

Pratiques De Gestion Des Déchets Dans La Filière Ananas Au Bénin

[Waste Management Practices In The Pineapple Value Chain In Benin]

FONTON Edmonde Tagnonnanon*, PADONOU Elie A.², CLEDJO Placide¹

¹Université d'Abomey-calavi, (UAC), Département de géographie et de l'aménagement du territoire (DGAT), Ecole doctorale pluridisciplinaire "Espace Culture et Développement" (EDP-ECDé), Laboratoire Pierre Pagney, Climat, Eau, Écosystème et Développement (LACEED), Bénin

²Université Nationale d'Agriculture, Laboratoire d'Écologie et de Foresterie (LecoFor), Unité de Recherche en Restauration, Estimation and Valorisation des Forêts et des Terres (UR-ReForesT), BP 43, Kétou, Bénin

*Auteur correspondant : Fonton Edmonde T., E-mail : edfonton@gmail.com, +2290197263106.



Résumé : La filière ananas au Bénin génère d'importants volumes de déchets organiques dont la valorisation reste limitée, malgré leur potentiel agronomique et énergétique. Cette étude vise à analyser les pratiques de gestion des déchets, les contraintes rencontrées et les perceptions des acteurs vis-à-vis des technologies de valorisation. Un total de 307 acteurs, soit 160 producteurs, 60 transformateurs et 87 commerçants, a été enquêté. Des entretiens structurés, administrés via KoboCollect, ont permis de recueillir des données sur les modes de gestion, les obstacles et les perceptions des acteurs vis-à-vis des technologies de valorisation. Les résultats montrent que la gestion des déchets est dominée par l'élimination directe. 68 % des producteurs abandonnent les déchets au champ, 61 % des transformateurs les mettent en décharge et 72 % des commerçants adoptent également la mise en décharge, tandis que le compostage reste marginal, avec 11 % chez les producteurs, 77 % chez les transformateurs et 4 % chez les commerçants. Selon les acteurs, les principales contraintes identifiées sont le manque d'infrastructures (63–82 %), le coût élevé des méthodes de bonne gestion (37–62 %) et le manque de formation technique (58–64 %). Les acteurs perçoivent principalement que la valorisation est comme un levier économique (87–97 %). Par ailleurs, la protection de l'environnement reste un facteur secondaire mais notable (52–92 %) dans la gestion des déchets. Ces résultats soulignent la nécessité de développer des infrastructures adaptées, de renforcer les capacités techniques et d'instaurer des incitations économiques pour favoriser la transition vers des pratiques durables et circulaires dans la filière ananas.

Mots-clés : Filière ananas, Gestion des déchets, Chaîne de valeur, Agriculture durable, Département de l'Atlantique

Abstract: The pineapple sector in Benin generates significant volumes of organic waste whose valorization remains limited, despite its agronomic and energy potential. This study aims to analyze waste management practices, the constraints encountered, and stakeholders' perceptions regarding valorization technologies. A total of 307 stakeholders were surveyed, including 160 producers, 60 processors, and 87 traders. Structured interviews administered through KoboCollect were used to collect data on management practices, existing barriers, and stakeholders' perceptions of waste valorization technologies. The results show that waste management is largely dominated by direct disposal practices. About 68% of producers leave the waste in the fields, 61% of processors dispose of it in dumpsites, and 72% of traders also rely on dumping, while composting remains marginal, representing 11% among producers, 77% among processors, and 4% among traders. According to the stakeholders, the main constraints identified include the lack of infrastructure (63–82%), the high cost of proper waste management methods (37–62%), and insufficient technical training (58–64%). Stakeholders primarily perceive waste valorization as an economic opportunity (87–97%). In addition, environmental protection appears as a secondary but still notable factor (52–92%) in

waste management. These findings highlight the need to develop appropriate infrastructure, strengthen technical capacities, and establish economic incentives to support the transition toward sustainable and circular practices in the pineapple value chain.

Keywords : Pineapple value chain, Waste management, Value chain, Sustainable agriculture

1. Introduction

La gestion des déchets représente un enjeu environnemental croissant, particulièrement dans les économies agricoles en transition où l'intensification des systèmes de production s'accompagne d'une augmentation continue de résidus organiques (Mohamed et Paleologos, 2018). À l'échelle mondiale, la production de déchets solides dépasse 2 milliards de tonnes par an, avec une progression plus rapide dans les pays en développement où les systèmes de gestion restent souvent insuffisamment structurés voire inexistants (Hoorweg et Bhada-Tata, 2012; Kaza et al., 2018). Dans les systèmes agricoles tropicaux, les chaînes de valeur agroalimentaires génèrent d'importants volumes de biomasse résiduelle encore faiblement valorisée, alors que ces ressources pourraient contribuer à des stratégies durables et à l'économie circulaire (Kaza et al., 2018). Lorsqu'ils sont mal gérés, ces résidus agricoles peuvent provoquer des impacts environnementaux et sanitaires significatifs, tels que la dégradation des sols, l'accroissement des émissions de gaz à effet de serre et l'apparition de nuisances locales liées à l'accumulation de matières organiques en décomposition (Godfrey, 2018 ; IPCC Climate, 2019 ; Grégoire et al., 2023) Ces problématiques sont particulièrement prononcées dans les filières agricoles à forte expansion, où la production de déchets dépasse souvent les capacités locales de gestion.

Au Bénin, l'agriculture mobilise près de 70 % de la population active et constitue un pilier essentiel de l'économie nationale (Desclee, 2019). La filière ananas, fortement concentrée dans le département de l'Atlantique, représente la principale culture fruitière d'exportation du pays et connaît une énorme croissance ces dernières années (Direction de la Statistique Agricole (DSA) et MAEP, 2024). Le développement de cette filière s'accompagne toutefois d'une production importante de déchets organiques, notamment les feuilles, les fruits non conformes, les épluchures, les couronnes et les effluents issus des activités de transformation (Roda et Lambri, 2019 ; Jalil et al., 2024). Malgré ce potentiel important de valorisation, les modes de gestion de ces déchets restent majoritairement informels. L'absence de systèmes structurés de collecte, de traitement et de valorisation limite l'intégration des principes d'économie circulaire au sein de la chaîne de valeur de l'ananas et contribue au maintien de pratiques d'élimination peu durables (Adegbidi et al., 2017).

Dans ce contexte, la présente étude vise à analyser les modes de gestion des déchets aux niveaux des différents maillons de la chaîne de valeur de l'ananas dans le département de l'Atlantique, afin d'identifier les pratiques dominantes, les contraintes rencontrées par les acteurs et les perceptions des acteurs vis-à-vis des technologies de valorisation des déchets. Les résultats obtenus permettront de nourrir les réflexions sur les options de valorisation, ainsi que les leviers favorisant la transition vers des pratiques plus durables et circulaires dans la filière ananas au Bénin.

2. Zone d'étude

L'étude a été menée dans le département de l'Atlantique, au sud du Bénin, regroupant les communes d'Allada, Abomey-Calavi, Kpomassè, Ouidah, Sô-Ava, Toffo, Tori-Bossito et Zè, sur une superficie de 3 233 km² (INSAE, 2016). Géographiquement, elle est située entre 6°18'48" et 7°00'00" de latitude Nord et 1°50'00" et 2°30'00" de longitude Est, s'étendant sur environ 100 km de la côte vers l'intérieur, et limitée par les départements du Zou au nord, de l'Ouémé à l'est, du Couffo au nord-ouest, du Mono à l'ouest, et par l'océan Atlantique au sud (Figure 1). Cette zone, qui concentre près de 90 % de la production nationale d'ananas (Direction de la Statistique Agricole (DSA) et Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (MAEP), 2024), présente un climat subéquatorial à deux saisons pluvieuses et deux saisons sèches, avec des températures variant entre 27 et 31 °C et une pluviométrie moyenne de 1 200 mm/an (INSAE, 2004). Le relief comprend un cordon littoral sableux et des plateaux de terres de barre, avec des sols ferrallitiques profonds et légèrement acides (pH 5,5–6,0) favorables aux cultures (Willaine et Volkoff, 1967). La population, passée de 801 683 habitants en 2002 à 1 398 229 en 2013, est majoritairement fon (76,3 %) et adhère au catholicisme, aux religions traditionnelles ou au christianisme céleste (INSAE, 2016). L'économie locale repose surtout sur l'agriculture, centrée sur le maïs,

le manioc, l'ananas et l'arachide, tandis que le commerce et la restauration sont importants dans certaines communes (INSAE, 2016).

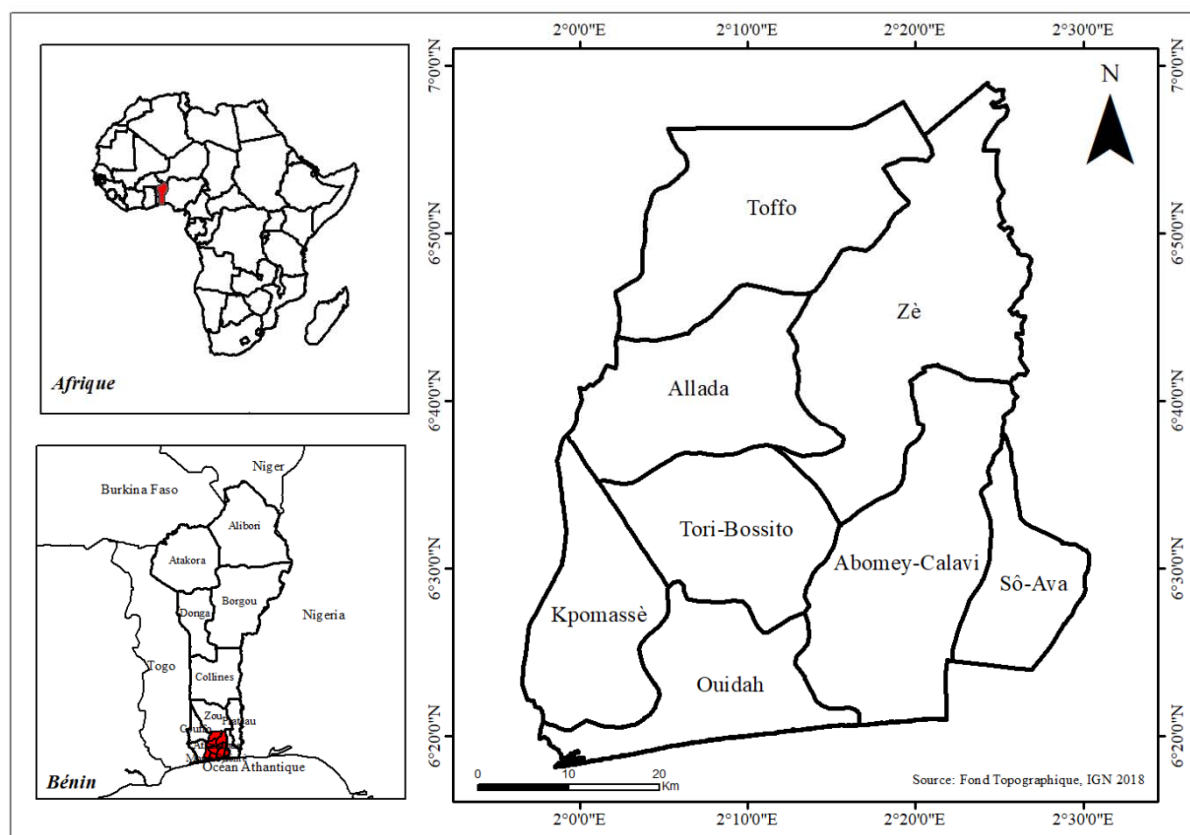


Figure 1 : Situation géographique de la zone d'étude

3. Méthode d'étude

3.1 Echantillonnage

L'étude a été faite sur les principaux acteurs de la filière ananas dans le département de l'Atlantique, notamment les producteurs, les transformateurs et les commerçants. Parmi les huit communes du département, la commune de Sô-Ava a été exclue en raison de son caractère lacustre peu favorable à la culture de l'ananas. L'échantillonnage a ainsi concerné les communes d'Abomey-Calavi, Allada, Toffo, Tori-Bossito, Zè et, dans une moindre mesure, Ouidah. La sélection des enquêtés a reposé sur une combinaison d'échantillonnage aléatoire simple et de la méthode des quotas, basée sur la structure de la population des acteurs de la filière. Pour les producteurs d'ananas, la taille de l'échantillon a été déterminée à l'aide de la formule de Dagnelie (2000):

$$N = (U_{1-\alpha/2})^2 \times (P \cdot Q) / d^2$$
, où $U_{1-\alpha/2} = 1,96$ pour un seuil de confiance de 95 %, $P =$ proportion d'acteurs, $Q=1-P$ et $d=0,05$ (erreur admissible fixée à 5 %). L'application de cette formule a permis d'obtenir un échantillon théorique de 160 producteurs à enquêter. Concernant les transformateurs, les données fournies par la CETRAB et la FENACOTRAB, collectées auprès de l'AIAB, ont permis d'identifier 60 unités de transformation d'ananas dans le département de l'Atlantique sur un total de 155 recensées au niveau national. Compte tenu de cet effectif relativement limité, l'ensemble des unités a été pris en compte dans l'enquête, correspondant ainsi à un recensement exhaustif. Par ailleurs, pour les commerçants d'ananas, les informations issues de la SOCOOP-CA, transmises par l'AIAB, indiquent qu'un total de 87 commerçants exerce dans le département de l'Atlantique, sur un

effectif national de 138 commerçants. Étant donné ce nombre restreint, tous les commerçants identifiés ont également été intégrés à l'enquête afin d'assurer une couverture complète de cette catégorie d'acteurs.

Au total, 307 acteurs de la filière ananas ont été enquêtés dans le cadre de cette étude, dont 160 producteurs, 60 transformateurs et 87 commerçants. Ces enquêtés ont été répartis entre les communes selon leur importance relative dans la chaîne de valeur de l'ananas

Tableau 1 : Répartition des enquêtés par commune.

Communes	Producteurs enquêtés	Commerçants enquêtés	Transformateurs enquêtés
Abomey-Calavi	16	6	32
Allada	52	42	14
Toffo	16	11	4
Tori-Bossito	28	1	4
Zè	48	27	3
Kpomassè	0	0	0
Ouidah	0	0	3
Total	160	87	60

3.2 Collecte de données

La collecte des données a été effectuée par des entretiens structurés en face-à-face, réalisés par des enquêteurs formés, une méthode reconnue pour améliorer la fiabilité des réponses et limiter les biais d'interprétation. Un questionnaire, préalablement testé et adapté aux conditions du terrain, a été administré via la plateforme numérique KoboCollect, avec chaque catégorie d'acteurs) disposant d'un module spécifique adapté à ses activités. Avant chaque entretien, un consentement verbal éclairé a été obtenu. Les données collectées ont porté sur les modes actuels de gestion des déchets, les contraintes techniques, économiques et organisationnelles rencontrées, ainsi que sur les perceptions vis-à-vis des technologies de valorisation. Ces informations ont permis de caractériser finement les pratiques de gestion des déchets et d'identifier les principaux obstacles à l'adoption de systèmes de valorisation plus durables.

3.3 Analyse de données

Les données collectées ont été exportées depuis KoboCollect, puis traitées à l'aide des logiciels Microsoft Excel et Python (bibliothèque Matplotlib). L'analyse a reposé sur des statistiques descriptives visant à caractériser les pratiques de gestion des déchets, les contraintes rencontrées par les acteurs et leurs perceptions des technologies de valorisation. Les variables qualitatives issues du questionnaire ont été codées et transformées en variables binaires, permettant le calcul des fréquences relatives (%) pour chaque catégorie d'acteurs. Les résultats ont été présentés sous forme de diagrammes en barres groupées afin de faciliter la comparaison des pratiques de gestion des déchets, des contraintes et des perceptions entre acteurs.

3. Résultats

Modes de gestion des déchets dans la filière ananas

Les résultats des analyses sur les pratiques de gestion des déchets révèlent que celle-ci diffèrent selon les types d'acteurs, tout en montrant une forte tendance à l'élimination directe (Figure 2). Chez les producteurs, l'abandon des déchets au champ constitue la pratique dominante, citée par 68 % des répondants, suivi par l'incinération (32 %), la mise en décharge (14 %) et le compostage (11 %). Cette prédominance de l'abandon traduit une approche passive, où les résidus agricoles sont considérés comme des sous-produits sans valeur. Chez les transformateurs, la mise en décharge représente la pratique majoritaire (61 %), tandis que le compostage et la vente des déchets à des collecteurs sont adoptés chacun par 36 %, et l'incinération reste marginale (7 %). Pour les commerçants, la mise en décharge demeure également dominante (72 %), suivie par l'incinération (5 %) et le compostage (4 %). Ces résultats illustrent que, malgré des différences quantitatives entre les acteurs, la gestion des déchets reste largement orientée

vers l'élimination via abandon, décharge ou incinération, alors que les pratiques de valorisation, telles que le compostage, la vente ou l'usage innovant des résidus, restent marginales.

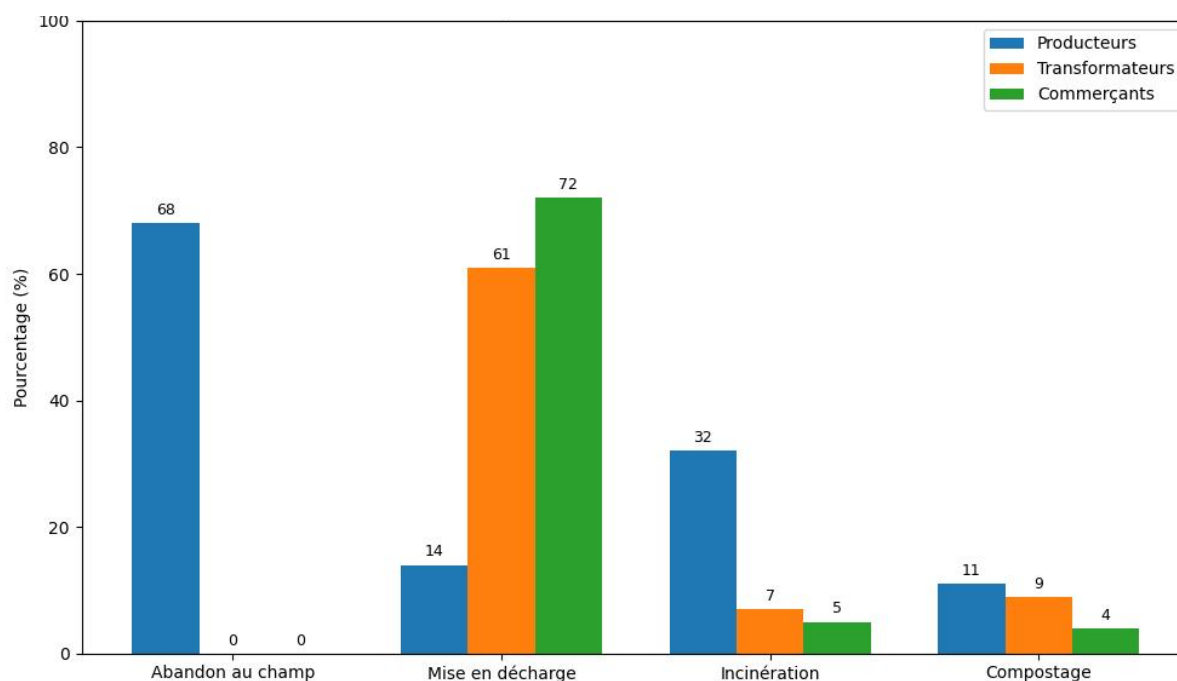


Figure 2 : Répartition des pratiques de gestion des déchets selon les acteurs de la filière ananas dans le département de l'Atlantique (%)

Contraintes dans la gestion des déchets évoqués par les acteurs

Les contraintes identifiées grâce à l'analyse des résultats sont globalement convergentes, avec une prédominance des obstacles matériels, financiers et techniques (Figure 3). Le manque d'infrastructures de collecte et de traitement (MICT) est cité par 62,7 % des producteurs, 81,7 % des transformateurs et 68,9 % des commerçants, soulignant un déficit majeur en équipements et installations adaptées. Le coût élevé des méthodes de gestion (CEMG) constitue également une contrainte importante, rapporté par 60,2 % des producteurs, 61,7 % des transformateurs et 36,8 % des commerçants. Le manque de formation et de connaissances techniques (MFCGD) est fréquemment mentionné par 59,0 %, 58,3 % et 64,4 % des producteurs, transformateurs et commerçants respectivement. Les contraintes institutionnelles et réglementaires (MRSI) sont plus prononcées chez les transformateurs (61,7 %) et commerçants (35,6 %), mais restent faibles pour les producteurs (22,9 %). Enfin, les problèmes phytosanitaires restent marginaux (<3 %). Ces observations indiquent que les limites matérielles, financières et techniques constituent les principaux freins à une gestion efficace des déchets, tandis que les obstacles institutionnels et sanitaires jouent un rôle secondaire.

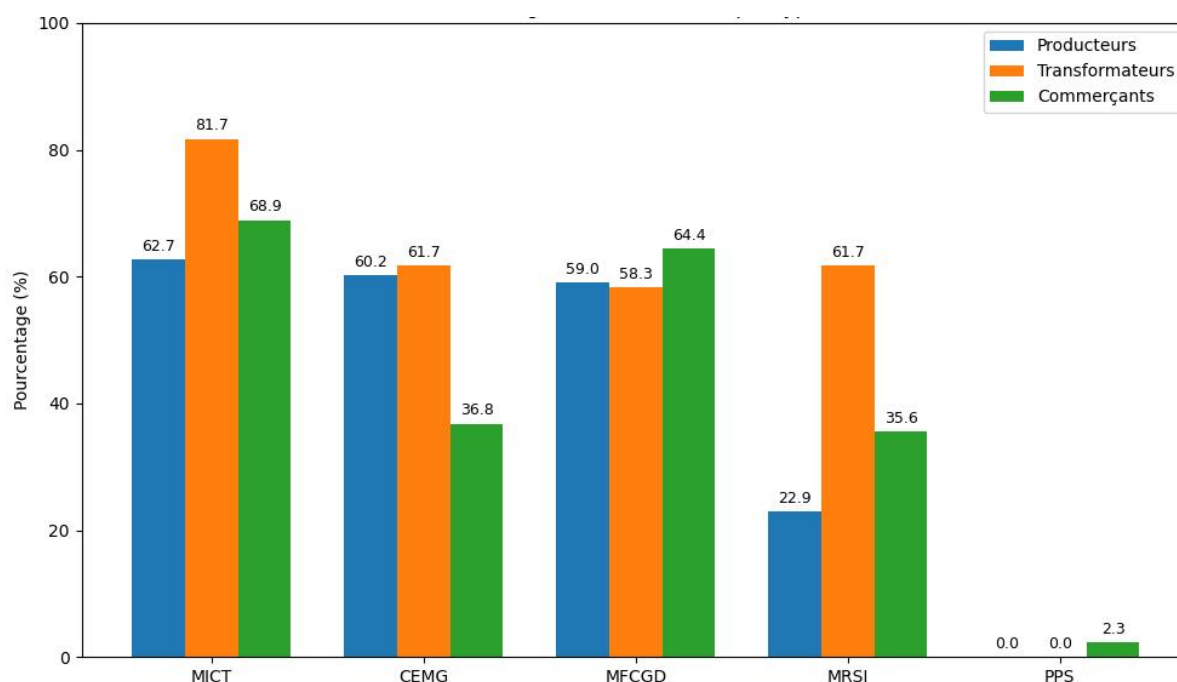


Figure 3 : Contraintes à la gestion des déchets selon les acteurs de la filière ananas dans le département de l'Atlantique (%)

Légende : MICT =Manque d'infrastructures de collecte et de traitement, MFCGD = Manque de formation ou de connaissances sur la gestion des déchets, CEMG = Coût élevé des méthodes de gestion, MRSI=Manque de réglementation et de soutien institutionnels et PPS=Problème Phytosanitaire.

Perceptions des acteurs vis-à-vis des technologies de valorisation

Les motivations et perceptions des acteurs convergent autour des considérations économiques et environnementales. L'amélioration des revenus est la motivation dominante, citée par 87,0 % des producteurs, 96,6 % des transformateurs et 90,8 % des commerçants, soulignant que la valorisation des déchets est perçue avant tout comme un levier de rentabilité. La protection de l'environnement est également importante (51,6 %, 91,5 % et 66,7 % respectivement), tandis que la réduction des nuisances locales est secondaire mais notable (34,2 %, 61,0 % et 51,7 %). Le compostage apparaît comme la technologie de valorisation la plus préférée, principalement pour réduire les nuisances et produire des amendements organiques, avec 11 % de réponse chez les producteurs, 77,4 % chez les transformateurs et 4 % chez les commerçants. Les solutions alternatives, telles que le biogaz, les bioplastiques ou les produits artisanaux (alcool, nectar, charbon écologique), restent marginales mais sont perçues comme porteuses de valeur ajoutée économique ou écologique selon les motivations des acteurs.

L'adoption de ces technologies est limitée par le besoin de compétences et le coût (Figure 4). Une majorité des acteurs estime que la mise en œuvre des technologies nécessite une formation soit environs 71,2 % des producteurs, 80,0 % des transformateurs et 71,3 % des commerçants. Le facteur économique reste également un obstacle, cité par 21,2 % des producteurs, 18,3 % des transformateurs et 27,6 % des commerçants, tandis qu'une proportion très faible considère ces technologies comme simples à utiliser (6,9 %, 1,7 % et 1,1 %). Ces résultats mettent en évidence que la valorisation des déchets issus de la filière ananas dépend autant de la motivation économique et environnementale que de la disponibilité de formations, de soutien technique et d'accompagnement financier.

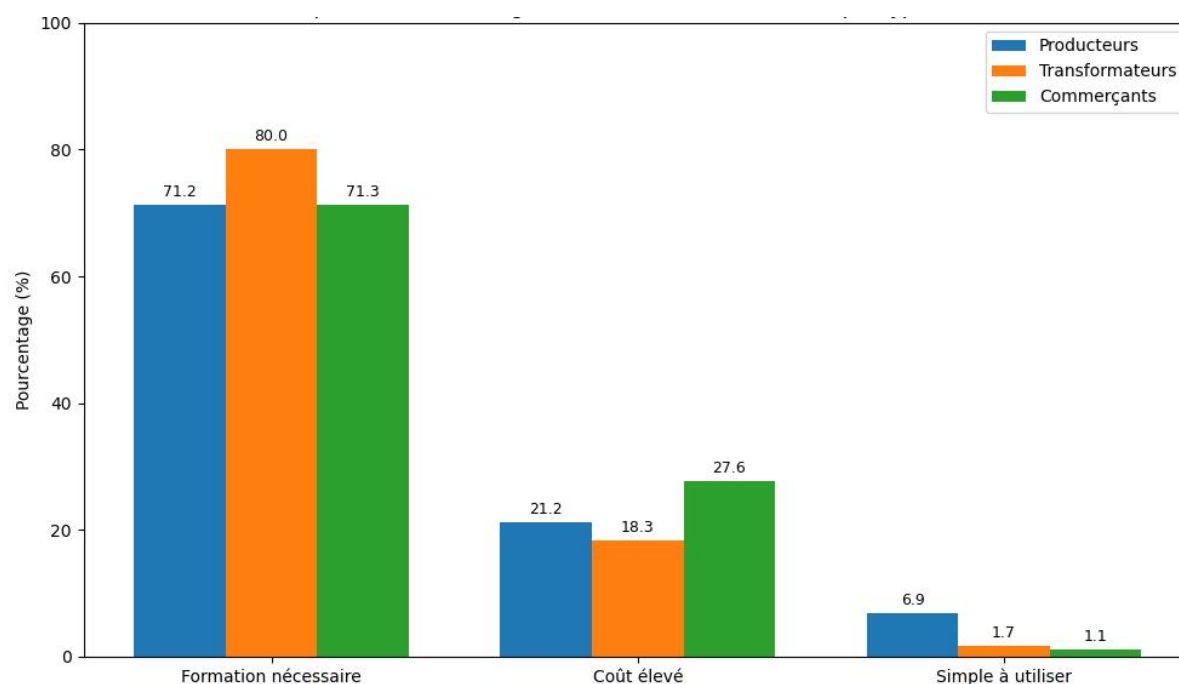


Figure 4 : Perceptions des acteurs vis-à-vis des technologies de valorisation des déchets d’ananas (%)

4. Discussion

Modes de gestion des déchets dans la filière ananas

Les résultats montrent que la gestion des déchets dans la filière ananas du département de l’Atlantique repose principalement sur des stratégies d’élimination directe. L’abandon au champ constitue la pratique dominante chez les producteurs (68 %), tandis que la mise en décharge prédomine chez les transformateurs (61 %) et les commerçants (72 %). L’incinération demeure une pratique secondaire mais significative, notamment chez les producteurs (32 %), alors que le compostage reste marginal. Ces résultats confirment que les résidus d’ananas sont encore majoritairement éliminés sans valorisation structurée, une situation également observée dans plusieurs régions productrices d’ananas où les déchets de feuilles et de fruits sont souvent brûlés ou abandonnés après récolte (Hoang et al., 2019 ; Thien et al., 2021). Cette prédominance des pratiques d’élimination contraste avec le potentiel agronomique et énergétique élevé des résidus d’ananas (Aina et al., 2022 ; Akpassonou et al., 2023). Les déchets issus de la transformation contiennent en effet des nutriments valorisables pouvant améliorer la fertilité des sols lorsqu’ils sont recyclés en compostage ou en vermicompostage (Zziwa et al., 2021). Des études récentes ont montré que le co-compostage des résidus d’ananas avec d’autres matières organiques permet d’obtenir des amendements organiques de bonne qualité agronomique (Ch’ng et al., 2013 ; Sossa et al., 2024). L’écart observé entre ce potentiel technique et les pratiques locales peut traduire une faible intégration des solutions de valorisation dans les systèmes agricoles étudiés.

Contraintes dans la gestion des déchets évoqués par les acteurs

Les contraintes identifiées indiquent que la gestion des déchets est limitée principalement par des facteurs structurels. Le manque d’infrastructures de collecte et de traitement constitue la contrainte dominante, citée par plus de 60 % des acteurs et atteignant plus de 80 % chez les transformateurs. Cette situation explique le recours aux solutions d’élimination les plus accessibles, notamment la mise en décharge et l’abandon au champ. Dans les systèmes agricoles des pays en développement, l’absence d’infrastructures adaptées est reconnue comme un facteur majeur limitant la valorisation des déchets organiques (Zziwa et al., 2021). Les contraintes économiques et techniques apparaissent également déterminantes. Le coût des méthodes de gestion est mentionné par plus de la moitié des producteurs et transformateurs, tandis que le manque de formation concerne environ 60 % des acteurs. Ces résultats

suggèrent que la transition vers des systèmes de valorisation nécessite non seulement des investissements matériels mais aussi un renforcement des capacités techniques. Des études ont montré que l'adoption de technologies de valorisation des déchets agricoles reste fortement conditionnée par l'accès aux ressources financières et aux compétences techniques (Aili et al., 2021 ; Marignol, 2023 ; Gonzatti, 2023 ; Motta et al., 2025). Les contraintes institutionnelles, bien que moins marquées chez les producteurs, restent significatives chez les transformateurs et commerçants. Cette situation traduit probablement une faible structuration des filières de gestion des déchets agricoles, ce qui limite l'émergence d'initiatives collectives de valorisation.

Perceptions des acteurs vis-à-vis des technologies de valorisation

Les perceptions des acteurs montrent que la valorisation des déchets est principalement envisagée sous l'angle économique. L'amélioration des revenus constitue la motivation dominante, citée par plus de 87 % des répondants dans chaque catégorie d'acteurs. Cette orientation économique confirme que la valorisation des déchets agricoles est davantage perçue comme une opportunité de diversification des revenus que comme une stratégie environnementale prioritaire. La protection de l'environnement constitue néanmoins une motivation importante, notamment chez les transformateurs (plus de 90 %), ce qui indique une sensibilité croissante aux enjeux environnementaux liés à la gestion des déchets. Cette double motivation économique et environnementale est cohérente avec les travaux montrant que les systèmes de valorisation des résidus agricoles peuvent simultanément améliorer les revenus des producteurs et réduire les impacts environnementaux (Aina et al., 2022). Malgré cet intérêt, l'adoption des technologies de valorisation reste limitée. Le compostage apparaît comme la technologie la plus répandue, bien que son adoption reste faible chez les producteurs (11 %) et commerçants (4 %). Des travaux expérimentaux ont d'ailleurs montré que le compostage et le vermicompostage permettent une réduction importante du volume des déchets et une récupération efficace des nutriments (Zziwa et al., 2021). Les technologies plus avancées, telles que la production de biogaz ou de combustibles solides à partir de résidus d'ananas, restent marginales malgré leur potentiel économique et énergétique (Aili et al., 2021 ; Aina et al., 2022 ; Gonzatti, 2023). La perception d'une forte exigence en formation constitue une barrière importante à l'adoption, puisque plus de 70 % des acteurs estiment que les technologies de valorisation nécessitent des compétences spécifiques. Cette perception traduit une incertitude technique qui limite la diffusion des innovations dans la filière.

5. Conclusion

Dans l'ensemble, cette étude révèle que la gestion des déchets dans la filière ananas du département de l'Atlantique est largement dominée par des pratiques d'élimination directe, en grande partie en raison de contraintes structurelles, matérielles et économiques significatives, ainsi que du manque de formation et de compétences techniques chez les acteurs. Malgré un fort potentiel de valorisation des résidus organiques, l'adoption de technologies de valorisation reste limitée par ces obstacles et par les perceptions des acteurs, qui associent souvent la gestion des déchets à un coût élevé et à une complexité d'usage. La transition vers une économie circulaire dépendra donc du développement d'infrastructures adaptées, du renforcement des capacités techniques et de la mise en place d'incitations économiques pour soutenir l'adoption de pratiques durables. Cette étude apporte une contribution empirique à la compréhension des systèmes de gestion des déchets agricoles en Afrique de l'Ouest, en montrant que les pratiques actuelles résultent de l'interaction entre contraintes matérielles et motivations économiques et environnementales.

Références

- [1]. Adegbi, A. (2017). *Problématiques de gestion des déchets agricoles au Bénin* (Vols. 214, 87–99).
- [2]. Aili Hamzah, A. F., Hamzah, M. H., Che Man, H., Jamali, N. S., Sijam, S. I., & Ismail, M. H. (2021). Recent updates on the conversion of pineapple waste (*Ananas comosus*) to value-added products, future perspectives and challenges. *Agronomy*, *11*(11), 2221.
- [3]. Aina, M. P., Akowanou, A. V. O., Justine, D. H. E., & Elfrida, G. J. (2022). Valorization of Pineapple Post-Harvest Residues and Sawdust Waste into Fuel Briquettes. *Chemical Science International Journal*, *31*(4), 1–11.
- [4]. Akpassonou, R., Godjo, T., Adamon, F., Satoguina, H., Guidi, C., & Gbenou, J. (2023). Valorisation énergétique des déchets issus de la transformation de l'ananas en jus à promo fruits Bénin: Etude de faisabilité et émergence de solution. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, *38*(4), 948–969.
- [5]. Ch'ng, H. Y., Ahmed, O. H., Kassim, S., & Majid, N. M. A. (2013). Co-composting of pineapple leaves and chicken manure slurry. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, *2*(1), 23.
- [6]. Dagnelie, P. (2000). La planification des expériences: choix des traitements et dispositif expérimental. *Journal de La Société Française de Statistique*, *141*(1–2), 5–29.
- [7]. Desclee, D., K. C. , P. S. , S. D. , G. JC. , P. F. (2019). *Analyse de la chaîne de ananas en Benin. Rapport pour l'Union Européenne, DG DEVCO* (Value Chain Analysis for Development Project (VCA4D CTR 2016/375 804), Ed.).
- [8]. Direction de la Statistique Agricole (DSA), & MAEP. (2024). *LES PRODUCTEURS D'ANANAS AU BENIN* (<https://Dsa.Agriculture.Gouv.Bj>).
- [9]. Gonzatti, L. I. S. (2023). *A Needle In A Pineapple Field: Study of the Current State of Pineapple Leaves Valorisation in the Context of Circular Bioeconomy in Costa Rica*.
- [10]. Grégoire, D. S., George, N. A., & Hug, L. A. (2023). Microbial methane cycling in a landfill on a decadal time scale. *Nature Communications*, *14*(1), 7402.
- [11]. Hoang, H. A., Luu, Q. H., Le, P. T. K., & Tran, V. T. (2019). Enhancement of Pineapple Residue Composting by Food Waste Addition. *CET Journal-Chemical Engineering Transactions*, *72*.
- [12]. Hoornweg, D., & Bhada-Tata, P. (2012). *What a waste: a global review of solid waste management*.
- [13]. INSAE. (2016). *Cahier des villages et quartiers de ville du département de l'atlantique*. Ministère du Plan et du développement Bénin.
- [14]. IPCC Climate. (2019). Land: an IPCC special report on climate change. *Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse Gas Fluxes in Terrestrial Ecosystems*, *41*.
- [15]. Jalil, M. A., Repon, M. R., Jurkonienė, S., Haji, A., Hussain, S. Z., & Shukhratov, S. (2024). Valorization of pineapple leaves: Effective conversion of agro waste to textile materials. *Energy Science & Engineering*, *12*(6), 2426–2434.
- [16]. Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). *What a waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050*. World Bank Publications.
- [17]. Marignol, A. (2021). *Enjeux et contraintes socio-économiques de la valorisation des résidus post-récolte de l'ananas (Ananas comosus) pour les acteurs majeurs de la filière au Sud du Bénin*.
- [18]. Mohamed, A.-M. O., & Paleologos, E. K. (2018). Management of Wastes: An International Prospective. In *Fundamentals of Geoenvironmental Engineering* (pp. 63–85). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804830-6.00003-X>

- [19]. Motta, T., Nogueira, M. F., Santos, F., Puga, A., Fernandes, F., Correia, M., Grosso, C., Soares, C., & Delerue-Matos, C. (2025). Pineapple Waste Utilization: Generating Wealth from Waste in a Circular Economy. *Biorefining Fruit Waste: Technological Advances in a Circular Bioeconomy*, 325–356.
- [20]. Roda, A., & Lambri, M. (2019). Food uses of pineapple waste and by-products: a review. *International Journal of Food Science and Technology*, 54(4), 1009–1017.
- [21]. Sossa, E. L., Agbangba, C. E., Koura, T. W., Ayifimi, O. J., Houssoukpèvi, I. A., Bouko, N. D. B., Yalinkpon, F., & Amadji, G. L. (2024). Dynamics of co-composting of pineapple harvest and processing residues with poultry litter and compost quality. *Scientific Reports*, 14(1), 17194.
- [22]. Thien, N. M., Nghiep, L. C., Phung, L. T. K., Viet, T. T., Nga, N. T. T., & Hoang, H. A. (2021). Composting of Pineapple Residues and Food Waste: A Pilot-Scale Study. *CET Journal-Chemical Engineering Transactions*, 83.
- [23]. Willaine, P., & Volkoff, B. (1967). *Carte pédologique du Dahomey à l'échelle de 1/1000 000*. ORSTOM, Paris, France.
- [24]. Zziwa, A., Jjagwe, J., Kizito, S., Kabenge, I., Komakech, A. J., & Kayondo, H. (2021). Nutrient recovery from pineapple waste through controlled batch and continuous vermicomposting systems. *Journal of Environmental Management*, 279, 111784. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111784>