L'organisation structurée des techniciens et le suivi des différentes étapes du recyclage garantissent un traitement efficace des matières, bien que des améliorations soient nécessaires, notamment le tri à la source, la formation sur la durabilité et le renforcement des capacités de collecte. La proposition d'utiliser les outils d'analyses combinant l'AFME et l'ACV dans le recyclage pourrait améliorer les conditions de la pratique du recyclage à DGB Plastique Mali. Cette analyse montre que, même si DGB Plastique Mali se concentre sur la production de semi-produits, son approche s'inscrit dans un modèle d'économie circulaire durable et responsable.

VI. RECOMMANDATIONS

Pour améliorer l'efficacité du processus et diminuer l'impact environnemental du recyclage des plastiques il est recommandé de mettre en place des incitations financières, telles que des primes de performance et l'intégration formelle des collecteurs informels, ainsi que des incitations non financières, incluant la reconnaissance publique, la formation continue, l'amélioration des conditions de travail et des opportunités d'évolution pour le personnel.

Les entreprises pourraient également assurer une autonomie énergétique partielle grâce à des solutions alternatives comme les panneaux photovoltaïques, renforcer le tri et la valorisation par l'acquisition d'équipements modernes et créer un centre de sensibilisation et de démonstration pour transmettre les bonnes pratiques.

La mise en place d'un suivi régulier, accompagné d'outils pratiques tels que des tableaux de suivi des types, quantités et sources de plastiques, des analyses des pertes de matières et d'énergie, des études des impacts environnementaux et l'utilisation de logiciels de traitement de données, permettrait d'évaluer l'efficacité des actions entreprises.

Les autorités locales peuvent soutenir ces initiatives en établissant des réglementations et des incitations fiscales, en améliorant les infrastructures de collecte et de transport, en mettant en place des sanctions adaptées et en renforçant la sensibilisation citoyenne dès le plus jeune âge. Enfin, la participation active des communautés et des citoyens est essentielle, à travers le tri sélectif à domicile, la remise des

déchets aux points de collecte, la réduction de l'usage des plastiques à usage unique et la mise en place de systèmes de récompense pour encourager le tri et la valorisation des déchets.

REFERENCES

- [1] Kaza Silpa, Yao Lisa C., Bhada-Tata Perinaz, Van Woerden Frank. (2018). What a waste 2.0 [en ligne]. Disponible sur : <https://hdl.handle.net/10986/30317>. (Page consulté le 04/08/2025).
- [2] Mohamadou Adamou, Abdou Doumbia, David Guindo, Balla Dianka, Yoro Sidibé. (2024). Categories of waste recovered by ragpickers from garbage dumps in Bamako - Mali. *International Journal of Science & Healthcare Research*. 9(4): 156-164. DOI: <https://doi.org/10.52403/ijshr.20240422>.
- [3] Cheick B. Cissé. (2024). Déchets plastiques: un danger pour l'environnement et la santé publique [En ligne]. Disponible: Déchets plastiques : un danger pour l'environnement et la santé publique Actualités au Mali en temps réel et info en direct (page consulté le 05/08/2025).
- [4] OMS. (2023). Agir face aux impacts sanitaires de la pollution plastique en Afrique. Brazzaville: OMS.
- [5] Dr Emily Greenfield. (2024). Quel est l'impact du plastique sur l'environnement? [En ligne]. Disponible sur: Quel est l'impact du plastique sur l'environnement? - Sigma Terre. (Page consulté le 06/08/2025).
- [6] Mathilde. (2025). L'économie circulaire du plastique: une alternative viable pour réduire l'empreinte carbone [en ligne]. Disponible sur: L'économie circulaire du plastique | Harry Plast (Page consulté le 05/08/2025).
- [7] Tom Lothaire. (2023). L'économie circulaire: un modèle durable pour l'avenir [En ligne]. Disponible sur : L'économie circulaire, c'est quoi? | Blog mobile. Club (page consulté le 06/08/2025).
- [8] Alima Bah. (2025). « Économie circulaire comme solution aux problèmes de déchets plastiques dans le District de Bamako: Cas du Recyclage des déchets à DGB Plastique Mali SARL ». Mémoire de licence. Université de Bazo, département Environnement. Bamako Mali.
- [9] Mohamadou Adamou ; Mohamed S Maiga; Oumar Cissé ; Joseph Amadomon Sagara et Yaya Ouattara. (2023). Étude expérimentale de la caractérisation des ordures ménagères de Bamako au Mali. *International Journal of Environment, Agriculture, and Biotechnology (IJEAB)*. ISSN:2456 1878, DOI: 10.22161/ijeab, Peer Reviewed Agriculture Journal and Environment Journal (ijeab.com).
- [10] Zaynab Sadan, Lorren de Kock (WWF). (2020). Plastic pollution in Africa [en ligne]. Disponible sur : www.fafira.awsassets.panda.org/downloads/wwf_plastic_pollution.pdf (page consulté le 21/09/2025).
- [11] COI. (2021). Prevention, reduction and control of Marine Plastic Pollution in African and Indian ocean developing island states [en ligne]. Disponible sur : www.commissionoceanindien.org (page consulté le 21/09/2025).
- [12] Mohamadou Adamou. (2021). « Caractérisation des ordures ménagères et risques microbiologiques potentiels associés aux décharges situées à proximité des habitations à Bamako ». *Sciences de l'environnement. Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (Mali), 2021. Français. NNT : tel03725381. 230p.* <https://hal.science/tel03725381/document>.
- [13] WACA. (2021). Plastiques [en ligne]. Disponible sur : Plastique | WACA (page consulté le 21/09/2025)