Création d'une base de référence sur la faisabilité de la production de masse de sacs (biodégradables et compostables) au Mali

Cette étude s'inscrit dans le cadre de la lutte contre la pollution plastique vers une transition verte et résiliente : utilisation de sacs et produits écosystémiques au Mali

Mars 2024

Rapport mandaté par la Coopération espagnole au Mali
Responsable de la stratégie et de l'implémentation :
Fondation Santé et Environnement
Rédigé par Dr Isabelle Chevalley Traoré, directrice éco-LIT sàrl
Contact : adm@fondationenvisante.ml

TABLE DES MATIERES

1. Contexte et justification 6

2. Différents types de sacs

2.1 Sacs oxo-dégradables ou oxo-fragmentables 8

2.1.1 Impact sur la santé des microplastiques 9

2.2 Sacs biodégeadables 10

2.3 Sacs solubles dans l'eau 11

2.4 Sacs et paniers réutilisables en fibres naturelles 12

2.5 Sacs et cabas réutilisables en matériaux synthétiques 15

2.6 Sacs en coton 16

2.7 Sacs en cellulose (papier, cellophane, tissu) 17

2.7.1 Est-il possible de fabriquer du papier au Mali ? 19

3. Instituts de recherche

3.1 L'Institut d'Économie Rurale (IER) 20

3.2 L'ESIAU 20

3.3 L'École Nationale d'Ingénieurs (ENI) 21

3.4 L'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) 21

3.5 Résumé des Institutions et Uni. actives dans le domaine 21

4. Les lois dans la sous-région sur l'interdiction des sacs plastique

4.1 Loi Mali 22

4.2 Loi Burkina Faso 23

4.3 Loi Niger 23

4.4 loi Côte d'Ivoire 24

5. Analyse des résultats

5.1 Sacs à usage unique 24

5.2 Sacs et paniers réutilisables 25

6. Potentiel de production au Mali

6.1 Sacs à usage unique 26

6.2 Sacs et paniers réutilisables 26

7. Ateliers de restitution issus de la restitution de l'étude 27

8. Conclusions 28

9. Références 30

10. Annexes 31

Abréviations

ACIPAC	American Canadian Ivorian Paper Company
COMATEX	Compagnie Malienne du Textile
EPFL	École Polytechnique Fédérale de Lausanne
EN13432	European Norm 13432
ENI	École Nationale d'Ingénieurs
ESIAU	École Supérieure d'Ingénierie d'Architecture et d'Urbanisme
FDA	Food and Drug Administration
IER	Institut d'Économie Rurale
LPAC	Laboratory for Processing of Advanced Composites
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ONU	Organisation des Nations Unies
PA	Polyamide
PBAT	Polybutylène adipate-co-téréphtalate
PCL	Polycaprolactone
PE	Polyéthylène
PEBD	Polyéthylène basse densité
PEHD	Polyéthylène haute densité
PET	Polyéthylène téréphtalate
PHA	Polyhydroxyalcanoates
PLA	Acide polylactique
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
POP	Polluant Organique Persistant
PP	Polypropylène
PVA	Alcool polyvinylique
RTS	Radio Télévision Suisse
TPS	Copolymères à blocs styréniques
UV	Ultraviolet

1. Contexte et Justification

Les déchets sont partout dans la ville de Bamako. Ils jonchent les rues, remplissent les caniveaux et polluent tout l'environnement. Des décharges brulent en permanence et polluent l'air de la ville. Le déchet le plus présent est le sachet plastique à usage unique. Il s'agit autant des sachets utilisés pour faire ses courses que les sachets d'eau. Ces deux types de sachets jonchent les rues de toute la ville. Leur collecte est fastidieuse et nécessite beaucoup de main-d'œuvre. Une fois collectés, ils sont déversés au mieux dans une décharge au pire dans un trou quelconque et dans tous les cas, le vent se charge de les ramener sur la voie publique. C'est un travail sans fin tel le mythique Sisyphe condamné à pousser une lourde roche en haut d'une montagne, pour ensuite la voir rouler au pied de la montagne afin de la pousser, encore une fois, au sommet…

Les plastiques sont aussi très souvent brulés en plein air. Certes, ils disparaissent de notre vue mais ils ne disparaissent pas de notre environnement. La combustion de plastiques libère des gaz toxiques dans l'atmosphère tels que les dioxines, les furanes, le mercure et les biphényles polychlorés (mieux connus sous le nom de PCA)[1]. Les dioxines appelées aussi Polluant Organique Persistant (POP) sont cancérigènes pour l'Homme et contaminent durablement notre environnement. Toutes les terres exposées aux dioxines contamineront les productions agricoles qui se cultiveront dessus. Mais cette contamination est sournoise car elle ne se voit pas à l'œil nu et ne provoque aucun mauvais gout aux aliments. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) met en garde[2] :

« Une fois que les dioxines ont pénétré dans l'organisme, elles s'y maintiennent longtemps à cause de leur stabilité chimique et de leur capacité à être absorbée par les tissus adipeux, dans lesquels elles sont stockées. On estime que leur demi-vie, le temps nécessaire pour perdre la moitié de son activité dans l'organisme, va de 7 à 11 ans. Dans l'environnement, elles tendent à s'accumuler dans la chaîne alimentaire. Plus on monte dans cette chaîne, plus les concentrations en dioxines augmentent.
L'exposition de longue durée s'associe à une dégradation du système immunitaire, du développement du système nerveux et du système endocrinien.»

Une étude[1] de l'ONU sur les impacts des feux de décharge sur la santé dit :
« La combustion de déchets plastiques augmente le risque de maladie cardiaque, aggrave les affections respiratoires telles que l'asthme et l'emphysème, provoque des éruptions cutanées, des nausées ou des maux de tête et endommage le système nerveux ».

L'autre problématique des sachets en plastique, c'est l'ingestion de ces derniers par des animaux. Ils pensent à tort que c'est de la nourriture. La **visite de l'abattoir frigorifique de Bamako** a permis de confirmer que l'estomac de nombreux animaux contenait parfois des grandes quantités de plastiques. Certains animaux meurent très rapidement car les sachets vont bloquer immédiatement le système digestif et d'autre vont maigrir ne pouvant plus se nourrir correctement. A l'abattoir, le manque à gagner pour les éleveurs est très grand car

l'animal n'a pas un poids intéressant pour la vente de la viande. Une étude[3] publiée en 2022 et réalisée aux abattoirs de Dori au Burkina Faso a montré la présence de sachets en plastique dans l'estomac de 31,5% des ovins, 30% des bovins et 23% des caprins.

Reste la question ouverte de l'impact de tous ces sachets sur la qualité de la viande.

A Nairobi, en mars 2022, les chefs d'État, les ministres de l'environnement et d'autres représentants de 175 nations ont approuvé une résolution historique intitulée « Mettre fin à la pollution plastique : vers un instrument international juridiquement contraignant ». D'ici la fin 2024, un comité intergouvernemental de négociation devra achever un projet d'accord mondial juridiquement contraignant. Parallèlement aux négociations sur cet accord, le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) travaillera avec tous les gouvernements et les entreprises qui le souhaitent, tout au long de la chaîne de valeur, pour abandonner les plastiques à usage unique, ainsi que pour mobiliser les financements privés et supprimer les obstacles aux investissements dans la recherche et pour l'implémentation d'une nouvelle économie circulaire.

On le voit, la problématique des plastiques à usage unique n'est pas spécifique au Mali mais bien un fléau de notre époque.

Cette étude vise à chercher des solutions écologiques pour substituer les sachets plastique à usage unique que l'on utilise pour faire ses courses. L'alternative devra être pratique, bon marché et si possible fabriquée localement afin de pouvoir créer des emplois.

Mais lorsque l'on parle de sacs biodégradables ou écologiques, il est important de bien situer de quoi est-ce que l'on parle. Beaucoup de termes apparaissent comme les sac oxo-biodégradables, les bioplastiques, les sacs compostables, les sacs réutilisables. Il est important de rappeler les définitions de ces sacs afin de pouvoir faire un choix éclairé. Nous allons passer en revue les différents types de sacs afin d'évaluer les plus appropriés pour le Mali.

Un sac durable devrait, idéalement, être fabriqué à partir de matériaux locaux et réunir les trois caractéristiques suivantes :

- ✓ Réutilisable
- ✓ Recyclable
- ✓ Compostable

2. Différents types de sacs

2.1 Sacs oxo-dégradables ou oxo-fragmentables

Un sac oxo est un sac plastique normal auquel on a ajouté un produit chimique (un oxydant) pour que le sac plastique puisse se dégrader à la lumière et à la chaleur en plusieurs années (2 à 5 ans). Il a également besoin de l'oxygène de l'air pour se dégrader. C'est pourquoi un sac oxo qui est enterré ne se dégradera pas. Ils ne sont absolument pas biodégradables et encore moins compostables !

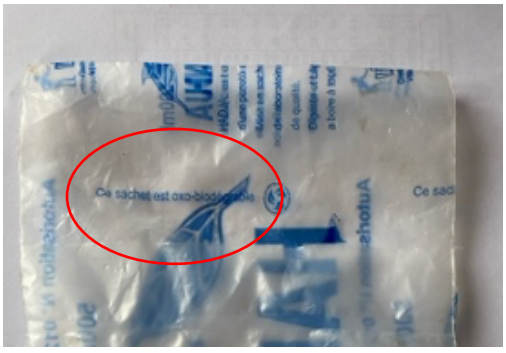
Le vrai nom de ce type de sac est : sac oxo-fragmentable ou sac fragmentable

Ces sacs se décomposent en milliers de particules de microplastiques impossibles à ramasser. Ces microplastiques contaminent tout l'environnement.

L'autre problème de ces sacs c'est qu'ils ne sont pas recyclables car ils contiennent une substance qui va dégrader le plastique. Le nouvel objet fait à partir de ces sachets sera facilement cassable.

Il y a différentes manières de reconnaître ces sachets plastiques sans devoir faire une analyse chimique qui peut s'avérer complexe :

1. Il peut être écrit sur le sachet oxo-dégradable ou oxo-biodégradable (cela signifie la même chose)



2. Il peut figurer sur le sachet un petit sigle avec une goutte d'eau et à l'intérieur écrit d_2w, c'est le signe du produit chimique qui a été ajouté au sachet plastique pour le rendre oxo.

3. Les sachets oxo-dégradables font plus de bruit lorsqu'on les froisse.
4. En les plongeant dans l'eau de javel, le sachet oxo-dégradable va former des fils et le sachet va se dégrader.

Malheureusement, de nombreux sachets d'eau sont oxo. Comme les gens les jettent dans la nature après consommation de l'eau, cela génère une très grande pollution en microplastique.

Certains pays ont interdit les sachets en plastiques classiques pour les remplacer par des sachets oxo-dégradables pensant, à tort, qu'ils vont se dégrader en terre dans la nature.

L'Union européenne a interdit depuis 2021 tous les plastiques (souples ou durs) oxo-dégradables[4]. Le Rwanda a interdit l'utilisation de tous les sachets plastiques à usage unique, y compris les sachets oxo.

2.1.1 Impact sur la santé des microplastiques

Une étude[5] de l'Université médicale de Vienne (Autriche) et l'Agence autrichienne pour l'environnement a détecté jusqu'à 9 types de plastique différents dans les selles d'humains. Pendant une semaine, cinq femmes et trois hommes âgés de 33 à 65 ans, vivant en Finlande, aux Pays-Bas, en Grande-Bretagne, en Italie, en Pologne, en Russie, au Japon et en Autriche, ont noté ce qu'ils mangeaient, tandis que des analyses étaient pratiquées sur leurs excréments. Résultat : chaque échantillon contenait effectivement des microplastiques, en moyenne 20 microparticules de plastiques par 10 grammes de selles d'humains.

Une revue de littérature[6] publiée dans *Particle and Fibre Toxicology* a montré les effets de l'exposition intestinale aux microplastiques de polyéthylène sur la santé intestinale chez les souris. Cette recherche a mis en évidence des perturbations intestinales, des variations dans l'expression de gènes liés à l'inflammation et à la perméabilité épithéliale, ainsi qu'un recrutement défectueux de certaines cellules immunitaires intestinales, soulignant l'impact potentiel des microplastiques sur l'inflammation et la santé intestinale. En outre, les microplastiques contiennent des additifs, adsorbent des contaminants et peuvent favoriser la croissance de bactéries pathogènes à leur surface : ils sont des vecteurs potentiels de substances toxiques et de pathogènes intestinaux susceptibles d'entraîner d'autres effets néfastes.

Certains de ces additifs sont les phtalates. Ces substances chimiques confèrent au plastique ses qualités prisées comme la souplesse. Ils sont des perturbateurs endocriniens[1], associés à une pléthore de problèmes de santé, allant de problèmes de fertilité à des conséquences néonatales sur les bébés, en passant par les allergies et l'asthme.

Malgré la rareté des rapports concernant directement l'homme, cette revue de littérature[6] rassemble un nombre croissant de preuves montrant que l'exposition aux nano- et microplastiques perturbe le microbiote intestinal et les fonctions intestinales essentielles. Ces effets peuvent favoriser le développement de troubles immunitaires chroniques. D'autres études sont en cours.

2.2 Sacs biodégradables

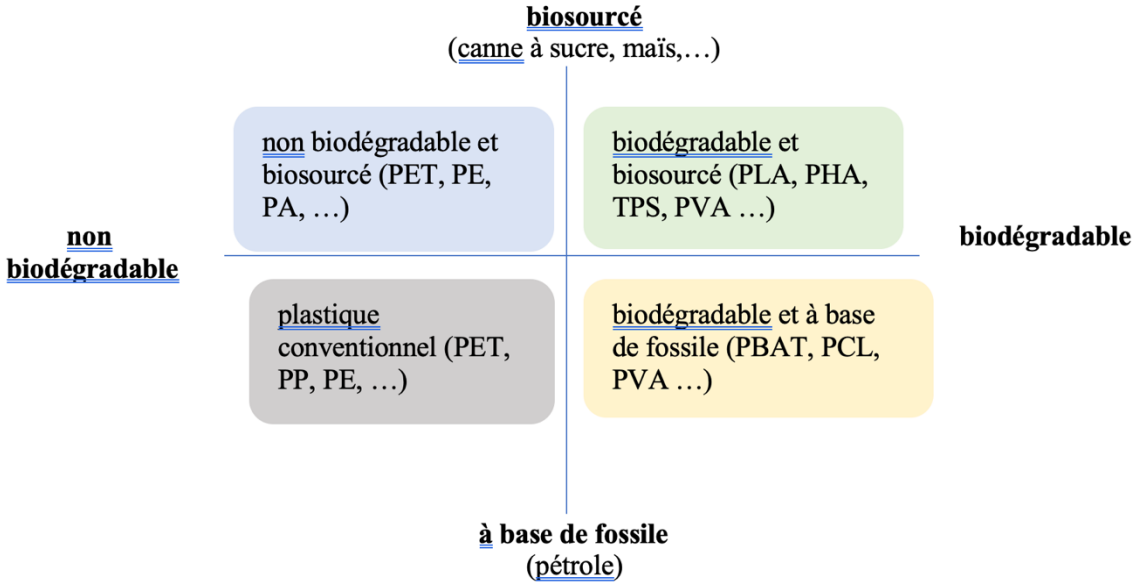
Les plastiques biodégradables sont des plastiques qui peuvent être décomposés sous l'action d'organismes vivants, généralement des microorganismes, en eau, CO_2 et biomasse. Il existe plusieurs types de plastiques biodégradables mais attention car ils ne se dégradent pas tous dans un compost. Seuls ceux qui disposent de la norme européenne EN 13432 peuvent se dégrader dans un **compost industriel** en 12 semaines avec une température de 60°C. Ces sacs comportent aussi le label « Ok Compost ». Il est donc important de disposer d'un compost industriel si on veut introduire des sacs biodégradables.

« Les sacs biodégradables ne sont pas une solution miracle. S'ils restent en plein air ou dans l'eau, ils ne se dégraderont pas. »

Un plastique biodégradable est composé d'amidon (entre 10 et 95%) et de copolyesthers d'origine fossile. Les proportions peuvent différer en fonction des qualités, du prix ou de l'exigence environnementale.

Un plastique biosourcé est fabriqué à partir de végétaux **mais cela ne signifie pas qu'il sera biodégradable**. Il est possible de fabriquer du PET avec de la canne à sucre qui est strictement identique au PET fabriqué à partir du pétrole et il ne sera donc pas biodégradable. Il est aussi possible de fabriquer du plastique biodégradable à partir de source végétale comme le maïs ou le bois.

On peut résumer la situation avec l'illustration ci-dessous



PLA : acide polylactique
PHA : polyhydroxyalcanoates
TPS : copolymères à blocs styréniques
PVA : alcool polyvinylique
PE : polyéthylène
PBAT : polybutylène adipate-co-téréphtalate
PCL : polycaprolactone
PA : polyamide
PET : Polyéthylène téréphtalate
PP : polypropylène

En résumé, tout plastique biosourcé n'est pas forcément biodégradable. Il faut se référer à la norme EN 13432 pour s'assurer de la compostabilité d'un sac plastique biodégradable.

A Madagascar, ils font des sacs à partir de fécules de Manioc qu'ils importent. Le cout est de 7 euros pour 50 sacs soit 90 FCFA l'unité[7].

En conclusion, sans compost industriel capable de monter à des températures de 60°C, il est illusoire de penser qu'un sac compostable est une solution à la pollution des sachets plastiques. Des scientifiques de l'Université de Plymouth, au Royaume-Uni, ont publié le 29 avril 2019 **les résultats d'une expérience** dans la revue *Environmental Science and Technology*[8]. Durant trois ans, ils ont placé cinq modèles de ces sacs sous terre, dans de l'eau de mer, ou à l'air libre pour en évaluer la dégradation. Résultat : aucun des sacs n'a été correctement dégradé dans les trois environnements au cours de cette période.

D'autre part, le cout de ces sacs sera toujours plus cher qu'un simple sachet plastique.

2.3 Sacs solubles dans l'eau

Le PVA (alcool polyvinylique) permet de fabriquer des sacs en plastique à usage unique qui se solubilisent dans l'eau en moins de 15 min. L'alcool polyvinylique (PVOH, PVA ou PVAl) est un polymère synthétique hydrosoluble. Le PVA peut être produit à partir de sucre de canne. Le PVA ne laisse pas de résidu toxique dans l'eau une fois dissout pour autant qu'il n'y ait pas d'encres toxiques dessus. Aux Etats-Unis,

la FDA (Food and Drug Administration) a approuvé le PVA pour diverses utilisations comme l'emballage alimentaire et les applications pharmaceutiques comme les capsules pharmaceutiques qui renferment les principes actifs.

En revanche, il sera difficile d'emballer des aliments humides comme l'huile, la viande ou le poisson. Lorsque le PVA entre en contact avec l'eau, les molécules d'eau s'infiltrent entre les chaînes polymères du PVA, rompant les interactions intermoléculaires qui maintiennent le polymère ensemble. Cela conduit à la séparation des chaînes polymères et à leur dispersion dans l'eau.
Le PVA est aussi sensible à la chaleur car cela peut le faire se décomposer plus rapidement et entraîner une durée de conservation plus courte[9].

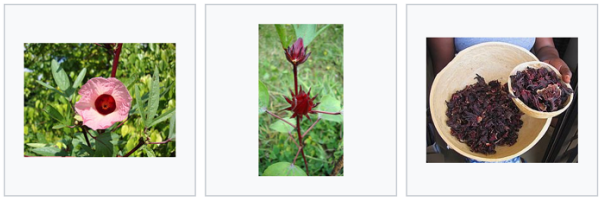
Le sachet se dégrade en moins de 15 min en présence d'eau

2.4 Sacs et paniers réutilisables en fibres naturelles

Il existe de nombreux types de sacs et cabas réutilisables. La caractéristique de ces sacs c'est leur durée de vie qui peut être de plusieurs années. La fin de vie dépend de leur composition. S'ils sont composés de matériaux naturels, ils pourront être compostés.

Il existe plusieurs types de plantes qui peuvent produire des fibres textiles en Afrique. La plupart appartiennent à la famille des Malvacées et du genre Corchorus, Urena ou Hibiscus. Quelques exemples :

- *Hibiscus sabdariffa variété sabdariffa* (oseille africain, Roselle, Sorrel)



Fleur avant fructification. Fleur en fructification. Fleurs séchées.

Il **existe deux types** d'*Hibiscus sabdariffa* : un rouge et un vert qui se déclinent sur de nombreux cultivars qui se différencient par la couleur et la consistance des calices.

Seul l'*Hibiscus sabdariffa* variété *altissima* produit une fibre comparable au jute.

- *Hibiscus cannabinus* (dah, Kenaf, chanvre de Guinée, chanvre de Roselle)

Cette plante peut produire des fibres contrairement à l'*Hibiscus sabdariffa var. sabdariffa* dont les tiges sont plus épaisses. Dans des conditions normales de végétation, le rendement moyen oscille entre 1'000 et 1'500 kg de fibres sèches à l'hectare[10].

- *Corchorus olitorius* (Corète potagère ou jute rouge)

- *Corchorus capsularis* (jute blanc), pousse principalement dans les zones chaudes et humides. Des expériences de culture au Mali ont montré des rendements bien inférieur à la culture de *l'hibiscus*[10].

- *Urena lobata* (paka), elle est connue pour produire une fibre similaire au jute, utilisée dans la fabrication de cordes, de sacs et d'autres textiles. Des expériences faites au Mali[11] montrent que cette plante est plus sensible à certaines maladies.

Au Mali, seul le dah est cultivé. L'Institut d'Économie Rurale (IER) a même fait des recherches pour améliorer les variétés d'*Hibiscus cannabinus*. Le but était d'augmenter la teneur en fibres. Différentes expériences ont été réalisées dans plusieurs régions du pays[10].

A Bougouni, *FIMA* fabrique des sacs réutilisables à partir de filasse de dah.

Sac en filasse de dah

Filasse de dah

Vannerie

La vannerie permet de faire des paniers rigides. Plusieurs végétaux peuvent être utilisés pour faire ces sacs, cabas ou paniers :

- **Rônier** (Cébé) : Il est apprécié pour ses fibres solides et résistantes. Ces fibres proviennent généralement des feuilles du palmier. Elles sont récoltées, nettoyées, parfois teintées et ensuite utilisées pour tresser divers objets.
- **Osier** : L'un des matériaux les plus courants en vannerie, il provient de différentes espèces de saules. Il est apprécié pour sa flexibilité et sa solidité une fois tissé. Les saules poussent sur des sols humides dans les régions froides et tempérées**.**
- **Rotin** : Il est tiré des tiges de palmiers grimpants, est un matériau populaire pour les meubles tissés et d'autres objets de vannerie. Ces plantes grimpantes prospèrent dans des climats chauds et humides, typiques des forêts tropicales, où elles peuvent grimper et s'étendre sur les arbres et autres structures.
- **Raphia** : il est extrait des feuilles de certains palmiers, principalement des espèces du genre Raphia. Ces fibres sont récoltées, séchées, puis utilisées dans diverses applications artisanales. Le raphia est apprécié pour sa solidité, sa flexibilité, et sa résistance à l'eau. Les palmiers Raphia poussent dans des environnements humides et marécageux comme à Madagascar.
- **Sisal** : Il est issu de l'agave sisalana. La fibre de sisal est principalement obtenue à partir des feuilles de cette plante. Le sisal est principalement cultivé dans des régions au climat tropical et subtropical. La Tanzanie et le Kenya sont de grands producteurs.
- **Bambou** : Utilisé en particulier en Asie, il est un matériau de choix pour la vannerie en raison de sa force et de sa flexibilité.
- **Jonc** et **Paille** : Ces matériaux sont souvent utilisés pour les paniers et autres objets de vannerie. Ils sont légers et peuvent être facilement tissés.
- **Roseau** : Comme le rotin et le bambou, il est fréquemment utilisé en vannerie pour sa résistance et sa facilité de manipulation.
- **Branches d'arbres et tiges de plantes** : Différentes branches et tiges d'arbres et de plantes peuvent être utilisées, selon la disponibilité régionale et les caractéristiques spécifiques de la plante.
- **Herbes et graminées** : Certaines herbes et graminées, comme le seigle et le blé, sont également utilisées en vannerie pour créer des motifs détaillés et fins.

Lors de la visite des marchés, divers articles ont été trouvés. Ils sont fabriqués principalement avec des feuilles du rônier, des lianes et des petits objets sont faits à partir de tiges de graminées :

2.5 Sacs et cabas réutilisables en matériaux synthétiques

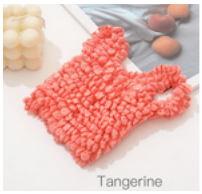
Il existe de nombreux sacs et cabas en matériaux synthétiques.

Tout d'abord, il y a le traditionnel sac plastique mais plus épais que le sac à usage unique. Il est fabriqué à partir de PEHD (polyéthylène haute densité) ou de PP (polypropylène) non tissé. Leur durée de vie est plus longue mais limitée du fait de leur matériau de fabrication.

Il y a le sac en nylon. Il est en général de taille moyenne mais sa grande qualité est de se plier facilement dans des petites pochettes. Il est possible d'en trouver de toutes les formes et toutes les couleurs. Il est possible d'imprimer des messages de sensibilisation dessus comme pour le sac en coton.

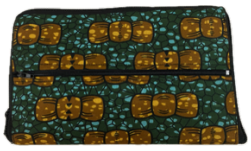
Il existe des cabas en PP, PP recyclé, PET et PET recyclé tissés et non tissés. Ces cabas ont l'avantage d'être d'un volume plus important que les sacs en nylon. Ils supportent aussi de lourde charge. Ils peuvent être utilisés des années. Comme pour le sac en nylon, il est possible d'imprimer des messages de sensibilisation dessus.

Quelques exemples :



2.6 Sacs en coton

Le sac le plus connu et le plus utilisé et le simple sac fait en coton. Le tissu peut être du coton brut ou des pagnes colorés. Il est déjà possible de trouver plusieurs modèles sur les marchés de Bamako (cf ci-dessous). Certains de ces sacs peuvent se plier dans une pochette :



Leur cout de production se situe aux environs de 500 FCFA/pièce. Leur production massive va générer beaucoup d'emplois décentralisés et cette production est ouverte à toute personne sachant coudre. Nul besoin de disposer d'une grande industrie.

Ces sacs, lorsqu'ils sont en coton blanc, peuvent se transformer en outil de communication pour faire passer des messages afin d'utiliser des sacs réutilisables au lieu des sacs plastiques à usage unique.

Différents slogans pourraient figurer sur ces sacs comme :

Pour un Mali sans sac plastique
Adieu plastique, vive le coton du Mali
Mon sac, mon choix pour la Terre
Mon sac est réutilisable
Vive le Mali propre
J'aime mon pays, j'utilise un sac réutilisable

Ou alors des illustrations explicitent

Illustrations réalisées avec ChatGPT

2.7 Sacs en cellulose (papier, cellophane, tissu)

Dans cette catégorie, il s'agit principalement des sacs en papier mais il existe également des sacs en tissu fait à partir de cellulose et des films étirables.

La cellulose peut provenir de différentes sources comme :

- Le bois
- La bagasse
- Le coton
- Le vieux papier

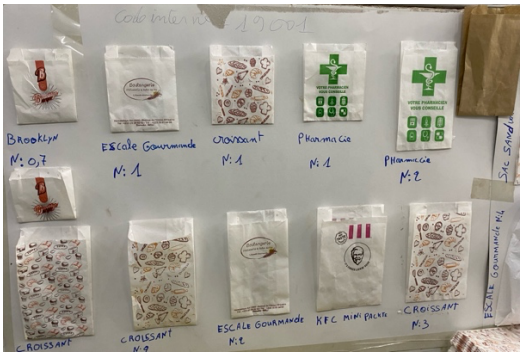
Une fois extraite, la cellulose peut être traitée de diverses manières pour produire des films et des sacs. Par exemple, pour fabriquer du **cellophane**, un type de film transparent à base de cellulose, la cellulose est dissoute dans des solutions chimiques pour former une pâte, qui est ensuite étirée en films fins. Le cellophane est donc biodégradable. Lorsqu'il est exposé à l'environnement, le cellophane se décompose en l'espace de quelques mois à un an, en fonction des conditions environnementales. Toutefois, il est important de noter que la biodégradabilité du cellophane peut être affectée par les additifs ou les traitements utilisés pour améliorer ses propriétés, comme la résistance à l'humidité.

Dans cette catégorie de sacs, il existe des sacs en papier ou ceux en tissu fabriqué en cellulose de bois comme le treetote[11] commercialisé par l'entreprise suisse *Bioapply*.

Le Rwanda a remplacé dans les différents commerces tous les sachets en plastique à usage unique par des sacs en papier. L'application de la loi est très ferme.

Reportage de la RTS sur le Rwanda[12]

Il existe plusieurs fabriques de sacs en papier au Mali comme SAFALIM qui produit plusieurs modèles de sacs pour les boulangeries et les pharmacies :



La société *Total* ne distribue que des sacs en papier. C'est aussi le cas au Burkina Faso.

Idem pour la société *BATIMAT*. Voilà ce qu'ils disent sur leur site Internet :

> *Le Groupe Batimat investit dans les emballages recyclables pour réduire l'impact des activités sur l'environnement et contribuer à réduire la pollution des sacs plastique.*
>
> *Dans ses filiales de Dakar, Cotonou, Niamey, Banjul et Libreville, les sacs de caisse en plastique ont été remplacés par des sacs en papier kraft biodégradables.*
>
> *Cette démarche s'inscrit dans la stratégie RSE du Groupe Batimat qui s'engage à respecter les normes environnementales en réalisant des actions pour diminuer l'impact de ses activités sur l'environnement.*

Le sac en papier peut être fait avec du papier recyclé. Il peut à son tour être aussi recyclé ou composté.

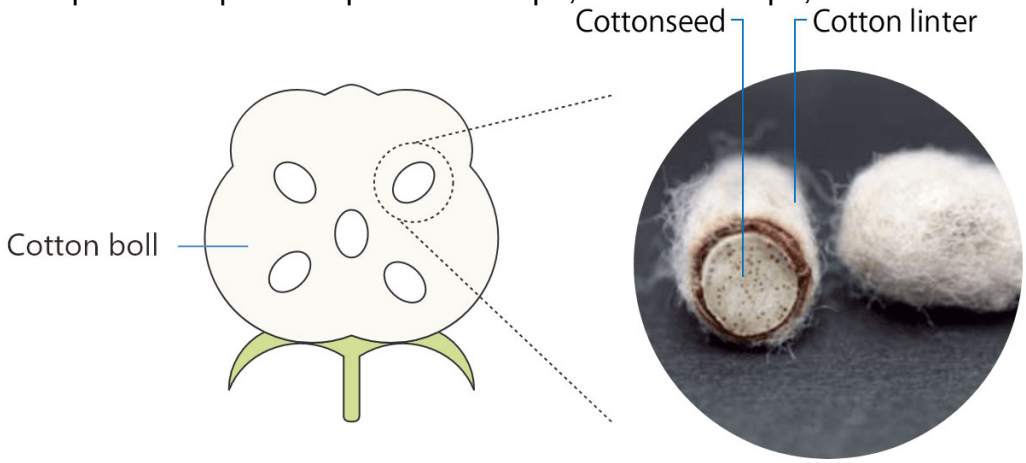
Il est intéressant d'observer que le fabricant de sacs ivoirien *ACIPAC* ne propose que des sacs en papier dans sa gamme « sacs biodégradables ».

Pour emballer la viande et le poisson, il existe des papiers imprégnés avec de l'huile de palme commercialisé par l'entreprise *Bioapply*. Ces papiers peuvent ainsi être complètement compostables au contraire des papiers imprégnés d'un film plastique.

2.7.1 Est-il possible de fabriquer du papier au Mali ?

90% de la pâte à papier est fabriquée avec des résineux. Le marché du papier à partir de bois d'eucalyptus est en pleine croissance. Cet arbre pousse 5 fois plus vite que les résineux. Il y a une dizaine de gros producteurs de pâte à papier à travers le monde. Cette production très énergivore se concentre là où se trouve la matière première. Il parait, dès lors, difficile pour le Mali de produire de la pâte à papier.
En revanche, il y a beaucoup plus de fabricants de papier à travers le monde. À l'heure actuelle, les principaux pays africains producteurs de papier sont l'Algérie, l'Égypte, le Kenya, le Maroc, le Nigéria, la Tunisie, la Tanzanie et l'Afrique du Sud[13]. Les usines de papier figurent parmi les plus grands consommateurs d'eau dans l'industrie manufacturière. Ces usines ont également besoin de beaucoup d'énergie. Ces deux facteurs rendent la production de papier au Mali difficile.
Comme le Mali ne dispose pas de suffisamment d'arbres pour produire de la pâte à papier, il faudrait considérer d'autres sources comme le coton ou la bagasse.

Coton
Les linters sont les fibres courtes qui demeurent sur les graines de coton après que les fibres longues aient été enlevées par l'égrenage. Ils sont trop courts pour être utilisés par l'industrie textile, mais ils entrent dans la fabrication de feutre, ouatine, etc. Il en existe plusieurs qualités : première coupe, seconde coupe, déchets d'usine.



La fibre de coton contient déjà plus de 90 pour cent de cellulose au départ ; la purification consiste donc à enlever les cires et les matières étrangères. Les linters sont d'abord nettoyés, puis soumis à un lessivage à la soude caustique sous pression dans des lessiveurs verticaux ou horizontaux, cylindriques et rotatifs. La pâte produite est lavée et blanchie ; elle est ensuite débitée en feuilles, séchée, coupée et mise en balles pour l'expédition, ou encore la pâte en vrac est séchée, comprimée et mise en balles. Il existe une différence appréciable dans la longueur des fibres du fait que la

pâte en feuilles est mécaniquement raffinée (fibrillée). La teneur en alpha-cellulose atteint 98%, voire plus.

Bagasse
Il est possible de produire de la pâte à papier avec des déchets de la production de la canne à sucre : la bagasse (matière fibreuse qui reste après l'extraction du jus). Mais beaucoup d'usines utilisent la bagasse comme combustible pour leur chaudière. Avec 3 tonnes de bagasses (poids sec), il est possible de produire 1 tonne de papier. Du fait de la saisonnalité de la canne à sucre, il est nécessaire de stocker de grandes quantités pour que la fabrication soit possible les 12 mois de l'année.

Ces éléments permettent de conclure que dans un premier temps, il est préférable d'importer du papier en rouleau ou en feuille afin de le façonner en sac au Mali.

3 Instituts de recherche

3.1 L'Institut d'Économie Rurale (IER)

L'Institut d'Économie Rurale (IER) et le Centre Régionale de la Recherche Agronomique (CRRA) ont fait une étude[8] sur la production de fibres jutières avec différentes variétés des genres *Corchorus* (jute), *Hibiscus* (kénaf et roselle), *Urena* (paka), etc. Les conclusions de cette étude[14] sont les suivantes :
« Des tentatives de culture à grande échelle du jute en Afrique ont été faites, mais les résultats ont été infructueux. Les efforts pour la production de fibres se sont finalement portés vers le kénaf de l'Afrique Occidentale ou « dah » (*Hibiscus cannabinus*) et la roselle (*H.sabdarifa*) de l'Afrique Equatoriale qui paraissaient mieux adaptés aux conditions du climat et des sols. Au Mali, les essais menés ont conduit, en particulier, à la diffusion de BG 52-38-2 et de THS 22 et la construction d'une usine de confection de sacs en jute. Le succès a été très éphémère. Au nombre des problèmes rencontrés on peut citer les problèmes liés à la mauvaise gestion de l'entreprise auxquels il faut ajouter les exigences de la culture du jute. Beaucoup plus tard, les expérimentations conduites pour le compte de la société Filtisac-SA et la vulgarisation initiée par cette société et qui se poursuit de nos jours, prouve que l'activité est encore attractive pour certaines populations de notre pays. »

3.2 L'École Supérieure d'Ingénierie d'Architecture et d'Urbanisme (ESIAU)

Des élèves de premières années de l'École Supérieure d'Ingénierie d'Architecture et d'Urbanisme (ESIAU) ont réalisé une petite étude sur les alternatives possibles au sac à usage unique. Trois idées ont été présentées :

- Panier fait en rônier avec casiers de séparation
- Sac en fibres de bananier
- Sac en cuir

Chacune de ces solutions ont leurs avantages et leurs inconvénients. Concernant le sac en cuir, il faut relever la production en masse de cuir qui pourrait être une grande source de pollution si la tannerie n'est pas munie d'une station de traitement des effluents. D'autre part, le cout par sac sera relativement élevé. Il est difficilement imaginable une production de masse pour remplacer les sacs à usage unique. Le

Kenya produit la fibre de bananier pour produire des sacs qui ressemblent à ceux réalisés avec la fibre de dah.

3.3 L'École Nationale d'Ingénieurs (ENI)

L'École Nationale d'Ingénieurs (ENI) va lancer une formation master dans la gestion et la valorisation des déchets. Dans ce cadre, les aspects liés à l'utilisation des plastiques et à leur remplacement sera étudié. Cette formation regroupe tous les éléments de l'économie circulaire.

3.4 L'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL)

Bioapply en collaboration avec le laboratoire de mise en œuvre des composites à haute performance (LPAC) de l'EPFL en Suisse ont débuté une recherche qui se fera sur deux ans. Actuellement, les sacs biodégradables sont trop chers et ont des problèmes dans leurs caractéristiques mécaniques (ils doivent être plus épais que le sac plastique standard pour avoir la même résistance). Le but de cette recherche est de produire des sacs compostables plus fin de 30%, afin de diminuer le prix de 30 % tout en améliorant les caractéristiques mécaniques. Un traitement de surface sera fait sur le sac lors de l'impression. Ceci signifie qu'il ne sera pas nécessaire d'ajouter une étape industrielle pour la production de ses sacs. Dès lors, l'alimentation de ce processus devrait se faire facilement chez tous les producteurs de sac biodégradables. Il est également envisagé que la compostabilité de ses sacs soit meilleure qu'actuellement du fait qu'ils soient plus fins.
Ce projet est cofinancé par Innosuisse, l'organisme qui soutient la promotion des innovations en Suisse.

3.5 Résumé des Institutions et Universités actives dans le domaine

La plupart des instituts de recherche font des études sur les impacts mais pas sur les solutions de remplacement. Ce sont les entreprises qui le font comme Bioapply qui a mandaté une Université suisse (EPFL) pour les accompagner dans leur recherche.

Institutions et Universités	**Domaine d'activité**
IER, Bamako, Mali	Production de fibres jutières
ESIAU, Bamako, Mali	Analyse de sac réutilisable par des étudiants
ENI, Bamako, Mali	Enseignement sur la gestion des déchets dont les sacs plastique
EPFL + Bioapply, Lausanne, Suisse	Amélioration des sacs biodégradables
Université médicale de Vienne, Autriche	Impact des microplastiques sur la santé
Université Nazi BONI, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso	Impact des sachets plastique sur les animaux
Université Lille, Inserm, CHU Lille, France	Impact des microplastiques sur la santé
College of Sericulture, Chintamani, University of Agricultural Sciences, Bangalore, India	Impact de la pollution des plastiques

4 Les lois dans la sous-région sur l'interdiction des sacs plastique

L'analyse des différentes lois sur l'interdiction des sacs plastiques dans la sous-région montre une incompréhension de la définition d'un sac biodégradable.

4.1 Loi Mali

Loi :

L'Assemblée Nationale a délibéré et adopté en sa séance du 12 juin 2014

Le Président de la République promulgue la loi dont la teneur suit :

CHAPITRE I : DISPOSITIONS GENERALES

ARTICLE 1er : La présente loi interdit, à compter du 1er janvier 2014, la production, l'importation et la commercialisation de sachets plastiques non biodégradables en République du Mali.

ARTICLE 2 : Au sens de la présente Loi, on entend par :

1. Sachet plastique : sac de grand ou petit format à base de matière synthétique (polyéthylène), servant de contenant pour les denrées alimentaires ou tout autre produit ;

2. Sachet plastique biodégradable: Tout sachet plastique susceptible de se décomposer dans un délai d'au plus 18 mois, sous l'action des microorganismes présents dans la nature.

CHAPITRE II : DE LA POURSUITE ET DES SANCTIONS

ARTICLE 3 : Les infractions aux dispositions de la présente loi sont recherchées, constatées et poursuivies conformément aux lois en vigueur notamment la loi n°01-020 du 30 mai 2001 relative aux pollutions et aux nuisances et le Code des Douanes.

ARTICLE 4 : Sera puni d'une amende de 20 000 à 120 000 francs, et d'une peine d'emprisonnement de 11 jours à 3 mois ou de l'une de ces deux peines quiconque aura fait obstacle à l'exercice des fonctions des agents verbalisateurs sans préjudice des autres dispositions en vigueur.
En cas de récidive, l'amende et la peine seront portées au double.

ARTICLE 5 : Quiconque produit, importe ou commercialise des sachets plastiques non biodégradables s'expose au payement de 100 francs par sachet de petit format et de 200 francs par sachet de grand format.
En outre, ces sachets plastiques sont saisis et confisqués.

CHAPITRE III : DISPOSITIONS FINALES

ARTICLE 6 : Un décret pris en Conseil des Ministres fixe les modalités d'application de la présente loi.

ARTICLE 7 : La présente loi abroge la Loi n°2012-003 du 23 janvier 2012 portant interdiction de la production, de l'importation, de la détention, de la commercialisation et de l'utilisation de sachets plastiques non biodégradables et de granulés non biodégradables destinés à la fabrication desdits sachets en République du Mali.

Bamako, le 03 juillet 2014

Le Président de la République,
Ibrahim Boubacar KEITA

Analyse :
Il est précisé à l'article 2 qu'un *sachet biodégradable doit se décomposer dans un délai de maximum 18 mois sous l'action de microorganismes présents dans la nature*. Il se trouve qu'au Mali, il n'y a pratiquement que des sacs oxo-dégradables. Ces sacs ne se dégradent pas sous l'action de microorganismes mais avec la chaleur et les UV. S'ils sont enterrés, ils ne se décomposeront pas. D'autre part, il leur faut beaucoup plus que 18 mois pour se dégrader.

Dès lors, ces sacs sont illégaux au Mali.

4.2 Loi Burkina Faso

Loi :
Art. 1 La présente loi a pour objet d'interdire la production, l'importation, la commercialisation et la distribution des emballages est sachets plastiques non biodégradables au Burkina Faso.

Décret :

- emballage ou sachet plastique biodégradable : tout emballage ou sachet plastique composé de matière organique **ou non**, de base densité susceptible de se décomposer 60 mois ou plus, sous l'action de la chaleur, de l'oxygène, des rayons ultraviolets, des êtres vivants et des autres molécules naturelles ;

Analyse :
Dans la loi burkinabè, le sac oxo est clairement défini comme sac biodégradable bien que dans les faits l'oxo soit fragmentable mais pas biodégreadable. Contrairement au Mali, les commerçants de ces sacs ne sont pas dans l'illégalité au Burkina Faso.

4.3 Loi Niger

Loi :
Art. 1 Il est interdit de produire, d'importer, de commercialiser, d'utiliser et de stocker, sur toute l'étendue du territoire de la République du Niger, les sachets et les emballages en plastique souple à basse densité.
Art. 4 Sont exclus du champ d'application de la présente loi, les emballages en plastique souple certifiés biodégradables, conformément aux normes en vigueur.

Emballage en plastique souple certifié biodégradable : matériau en plastique destiné à contenir et à protéger des marchandises et qui, **sous l'action d'organismes vivants extérieurs à sa substance**, se décompose en éléments divers dépourvus d'effets dommageables sur le milieu naturel ;

Décret :
Art. 3 Les types de sachets et d'emballages en plastique souple à base densité qui peuvent être produits, importeés commercialisés, utilisés ou stockés au sens de l'article premier alinéa 3 de la loi numéro 2014–63 du 05 novembre 2014 sont :

- Les sachets et les emballages en plastique souple certifiés biodégradables ou **oxo-dégradable (matériaux qui se désagrègent sous l'action de la lumière, de la chaleur ou d'un autre oxydant)** par les services compétents reconnus par l'État, conformément aux normes en vigueur ;

Analyse :
Dans le cas du Niger, il y a une contradiction entre la loi et le décret. La loi stipule clairement qu'un emballage biodégradable doit se dégrader sous l'action d'organismes vivant extérieur à sa substance. Mais dans le décret, il est mentionné explicitement les sachets oxo-dégradables. Il est même indiqué dans le décret, que le sac oxo se désagrège sous l'action de la lumière, de la chaleur ou d'un autre oxydant donc absolument pas avec des organismes vivants.

4.4 Loi Côte d'Ivoire

Loi :
Décret N°2013-327 du 22 mai 2013 portant interdiction de la production, de l'importation, de la commercialisation, de la détention et de l'utilisation des sachets plastiques.

Art. 1 Au sens du présent décret, **on entend par sachets plastiques, les sachets plastiques ordinaires biodégradables ou non**, composés de plusieurs molécules chimiques, dangereuses dont le polyéthylène, dérivé du pétrole, la cire, le stéarate de calcium, les silanes, les titanates, les solvants, les theranoplastiques*, les thermodurcissables, les élastomères.
Art.2 Le présent décret a pour objet d'interdire la production, l'importation, la commercialisation, la détention et l'utilisation des sachets plastiques.
Art.6 Le présent décret s'applique, sans exclusive, à toutes les formes d'utilisation des sachets plastiques. Toutefois**, ne sont pas visées par le présent décret, les activités militaires, les situations de guerre, les activités médicales, agricoles et de salubrit**é.

Arrêter déterminant les modalités de l'application de l'Art.6 :
Art.4 Les sachets plastiques utilisés dans le cadre de ces activités ne peuvent être destinés à d'autres fins. Ils doivent être **biodégradables ou oxo-biodégradables**.

*Le terme theranoplastique n'existe pas, peut-être qu'ils voulaient mentionner les thermoplastiques.

Analyse :
Le cas de la Côte d'Ivoire est intéressant car par principe tous les sacs plastiques y compris les biodégradables sont interdits mais certains secteurs comme les activités militaires, médicales ou agricoles peuvent déroger à cette interdiction pour autant qu'ils utilisent des sacs biodégradables. L'arrêté qui spécifie ce qu'est un sac biodégradable mentionne aussi l'oxo.

5 Analyses des résultats

5.1 Sacs à usage unique

Au niveau international, il existe de nombreux producteurs de sacs plus ou moins biodégradables. Mais ces sacs sont-ils une solution de remplacement au sac plastique à usage unique en PEBD (polyéthylène basse densité) ?

Les sacs biodégradables muni de la norme EN 13432 sont certes compostables mais pour la plupart uniquement dans des composts industriels. Certains peuvent se dégrader dans des composts domestiques mais faut-il encore avoir un bon compost que l'on retourne régulièrement. De plus, ces sacs ont toujours une part de copolyesthers qui peuvent amener des microplastiques dans la terre. Il n'existe pas de composts industriels au Mali. Ces sacs ne sont pas une bonne solution car ils donnent

une fausse impression que une fois dans la nature, ils vont se dégrader et ce n'est pas le cas.

Les sacs en PVA sont certes biodégradables mais ils se désagrègent très vite (moins de 15 min) en présence d'eau. Ils ne résistent pas bien à la chaleur. Cela limite fortement leur utilisation mais ne permet pas de remplacer les sacs en PEBD utilisé actuellement pour faire ses courses.

Les sacs en cellophane sont biodégradables pour autant qu'ils n'aient pas subit de traitement de surface. Il n'existe pas de sac à proprement parlé en cellophane. Il existe des petits sachets pour mettre des biscuits, par exemple. Il ne semble pas que ces sacs puissent eux aussi remplacer les sacs en PEBD.

Les sacs en papier sont compostable et recyclables. Ils répondent parfaitement aux critères pour remplacer les sacs à usage unique en PEBD. Le sac peut avoir des anses ou non. Il ne résiste pas longtemps à la pluie mais il ne se dégrade pas aussi vite que les sacs en PVA. Son prix sera plus élevé que les sacs à usage unique en PEBD.

5.2 Sacs et paniers réutilisables

Les sacs et paniers en matériaux naturels sont déjà présents au Mali. Il s'agit principalement de sacs faits avec des fibres de dah et de paniers de diverses formes et tailles réalisés avec les feuilles du rônier (cébé). La fabrication de ces sacs et paniers permet de créer des emplois localement et leur production et leur utilisation ne polluent pas l'environnement. Il est possible de trouver la matière première localement. Aucun panier en bambou ou en roseau n'ont été trouvés. Cela signifie qu'ils ne sont pas ou peu présents au Mali. Il pourrait être intéressant de faire une formation pour apprendre à les fabriquer. Le bambou est une plante qui pousse rapidement et le roseau devrait être présent sur les berges du fleuve Niger. La diversification de la matière première permettrait d'éviter une surexploitation du rônier.

Les sacs et cabas en matière synthétique permettent aussi de remplacer le sac à usage unique. Mais si ce sac est en plastique, il doit avoir une épaisseur minimale afin qu'il puisse être réutilisé de nombreuses fois. S'il est trop fin il va rapidement se casser. Il existe des petits sacs en nylon pliable de toutes sortes. Des cabas en PP ou en PET sont aussi disponibles. Ce sont ces types de sacs qui ont principalement remplacé les sacs à usage unique en Europe.

Il est possible de trouver des **sacs en coton** au Mali. Ils sont faits principalement à partir de pagnes. Certains de ces sacs peuvent se plier dans des pochettes comme les sacs en nylon. Leur taille reste modeste. Il est également possible de réaliser des filets en coton à partir du fil en le crochetant et en le tricotant. La COMATEX (Compagnie malienne du textile) produit des pagnes et du tissu de coton brut. Le Mali étant un grand producteur de coton, la matière première ne manquera pas et cela générera des emplois locaux.

6 Potentiel de production au Mali

6.1 Sacs à usage unique

Il existe déjà des industriels qui fabriquent des sacs en papier. Il serait bon de dresser un inventaire des différentes industries et de leur potentiel de production en modèles de sacs et en quantité. Cela permettra de déterminer s'il y a des besoins en matériel industriel. Il est également possible de développer des partenariats avec des entreprises internationales comme *Bioapply*.

Concernant la production éventuelle de sacs biodégradables à partir d'amidon, il existe seulement une dizaine de gros producteurs de granulés faits à partir de biopolymère comme : *BASF, Novamont, Biome Bioplastic, Arkema, Biotec, Cardia Bioplastics, Green Dot Bioplastics, Mitsubishi Chemical*, … Même l'entreprise *Gasyplast* qui produit des sacs biodégradables à partir de fécule de manioc importe cette fécule sous forme de granulés. Les producteurs de sacs plastiques à usage unique peuvent facilement remplacer les granulés à base fossile par des granulés en biopolymères. Ils utilisent les mêmes machines. Ils doivent juste changer la matière première.

6.2 Sacs et paniers réutilisables

Des **sacs en jute** (fibre de dah) pour faire ses courses sont produits à Bougouni. L'entreprise *Tafa* veut produire des sacs en jute pour le stockage de produits agricoles. L'entreprise est en cours d'installation. Dans un premier temps il va importer les fibres dont il a besoin mais petit à petit il s'approvisionnera avec les producteurs locaux. Ces deux producteurs démontrent qu'il est possible de les fabriquer au Mali.

La production de **cabas en fibres naturelles** est plus rare. Il serait possible de travailler avec les artisans qui fabriquent les cabas en fil plastique pour les former à la fabrication de cabas en fibres naturelles. Un échange de savoir-faire dans la sous-région serait un partenariat intéressant. Les Marocains ont, par exemple, une grande tradition de fabrication de panier en fibre de palmier, de jonc, de roseau et de paille[16].

Organiser la culture de nouvelles plantes à fibres au Mali serait possible mais risqué pour les producteurs. Ils ne seraient pas assurés de pouvoir écouler leur production. Il est préférable d'améliorer le potentiel d'utilisation des plantes déjà présentes au Mali.

La production de **sacs en coton** ne nécessite pas de matériel spécifique si ce n'est une machine à coudre. Il existe déjà de nombreux couturiers à Bamako et au Mali, il suffit de les approcher pour les inciter à produire des sacs réutilisables. Il est possible de faire une séance d'information-formation pour leur montrer les différents modèles de sacs qu'il est possible de réaliser. Le tissu est fabriqué par la COMATEX.

Pour la production de **filet en coton**, une formation en crochet serait nécessaire mais là aussi la production ne nécessite pas de lourds investissements.

Concernant les **sacs en nylon et les cabas en PP et PET**, il faut s'approcher des industriels du plastique présents au Mali pour savoir s'ils seraient capables de fabriquer de tels sacs et cabas. Dans tous les cas, la matière première (granulés de plastique) sera importée sauf si les sacs sont faits avec des matériaux recyclés auquel cas cela permettra à la chaine de valorisation des plastiques au Mali de trouver des nouveaux débouchés. Il pourrait être intéressant de s'approcher du secteur formel et informel des recycleurs pour connaitre leurs capacités de collecte et de tri. En fonction du résultat de l'enquête, une liste des besoins en matériel pourra être établie.

7 Ateliers issus de la restitution de l'étude

Thème I :
En vous basant sur les résultats de cette étude, en attendant l'adaptation et l'application de la législation appropriée, identifier les stratégies permettant d'éliminer l'utilisation des sachets à usage unique, relativement aux secteurs communautaire, artisanal, industriel et commercial.
Résultats :

- Sensibiliser sur les impacts sur la santé humaine et animale grâce à tous les canaux y compris les foires (présenter physiquement les alternatives)
- Utiliser aussi les enfants dès le bas-âge pour la sensibilisation
- Formation sur les alternatives possibles
- L'appui technique et financier à la production
- Chacun va déjà s'engager au niveau de sa famille et s'il a des remarques négatives ou des réticences il faut refaire monter cette information à la fondation afin de récupérer cette information, il faut aussi s'approcher des groupements féminins

Thème II :
Les impacts économiques, sanitaires et environnementaux de l'utilisation des sachets plastiques à usage unique n'est plus à démontrer. Quelles sont les pistes de solutions pour la fabrication/production de masse, l'utilisation et la vulgarisation de sacs et cabas à usages multiples à partir des matériaux locaux.

Résultats :
Les participants au groupe de travail ont relevé le fait que les artisans sont mal coordonnés. De ce fait, leurs couts sont plus élevés car ils ne mutualisent pas leurs besoins en matière première ou en machines. Donc il faut améliorer la collaboration entre les artisans en les mettant en réseau grâce à une structure qui permet de les fédérer (coopérative ou autre). Cette fédération devra permettre de diminuer les couts de production mais aussi améliorer la promotion de leur produit.
Afin de pouvoir produire en masse, il faut identifier les besoins des artisans ; les besoins en matière première, en machine ou en formation. Il faut aussi les accompagner pour rendre les sacs esthétiques.

Une meilleure représentation des artisans sur les réseaux sociaux et dans les médias, permettrait de se faire entendre par l'État. Ensemble, les artisans sont une force de proposition au lieu d'être chacun dans son coin.

Ils demandent aussi de mettre en relation les instituts de recherche et les artisans.

8 Conclusions

Au niveau international, ce sont principalement les sacs en nylon et les cabas en matière synthétique pliables qui ont remplacé le sac à usage unique. Les raisons principales sont leur faible prix et la facilité pour les nettoyer lorsqu'ils ont été salis par un aliment. Quelques personnes utilisent des paniers en matériaux naturels mais cela reste une minorité.

Le problème des sacs en coton ou en jute face au sac en nylon c'est qu'il est plus compliqué à laver et son prix sera aussi plus élevé surtout pour le sac en jute. De plus le sac en jute ne se plie pas dans une petite pochette ce qui n'est pas pratique. Il s'adresse à un public spécifique mais pas au grand public.

Il ne faudrait pas mettre en place de grosses productions de sacs ou paniers qui, finalement, n'intéresseraient pas les consommateurs.

Pour pouvoir remplacer massivement les sacs à usage unique, il n'y a pas une seule solution mais bien plusieurs solutions. C'est une chance pour de nombreux acteurs au Mali. En revanche, il faut éliminer rapidement les sacs oxo qui sont une grande source de pollution et surtout ne pas les remplacer par des sacs biodégradables qui ne pourront pas se dégrader sans des bons composts. Le public pensera à tort que ces sacs vont se dégrader naturellement dans l'environnement et ils continueront de les jeter au hasard. Cette solution ne règlera pas les problèmes de salubrité au Mali.

Une réglementation qui interdirait le sac à usage unique sans autre possibilité aurait l'avantage d'être simple et comprise par tout le monde. Cela éviterait de devoir mettre en place des contrôles fastidieux pour savoir si un sac peut ou pas se dégrader. La loi actuelle n'est déjà pas respectée puisque ce ne sont pas des sacs biodégradables qui sont dans les commerces mais des sacs oxo-fragmentables.
Au niveau financier, les commerçants n'auraient plus à acheter ces sacs plastique et le consommateur, une fois son sac réutilisable acheté, n'aurait plus de dépense à faire. Ces deux acteurs n'ont pas de raison de s'opposer à l'interdiction complète du sac à usage unique en plastique.

Les sacs réutilisables sont un bon moyen de communication pour de nombreuses entreprises. Il est certains qu'une fois la loi mise en vigueur et appliquée, cela va créer beaucoup d'opportunités.

La fabrication de ces sacs et paniers réutilisables est une source d'emplois au Mali. Que ce soit dans la production de matière première, la fabrication mais également la vente.

L'interdiction totale de ces sacs à usage unique au niveau internationale est une question de temps mais il est certains, vu les impacts sur l'environnement et la santé des hommes et des animaux, que des mesures vont être prises rapidement. Le Mali peut anticiper cette décision et se créer des opportunités d'emplois.

Dr Isabelle Chevalley, directrice éco-LIT sàrl

Tableau récapitulatif des différents types de sac et de leurs caractéristiques écologiques

Type de sac	Réutilisable	Recyclable	Compostable
oxo-dégradable	x	x	x
biodégradable	x	x	✓*
fibre de dah	✓	x	✓
rônier	✓	x	✓
bambou	✓	x	✓
PVA	✓	x	✓
cellophane	✓	x	✓
cabas en PP ou PET	✓	✓	x
coton	✓	✓	✓
papier	✓	✓	✓

*seulement dans certaines conditions (compost industriel)

9 Références

[1] Toxic Pollutants from Plastic Waste- A Review, Rinku Verma, Procedia Environmental Sciences, Volume 35, 2016, Pages 701-708

[2] https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/dioxins-and-their-effects-on-human-health

[3] Impact des Déchets Plastiques dans l'Alimentation des Ruminants Domestiques: cas de l'Élevage Urbain et Périurbain de la Ville de Dori, Région du Sahel, Aïcha Ouédraogo, European Scientific Journal, December 2022 edition Vol.18, No.40

[4] Rapport de la Commission au Parlement européen et au Conseil sur l'impact de l'utilisation de plastique oxo-dégradable, y compris les sacs en plastique oxo dégradables, sur l'environnement, 2018.

[5] Congrès de gastroentérologie, Vienne, 2018, Université médicale de Vienne (Autriche) et l'Agence autrichienne pour l'environnement.

[6] Immunotoxicity and intestinal effects of nano- and microplastics: a review of the literature, Nell Hirt, P*article and Fibre Toxicology* volume 17, Article number: 57 (2020)

[7] https://www.youtube.com/watch?v=2C2QtW2Yk6s

[8] https://www.plymouth.ac.uk/news/biodegradable-bags-can-hold-a-full-load-of-shopping-three-years-after-being-discarded-in-the-environment

[9] https://customizepacking.com/fr/est-film-hydrosoluble-eco-friendly/

[10] Implantation de la culture des Hibsicus textiles en Centre Afrique, au Dahomey, en Côte d'Ivoire et au Mali, J. Boulanger, Cot. Fib. Trop., 1972, vol XXVII, fasc.3

[11] https://treetote.eu/

[12] https://www.rts.ch/info/monde/14481307-comment-le-rwanda-sest-debarrasse-du-plastique-jetable-pour-preserver-lenvironnement.html

[13] https://www.africapulpaper.com/fr/articles/africa--a-potential-for-paper-industry

[14] Brève Note Technique sur les Fibres Jutières au Mali : *résultats majeurs acquis et état des lieux*, par Dr. Amadou Aly YATTARA.

[15] https://www.youtube.com/watch?v=62DXCGOqGUk

[16] https://www.tribaliste.com/magazine/la-vannerie-les-techniques-de-tressage-et-matieres-utilisees/

10 Annexes

Base de référence des alternatives au sac plastique à usage unique

Vannerie

Panier en bambou (*Bambusoideae*)

IKEA, Suisse, 10 CHF = 17000 FCFA

Spécificités

Pour préparer le bambou pour le tressage, il faut le récolter au bon moment, généralement lorsque les tiges sont matures mais pas trop vieilles. Ensuite, le bambou est nettoyé, les nœuds sont enlevés et les tiges sont fendues en lanières de la largeur désirée. Ces lanières peuvent être assouplies par ébullition ou traitement à la vapeur pour les rendre plus flexibles et faciles à tresser. Enfin, elles sont séchées pour stabiliser leur forme avant de commencer le tressage.

Une fois terminé, les paniers en bambou sont rigides et cassant.

Panier en rônier

Marché de Bamako, Mali, 2000 FCFA

Spécificités

Paniers réalisés avec les feuilles du rônier.

Vannerie

Panier en jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*)

IKEA, Suisse, diamètre 12 cm, 8 CHF = 5'500 FCFA

Spécificités

La vannerie en jacinthe d'eau est devenue populaire en raison de la croissance rapide et de l'abondance de cette plante aquatique. Les artisans utilisent ses tiges et feuilles séchées pour fabriquer divers objets tels que des paniers, des sacs, des tapis et des meubles. Cette pratique non seulement valorise une espèce considérée comme envahissante dans de nombreux écosystèmes, mais contribue aussi à la création d'emplois et à la réduction de la pollution de l'eau.

Vannerie

Panier en jonc (*juncus acutus*)

Boutique Huléti, France, acheté sur Internet, 25 CHF = 17'500 FCFA

Spécificités

La vannerie en jonc est un art ancestral qui exploite la flexibilité et la résistance de cette plante pour créer des objets variés comme des paniers, des nattes, des objets décoratifs, et bien d'autres. Le jonc, connu pour sa longue tige ronde, flexible, lisse et dépourvue de nœud, est idéal pour la vannerie spiralée ou cousue, où des boudins de jonc sont assemblés avec un lien végétal

- Après la récolte, les joncs doivent être séchés à l'ombre pour rester souples. Avant de commencer à tisser, il est conseillé d'asperger les joncs d'eau et de les laisser reposer, puis de les maintenir dans une serviette humide sans les immerger complètement

Les objets en vannerie de jonc, une fois créés, doivent être correctement entretenus. Le jonc, bien que résistant, reste un matériau naturel qui peut nécessiter des soins spécifiques pour prolonger la durée de vie des objets.

Panier en jonc et jute (*juncus acutus*)

IKEA, Suisse, diamètre 19 cm, 20 CHF = 14'000 FCFA

Spécificités

La vannerie en jonc est un art ancestral qui exploite la flexibilité et la résistance de cette plante pour créer des objets variés comme des paniers, des nattes, des objets décoratifs, et bien d'autres. Le jonc, connu pour sa longue tige ronde, flexible, lisse et dépourvue de nœud, est idéal pour la vannerie spiralée ou cousue, où des boudins de jonc sont assemblés avec un lien végétal

Après la récolte, les joncs doivent être séchés à l'ombre pour rester souples. Avant de commencer à tisser, il est conseillé d'asperger les joncs d'eau et de les laisser reposer, puis de les maintenir dans une serviette humide sans les immerger complètement

Vannerie

Panier en feuilles de palmier nain (*Chamaerops humilis*)

Boutique Uuléti, France, fabriqué au Maroc, acheté sur Internet, 17 CHF = 12'000 FCFA

Spécificités

Les feuilles atteignent 15 à 20 cm en 2 ou 3 ans. Une fois les feuilles cueillies, il faut les faire sécher, puis il est possible de les tresser pour en faire des paniers souples.

Sac avec des vieux tissus

Ecobagstore, Internet, 7'600 FCFA

Spécificités

Dimensions : 42 x 42 cm, anse 19 cm

Sac réalisé avec des vieux tissus découpés

Sac en coton

Filet en coton

Ecobagstore, Internet, 11,25 euros = 7'400 FCFA

Spécificités

Dimensions 38 x 45 cm longueur de anses 35 cm

Sac réalisé avec du coton. Il se plie dans la poche facilement.

Sac avec des vieux tissus

Ecobagstore, Internet, 10'600 FCFA

Spécificités

Dimensions : 42 x 42 cm, anse 19 cm

Sac réalisé en coton fait en crochet.

Sac en liane

Aéroport Bamako, Mali, 8'000 FCFA

Spécificités

Sac en liane. Ce sac est compostable.

Sac en coton

Sac pliable

Marché de Bamako, Mali, 500 – 2000 FCFA

Spécificités

Sac en pagne coloré.

Sac en jute

Ecobagstore, Internet, 1'400 FCFA

Spécificités

Sac en jute. Ce sac est compostable.

Sac en jute (*Hibiscus cannabinus* ou dah)

Modibo Sidibe, Mali,

Spécificités

Sac en jute. Ce sac est compostable.

Sac non tissé

Ecobagstore, Internet, 655 FCFA

Spécificités

Dimensions : 35 x 30 x 18 cm

Sac shopping en non tissée 105g/m^2

Sac en papier avec anse

Ecobagstore, Internet, 100 FCFA

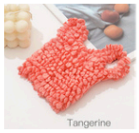
Spécificités

Sac réalisé avec 100% de papier recyclé, le sac est aussi recyclable et compostable.

Sac en matière synthétique

Petit sac pliable

TEMU, Internet, entre 1'000 et 5'000 FCFA



Spécificités

Il existe toutes sortes de sacs pliables du plus petit au petit cabas à roulette. Ils sont fabriqués à partir de matières wsynthétiques.

Sachet en cellophane

Ecobagstore, Internet, 25 FCFA

Spécificités

Dimensions : 60 x 115 mm

Fabriqué à partir de pulpe de bois. Une fois extraite, la cellulose peut être traitée de diverses manières pour produire des films et des sacs. Par exemple, pour fabriquer du cellophane, la cellulose est dissoute dans des solutions chimiques pour former une pâte, qui est ensuite étirée en films fins. Le cellophane est donc biodégradable. Lorsqu'il est exposé à l'environnement, le cellophane se décompose en l'espace de quelques mois à un an, en fonction des conditions environnementales. Toutefois, il est important de noter que la biodégradabilité du cellophane peut être affectée par les additifs ou les traitements utilisés pour améliorer ses propriétés, comme la résistance à l'humidité.

Sachet en PVA (alcool polyvinylique)

Amazon, Internet, 45 FCFA

Spécificités

Le PVA est un polymère synthétique hydrosoluble. Le sachet se dégrade en moins de 15 min en présence d'eau. Le PVA peut être produit à partir de sucre de canne. Le PVA ne laisse pas de résidu toxique dans l'eau une fois dissout pour autant qu'il n'y ait pas d'encres toxiques dessus.

Aux Etats-Unis, la FDA (Food and Drug Administration) a approuvé le PVA pour diverses utilisations comme l'emballage alimentaire et les applications pharmaceutiques comme les capsules pharmaceutiques qui renferment les principes actifs.

Cabas en PET recyclé

1'000 FCFA

Spécificités

Ce cabas a été réalisé avec 100% de PET recyclé. Il est tissé. Il peut également être réalisé avec d'autres pastiques comme le PE.