



RAPPORT PAYS

CIRCULARITÉ DANS L'ENVIRONNEMENT BÂTI :
BURKINA FASO



TABLE DES MATIÈRES

Liste des figures	iv	4.1.5. UEMOA	23
Liste des tableaux	v	4.2. Actions gouvernementales pour la circularité	23
Sigles et Abréviations	v	4.2.1. Projet de traitement et de valorisation des déchets plastiques	23
Remerciements	vii	4.2.2. LOCOMAT	23
1. INTRODUCTION	8	4.2.3. Normalisation des blocs de terre comprimée	23
1.1. Contexte Burkina Faso	8	4.2.4. Système de gestion des déchets municipaux	24
1.2. La circularité dans l'environnement bâti	9	4.2.5. Programme de modernisation des bidonvilles	24
1.3. Les objectifs de l'initiative	11	4.2.6. Projet "Solar Back Up"	24
2. MÉTHODOLOGIE	12	4.3. Actions non gouvernementales pour la circularité	24
3. ÉTAT DES LIEUX DE LA CONSTRUCTION ET DU LOGEMENT	13	4.3.1. Association La Voûte Nubienne	24
3.1. Code de l'urbanisme et de construction	13	4.3.2. Yaam Solidarité	24
3.2. Matériaux de construction	15	4.4. Entreprises de fabrication de matériaux de construction intégrant la circularité	24
3.2.1. Matériaux des murs	15	4.4.1. Zi Matériaux	24
3.2.2. Matériaux de revêtement de sol	16	4.4.2. DSF	25
3.2.3. Matériaux de toiture	16	4.4.3. TECO ²	26
3.2.4. Matériaux pour les ouvertures	16	4.4.4. META	27
3.2.5. Autres matériaux pour construction	17	4.4.5. Marché informel de l'acier	27
3.3. Les déchets de construction	19	4.5. Les bâtiments pilotes (cas d'études)	28
3.4. Énergie	20	4.5.1. Hôtel Dunia	28
3.4.1. Situation énergétique	20	4.5.2. Opéra Village	29
3.4.2. Impact environnemental du secteur de l'énergie	20	4.5.3. Hôtel Azalaï (Rénovation)	29
3.5. Eau / Assainissement	21	4.5.4. Musée de la Musique	30
3.5.1. Ressources en eau	21	4.5.5. Centre pour le bien-être des femmes	31
3.5.2. Approvisionnement en eau	21	4.5.6. Extension de Home Kisito	33
3.5.3. Système de gestion des eaux usées et vannes	21	5. LES BARRIÈRES À LA CIRCULARITÉ DANS L'ENVIRONNEMENT BÂTI	34
4. BONNES PRATIQUES	22	6. LES OPPORTUNITÉS DE PROMOTION DE LA CIRCULARITÉ	36
4.1. Politiques, réglementations, et stratégies	22	7. CONCLUSION	37
4.1.1 Code de l'environnement	22	8. RECOMMANDATIONS	38
4.1.2. Politique nationale de développement durable	22	9. ANNEXES	39
4.1.3. Plan d'action national pour l'efficacité énergétique	22		
4.1.4. Contributions déterminées au niveau national (CDN)	23		

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Carte du Burkina Faso	08	Figure 27	Blocs de terre comprimée imbriqués	26
Figure 2	Évolution de l'effectif de la population du Burkina Faso de 1975 à 2019	09	Figure 28	Construction en blocs de terre comprimée en construction	26
Figure 3	Les Objectifs de Développement Durables liés à l'économie circulaire dans l'environnement bâti	10	Figure 29	Toiture en plastique et balises de signalisation routière	27
Figure 4	Stratégies circulaires et cycle de vie du bâtiment	10	Figure 30	Murs en plastique	27
Figure 5	Construction Circulaire	11	Figure 31	Parement mural en plastique	27
Figure 6	Zone lotie Vs Zone non lotie	13	Figure 32	Marché informel de matériaux en acier usagés	27
Figure 7	Nombre de permis de construire délivrés de 2007 à 2019	14	Figure 33	Aciers usés recyclés en réservoirs d'eau mobiles	27
Figure 8	Maison en brique d'adobe	15	Figure 34	Camion transportant des fers de béton	28
Figure 9	Matériaux de construction des murs	16	Figure 35	Conteneurs réutilisés Hôtel Azalai Dunia	28
Figure 10	Fenêtre en acier	17	Figure 36	Bungalow en double mur et sur toiture hôtel Azalai Dunia	28
Figure 11	Fenêtre en acier et en vitrage	17	Figure 37	Systèmes de filtration des eaux de pluie	29
Figure 12	Porte métallique avec du vitrage	17	Figure 38	Système de collecte et de filtration des eaux de pluie	29
Figure 13	Bâtiment soutenu par un étaieement en bois	17	Figure 39	Bungalow en BTC (Opéra Village)	29
Figure 14	Bâtiment soutenu par un étaieement métallique	17	Figure 40	Trou d'aération pour le mouvement d'air (Opéra Village)	29
Figure 15	Carrière de granite de Pissy	18	Figure 41	Renovation et extension de l'Hôtel Indépendance	30
Figure 16	Femme concassant du granite dans une carrière	18	Figure 42	Mur avec isolation thermique (Hôtel Indépendance)	30
Figure 17	Carrière d'extraction d'adobe	18	Figure 43	Musée de la Musique (Vue du hall)	31
Figure 18	Carrière d'extraction de sable pour la construction à Bobo Dioulasso	19	Figure 44	Vue extérieure du Musée de la Musique	31
Figure 19	Remblayage routier avec des résidus de bâtiments démolis	19	Figure 45	Lucarne Centrale (Musée de la Musique)	31
Figure 20	Nombre de permis de démolir délivrés de 2007 à 2015	19	Figure 46	Sur-toiture en bâche (CBF)	32
Figure 21	Flux énergétique du Burkina Faso en 2018 (ktep)	20	Figure 47	Mur en bloc de terre comprimée (CBF)	32
Figure 22	Proportion de ménages ayant accès à l'eau potable sur le plan national en 2014	21	Figure 48	Tôle en polycarbonate (CBF)	32
Figure 23	Compression manuelle des blocs de terre comprimée	25	Figure 49	Château d'eau (CBF)	33
Figure 24	Bloc latéritique	25	Figure 50	Mur en cailloux sauvages et en blocs de terre comprimée (Home Kisito)	33
Figure 25	Tomettes de terre comprimée	25	Figure 51	Arbres plantés pour humidifier l'air	33
Figure 26	Compression manuelle des blocs de terre comprimée	25	Figure 52	Effondrement d'un bâtiment universitaire en construction (ComUNZ)	34
			Figure 53	Photo de famille Atelier de validation	40

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Répartition des demandes de permis de construire de 2019 par type d'usage et suivant la localité d'implantation du CEFAC	14
Tableau 2	Nombre de certificats de conformité	15
Tableau 3	Répartition des ménages en fonction des murs 2014	15
Tableau 4	Répartition des ménages en fonction du type de sol	16
Tableau 5	Répartition des ménages en fonction du type toiture	16

SIGLES ET ABRÉVIATIONS

ABNORM	Agence burkinabè de normalisation, de la métrologie et de la qualité
ADAUA	Association pour le développement d'une architecture et d'un urbanisme africains
ANEREE	Agence nationale des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique
ANEVE	Agence nationale des évaluations environnementales
AVN	Association La Voûte Nubienne
BLT	Brique latéritique
BTC	Blocs de terre comprimée
CBE	Circularité dans l'environnement bâti
CEFAC	Centre de facilitation des actes de construire

CDN	Contribution déterminée au niveau national
EES	Évaluation environnementale stratégique
EIE	Étude d'impact sur l'environnement
GGGI	L'Institut mondial pour la croissance verte
LOCOMAT	Programme d'appui et d'évaluation des matériaux locaux du Burkina Faso
NV	La Voûte Nubienne
NIE	Notice d'impact sur l'environnement
ONEA	Bureau national de l'eau et de l'assainissement
PANEE	Plan d'action national d'efficacité énergétique
SONABEL	Société nationale d'électricité



REMERCIEMENTS

Le présent document sur l'économie circulaire dans l'environnement bâti au Burkina Faso a été préparé dans le cadre d'une initiative de GGGI et du réseau One Planet des Nations Unies pour mener une évaluation sur la circularité de l'environnement bâti. Cette évaluation fait partie d'une recherche plus large qui concerne l'Afrique dont le rapport régional a été publié sous la direction de Christina Cheong (Spécialiste en développement des villes vertes, GGGI). Le réseau One Planet est une communauté mondiale de praticiens, de décideurs et d'experts, y compris des gouvernements, des entreprises, la société civile, des universités et des organisations internationales, qui met en œuvre le cadre décennal de programmes sur la consommation et la production durables et travaille à la réalisation de l'Objectif de Développement Durable 12 : assurer des modes de consommation et de production durables.

Ce document rentre dans le cadre du programme bâtiments et constructions durables (SBC) qui vise à améliorer les connaissances sur la construction durable et à soutenir et intégrer des solutions de construction durables. Le programme consiste à partager les bonnes pratiques, mettre en œuvre des projets, créer des réseaux de coopération et engager les acteurs du monde entier dans la construction durable.

Le rapport Pays sur la circularité dans l'environnement bâti a été élaboré sous la supervision et le leadership de Dr Mallé Fofana,

Représentant Résident de l'Institut Mondial pour la Croissance Verte - GGGI - au Burkina Faso et de Laura Jalasjoki Représentante Résidente Adjointe. Le document a été préparé par Josette Kafando (Stagiaire, en économie circulaire dans l'environnement bâti), avec l'appui de Lamine Ouédraogo (Spécialiste Croissance Verte) et de Madi Kaboré (Chargé de Projet). La préparation de ce document a bénéficié du soutien Isabelle Ky (Chargé de Communication) et Yassia Savadogo (Chargé des Finances et de l'Administration).

L'élaboration de ce document a été réalisée de manière inclusive avec une forte implication de l'ensemble des parties prenantes du secteur de la construction et du bâtiment au niveau du Burkina Faso. C'est l'occasion d'exprimer ici nos plus vifs remerciements à toutes les parties prenantes qui de près ou de loin, ont participé au processus d'élaboration de ce document.

Les remerciements s'adressent au ministère de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Ville, et particulièrement à M. Pegdwendé Camille Aimé Soubeiga, Directeur Général de l'Architecture, de l'Habitat, et de la Construction. Nos remerciements vont également à l'endroit de toutes personnes physiques et morales ayant contribué à l'élaboration du document.

01.

INTRODUCTION

1.1. CONTEXTE BURKINA FASO



FIGURE 1 Carte du Burkina Faso

Le secteur de la construction consomme jusqu'à 40 % de l'énergie et contribue jusqu'à 1/3 des émissions annuelles mondiales de gaz à effet de serre. L'utilisation de climatiseurs et de ventilateurs représente près de 20 % de l'électricité totale utilisée dans les bâtiments du monde entier. Le Burkina Faso est un pays enclavé situé en Afrique de l'Ouest. En 2006, la population était de 14 017 262 habitants.

En 2019, elle est passée à 20 487 979 habitants, répartis dans 3 907 094 ménages, soit en moyenne 5,2 habitants par ménage selon le dernier recensement de 2019¹. Cela correspond à un taux d'accroissement démographique intercensitaire de 2,93 %. En comparaison à la période 1996-2006, pour laquelle le taux

d'accroissement était de 3,12 %, le rythme d'accroissement démographique a légèrement baissé.

La population du pays a quasiment doublé entre 1996 et 2019. Cette forte croissance démographique se manifeste aussi au niveau de la population urbaine. En 1975, le taux d'urbanisation était de 6,4 %, en 1985 de 12,7 %, puis il est passé à 15,5 % en 1996, ensuite à 20,3 % en 2006 et à 26,3 % en 2019. Ce taux devrait atteindre 35 % en 2026. Selon ONU Habitat, le taux de croissance urbain annuel est de 5,03 %. Les deux grandes villes, Ouagadougou et Bobo-Dioulasso, abritent à elles seules 62 % de la population urbaine².

¹ Cinquième Recensement général de la population et de l'habitation du Burkina Faso résultats préliminaires Septembre 2020.

² Lignes directrices GGGI pour la mise en œuvre de la politique nationale des villes vertes au Burkina Faso : 2019.

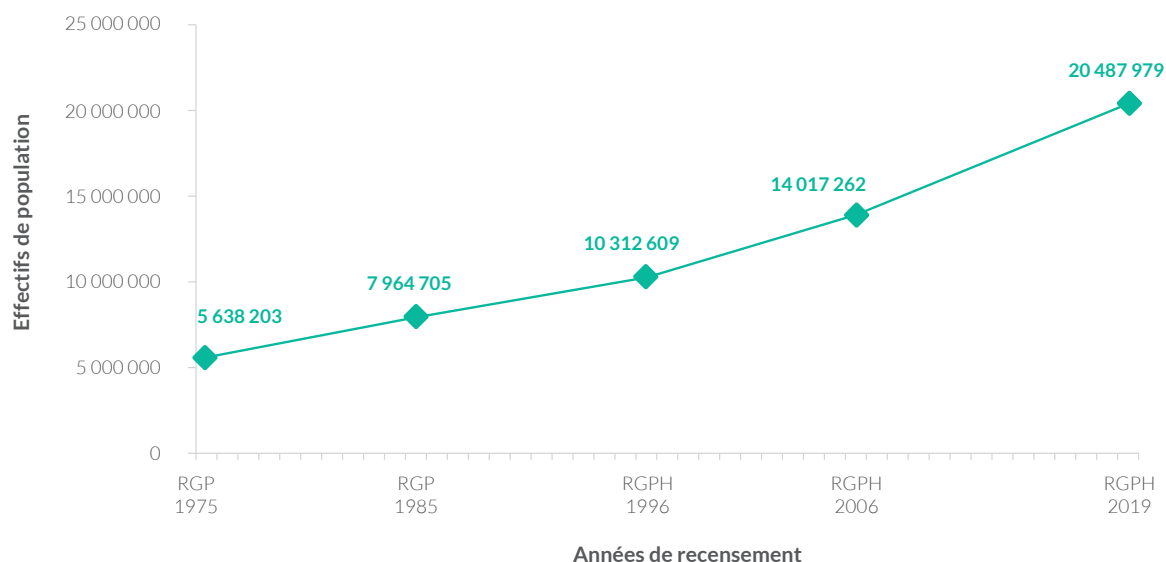


FIGURE 2 Évolution de l'effectif de la population du Burkina Faso de 1975 à 2019³

La croissance urbaine est souvent associée à l'amélioration du cadre de vie de la population (construction d'équipements de superstructure, d'infrastructures, d'entretien des espaces de vie, de services urbains de base, etc.)⁴. Dans les pays africains comme le Burkina Faso, le processus d'urbanisation génère d'énormes déficits sociaux et une forte demande sociale en ressources fondamentales qui est pratiquement insatisfaite. En 2014, seuls 28,1 % des ménages vivent dans des zones loties (à l'échelle nationale). Pour la ville de Ouagadougou 81,1 % des ménages vivent dans des parcelles (57 % des logements sont considérés non décentes⁵). Le taux d'accès à l'électricité était de 18,4 % de la population au niveau national et de 64,6 % dans les zones urbaines en 2019.

La croissance de la population et l'augmentation du pouvoir d'achat dans les pays émergents et en voie de développement, dans un contexte de changement climatique, pourraient mener à une augmentation de la demande d'énergie des bâtiments de 50 % d'ici à 2050. Il existe une énorme opportunité pour introduire des approches de production, d'approvisionnement et de consommation plus durables dans le secteur des bâtiments et de la construction pour atténuer les pressions environnementales et modifier les pratiques de construction afin de fournir des logements adéquats, attractifs et abordables. La demande croissante de logement en Afrique peut être considérée à la fois comme un énorme défi et comme une opportunité pour un secteur de la construction résilient et à faibles émissions de carbone par l'efficacité de l'utilisation des ressources et l'économie circulaire dans l'environnement bâti.

1.2. LA CIRCULARITÉ DANS L'ENVIRONNEMENT BÂTI

Les conséquences du secteur de la construction sur l'environnement peuvent en partie être attribuées au principe de l'économie linéaire où les matériaux sont extraits, utilisés dans les bâtiments et jetés comme déchets. La transition vers une approche circulaire pourrait inverser cette tendance. La circularité dans l'environnement bâti s'efforce de garder les matériaux et les ressources en service aussi longtemps que possible. Elle préserve les ressources pour éviter l'utilisation de matériaux vierges et réduire les déchets. Par conséquent, elle diminue la demande de ressources et les émissions associées à la production et au transport des matériaux, ainsi qu'au processus de construction lui-même.

L'économie circulaire et le développement durable dans le secteur de la construction sont étroitement liés. Même si la circularité n'est pas un Objectif de développement durable (ODD) distinct, elle contribue à atteindre les objectifs suivants :

- ODD 3 (Bonne santé et bien-être),
- ODD 6 (Eau propre et assainissement),
- ODD 7 (Énergie propre et abordable),
- ODD 8 (Travail décent et croissance économique),
- ODD 9 (Industrie, innovation et infrastructure),
- ODD 11 (Villes et communautés durables),
- ODD 12 (Consommation et production responsables),
- ODD 13 (Action pour le climat).

³ Cinquième Recensement général de la population et de l'habitation du Burkina Faso résultats préliminaires Septembre 2020.

⁴ Lignes directrices GGGI pour la mise en œuvre de la politique nationale des villes vertes au Burkina Faso: 2019.

⁵ <https://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.SLUM.UR.ZS?locations=BF>

La circularité dans l'environnement bâti est un modèle économique qui vise à utiliser les produits le plus longtemps possible et à réduire les déchets grâce à la réutilisation et au recyclage tout en stimulant la croissance sociale, économique, la prospérité et en contribuant au bien-être environnemental et

humain. Le principe de la circularité dans l'environnement bâti vise à promouvoir la préservation des matériaux vierges, la réduction des déchets tout en diminuant les émissions de carbone liées à la fabrication et au transport pendant la phase de construction, et la maximisation de la demande en énergie et en eau⁶.



FIGURE 3 Objectifs de développement durables liés à l'économie circulaire dans l'environnement bâti

L'objectif principal de l'économie circulaire est de promouvoir des stratégies circulaires de construction et de déconstruction tout au long du cycle de vie des bâtiments en augmentant l'efficacité des ressources, en réduisant les déchets et les émissions, et en fournissant des emplois aux communautés locales. Les six étapes principales dans le cycle de vie d'un bâtiment et les stratégies à adopter pour promouvoir la circularité sont les suivantes (Figure 4) :

Fabrication : l'utilisation des matériaux locaux et les matériaux démontables et réutilisables tout en introduisant des sources d'énergie renouvelables sont à prendre en compte.

Conception : lors de cette phase, les concepteurs peuvent prescrire des matériaux innovants (biosourcés, faible énergie grise) qui peuvent être réutilisables dans les projets de construction. La conception d'espaces flexibles et la maximisation des principes

de conception passive et bioclimatiques peuvent être employés.

Construction : à ce stade, il est recommandé de réduire les déchets des consommations d'énergie et d'eau pendant la phase de construction. La filière des matériaux biosourcés ou la préfabrication peuvent permettre de réduire les déchets.

Exploitation : les entretiens préventifs et les réparations permettent de prolonger la durée de vie du bâtiment et de ses composants.

Rénovation : la rénovation, la réhabilitation, la modernisation et la réaffectation des bâtiments devront permettre d'augmenter la durée de vie de la bâtisse.

Déconstruction / Fin de vie : le recyclage, la réutilisation et le surcyclage des matériaux loin des décharges permettent de réduire les impacts sur l'environnement.

FABRICATION	CONCEPTION	CONSTRUCTION	FONCTIONNEMENT ET UTILISATION	RENOVATION	DÉCONSTRUCTION / FIN DE VIE
Fabrication pour démontage et réutilisation.	Éliminer les déchets et la pollution grâce à la conception.	Réduire la consommation d'énergie, d'eau et limiter les déchets liés aux matériaux pendant la construction.	La maintenance de et les réparations de routine prolongent la durée de vie des bâtiments.	Rénovation, modernisation et reconversion des bâtiments pour augmenter la durée de vie fonctionnelle.	Recycler, valoriser les matériaux loin des décharges.
Source de carburant de substitution pour réduire les GES et la pollution atmosphérique.	Conception pour que les produits et les matériaux restent en usage.	Les matériaux biosourcés ou la préfabrication offrent des opportunités de réduction des déchets.			Prolonger la durée de vie du bâtiments grâce à des conceptions innovantes et de qualités améliorées.
Explorez des matériaux réutilisables produits localement.	Conception pour une utilisation flexible de l'espace.				
	Maximiser la conception bioclimatique et écologique.				

FIGURE 4 Stratégies circulaires et cycle de vie du bâtiment

⁶ <https://www.rockwool.com/group/advice-and-inspiration/blog/circularity-in-the-construction-industry-good-intentions-arent-enough/>

1.3. LES OBJECTIFS DE L'INITIATIVE

One Planet network est un mécanisme de mise en œuvre de l'objectif 12 des Nations unies pour le développement durable. C'est un partenariat multipartite qui conduit à la transition vers une consommation et une production durable en fournissant des orientations, des outils et des solutions unifiés.

CONSTRUCTION CIRCULAIRE Faible consommation, Production élevée, Sans pollution

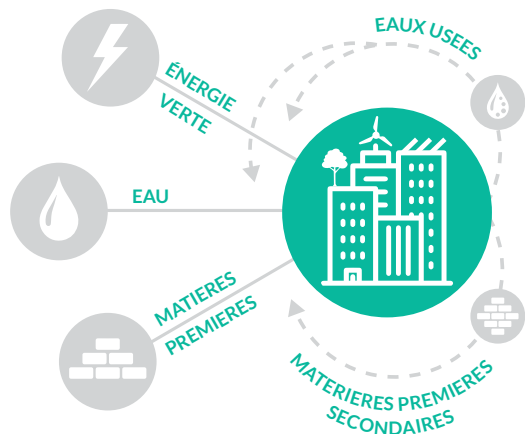


FIGURE 5 Construction Circulaire

L'état des lieux de la circularité dans l'environnement bâti est un projet commandité par One Planet network à l'Institut mondial pour la croissance verte (GGGI) pour mener une évaluation sur la circularité dans l'environnement bâti en Afrique. Cette évaluation fait partie d'une recherche plus vaste qui couvre l'Asie, l'Afrique et l'Amérique latine, et complète une étude antérieure menée en 2020. Pour cette recherche, GGGI se focalise sur quatre pays africains : le Burkina Faso, le Rwanda, le Sénégal et l'Ouganda. [Les évaluations visent à :](#)

- Déterminer les impacts de l'environnement bâti sur l'environnement naturel et sur la société.
- Mettre en évidence les bonnes pratiques / projets / politiques, etc., qui favorisent la circularité de l'eau, de l'énergie et des matériaux dans l'industrie de la construction et du bâtiment.
- Recueillir les points de vue des professionnels de l'industrie sur les possibilités d'une plus grande circularité et les moyens de l'évaluer.

L'objectif de ce rapport est d'établir un état des lieux du secteur de la construction vis-à-vis de l'économie circulaire au Burkina Faso en mettant un accent sur le bâtiment. Ce rapport fournit également une analyse des réglementations et législations de la circularité au Burkina Faso pour mettre en évidence les bonnes pratiques actuelles et les obstacles à la circularité dans l'environnement bâti.

02.

MÉTHODOLOGIE

Il est question dans ce rapport de présenter les bonnes pratiques actuelles et les obstacles à la circularité dans l'environnement bâti.

La collecte des données s'est déroulée en deux phases :

- La première phase a consisté à faire une revue littéraire sur les politiques, les cas d'études pratiques, les matériaux de construction, l'eau, l'énergie et la gestion des déchets de construction. Cette phase est caractérisée par la collecte de données quantitatives et qualitatives sur l'état d'avancement de la circularité au Burkina Faso.
- La deuxième phase a consisté à mener des entretiens avec les différents acteurs du secteur à travers un questionnaire réalisé par l'équipe de gestion du projet. L'objectif était de recueillir des données et les opinions des professionnels de la chaîne de valeur du secteur du bâtiment sur les possibilités d'une plus grande circularité et les moyens de l'évaluer.

Le nombre des parties prenantes ciblées est de vingt-sept et seulement vingt-deux d'entre elles étaient accessibles pour les entretiens (voir l'annexe pour la liste des parties prenantes). Les parties prenantes peuvent être classées dans les groupes suivants en fonction de leurs domaines d'activité :

- **Les entreprises de conception architecturales :** les architectes conçoivent et développent des projets jusqu'à la construction du projet. Ils fournissent des spécifications et des documents de construction pour tout type de projets en fonction des exigences de leurs clients. Ces parties prenantes ont été ciblées pour connaître les pratiques de construction et avoir des informations sur la prise en compte de l'efficacité des ressources dès la phase de conception.
- **Les structures institutionnelles du secteur :** ce groupe fait partie du secteur public de l'environnement bâti. Ces organismes réglementent et supervisent le secteur de la construction. Les agences ciblées ont fourni plus de détails sur les réglementations et les lois existantes du secteur de la construction qui favorisent la circularité et les obstacles existants.
- **Promoteurs immobiliers :** ce secteur travaille avec des architectes et des entreprises de construction sur des projets de bâtiments et d'urbanisation à grande échelle. Ces acteurs peuvent avoir accès à des moyens financiers importants leurs permettant d'implémenter des solutions innovantes.
- **Producteurs de matériaux de construction :** ces entreprises fabriquent ou proposent des matériaux de construction. La prise en compte des stratégies d'efficacité des ressources énergétiques, matériaux et eaux dans les procédés de fabrication étaient les informations recherchées.
- **Entreprises de construction :** elles travaillent en étroite collaboration avec des architectes pour la réalisation des travaux de construction (assemblage des bâtiments) sous le contrôle des bureaux de maîtrise d'ouvrage. Les professionnels de ce groupe nous ont fourni des informations sur les bonnes pratiques pendant la phase de construction des bâtiments.
- **Universités, Centre de recherche et ONG :** ce groupe est composé d'établissements qui contribuent au développement de l'éducation, de la recherche et de l'innovation. Les parties prenantes ciblées de ce groupe ont fourni des informations sur leurs travaux de recherche en cours et les défis du secteur.

03.

ÉTAT DES LIEUX DE LA CONSTRUCTION ET DU LOGEMENT

Les aires urbaines sont caractérisées par deux zones : les zones loties et les zones non loties. Au Burkina Faso, 90 % des bâtiments sont auto-construits. Dans notre contexte l'auto-construction renvoie au fait que les ménages sont propriétaires de leur logement et financent directement leur construction. L'acquisition d'une parcelle dans une zone lotie est sanctionnée par la délivrance d'un titre de propriété. Dans les zones non loties, la plupart des matériaux de construction sont locaux et les agrégats

sont extraits dans des carrières à proximité du chantier. Elles ne disposent d'aucun système d'aménagement, d'équipements, de réseau routier, ni de documents légaux pour l'acquisition de parcelle. Durant les deux dernières décennies, on constate l'apparition d'acteurs privés de promotion immobilière et foncière qui offrent la possibilité d'acquisition de logements conçus formellement.



FIGURE 6 Zone lotie Vs Zone non lotie

3.1. CODE DE L'URBANISME ET DE CONSTRUCTION

Le code de l'urbanisme et de la construction vise à organiser et à réglementer les domaines de l'urbanisme et de la construction au Burkina Faso. Ce code contient des lois et des législations

établies sur la démolition, la réhabilitation, la rénovation et la remise à neuf. Au Burkina Faso, il est obligatoire d'avoir un permis de construire avant d'effectuer tout travail de construction. Le CEFAC a été créé pour faciliter et accompagner les acteurs de la construction dans l'acquisition et l'accomplissement des formalités de construction. Le CEFAC permet à tout demandeur

de faire en un seul endroit et sur le même document toutes les déclarations auxquelles il est lié par les lois et règlements. Les quatre formalités émises par le CEFAC sont :

- Le permis de construire,
- Le certificat de conformité,
- Le permis de démolition,
- Le certificat d'urbanisme.

Le code d'urbanisme et de la construction est en cours de révision et devrait prendre en compte des aspects liés à l'efficacité énergétique et à la promotion des énergies renouvelables. La construction formelle est encadrée par le processus de délivrance

du permis de construire. Selon l'annuaire statistique du ministère de l'urbanisme de l'habitat, 1079 permis de construire ont été délivrés en 2019. Les permis de construire de type C (à partir de R+1 à usage d'habitation et autres usages) représentent 86 %. La catégorie A, qui représente une grande partie de bâtiments construits, ne représente que 2 % des permis demandés pour l'année 2019. Comme le montre le tableau 1, la grande majorité des permis de construire délivrés concerne les bâtiments à usage d'habitation à partir de R+1. Le processus de mise en conformité est rarement achevé. Sur 1054 bons de certificats de conformité en 2019, il y a eu seulement 14 demandes effectives de certificats (Tableau 2).

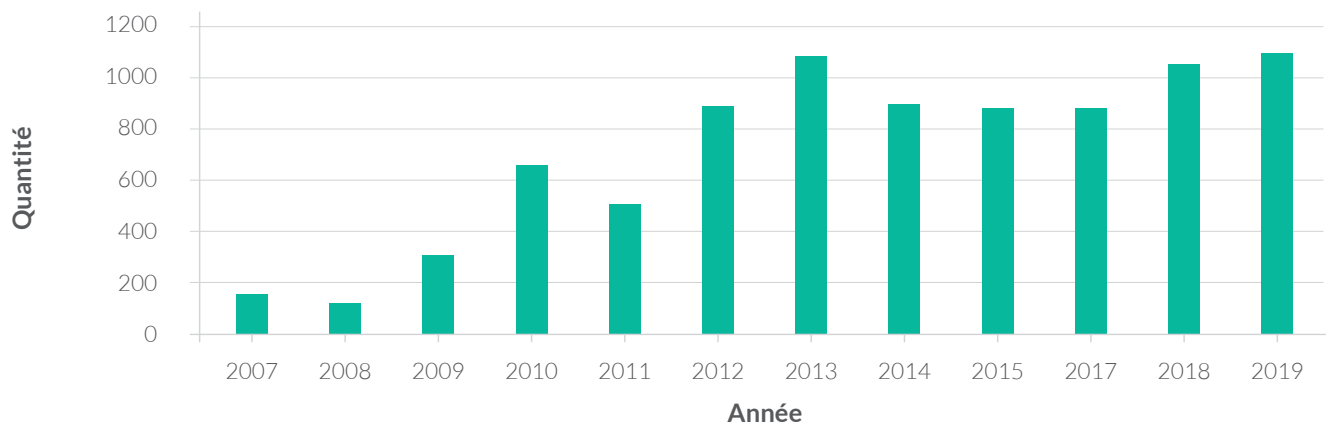


FIGURE 7 Nombre de permis de construire délivrés de 2007 à 2019⁷

LOCALITÉS	HABITATION	COMMERCE	SANTÉ	CULTE	ENSEIGNEMENT	USINES/ INDUSTRIE	BUREAUX ADMINISTRATIFS	TOTAUX
Ouagadougou	652	112	6	4	25	1	14	814
Bobo-Dioulasso	79	20	1	3	11	2	1	117
Ouahigouya	0	3	1	0	1	0	0	5
Kaya	5	3	0	0	2	0	0	10
Gaoua	2	2	1	0	1	0	0	6
Koudougou	1	1	0	0	5	0	0	7
Banfora	4	3	0	0	2	0	0	9
Manga	3	0	0	0	1	0	0	4
Ziniaré	2	2	1	0	2	0	0	7
Tenkodogo	81	19	0	0	0	0	0	100
Koupèla	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Général	829	165	10	7	50	3	15	1079

TABLEAU 1 Répartition des demandes de permis de construire de 2019 par type d'usage et suivant la localité d'implantation du CEFAC⁷
Source : Rapport annuel 2019 du CEFAC

⁷ ANNUAIRE STATISTIQUE 2019 DE L'URBANISME, DE L'HABITAT ET DE LA VILLE, Septembre 2021.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Bons de certificats de conformité	464	702	856	775	743	796	727	831	1054
Nombre de demandes effectives de certificats de conformité	0	0	0	11	10	9	7	6	14

TABEAU 2 Nombre de certificats de conformité⁸

Source : Calcul à partir des données du CEFAC

3.2. MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

En Afrique la demande des matériaux de construction est croissante du fait du fort taux de croissance urbaine. Les matériaux importés sont coûteux à cause de la taxation. Pour la grande majorité de la population, les matériaux de construction locaux ou recyclés sont la seule option abordable à cause de sa situation financière.



FIGURE 8 Maison en brique d'adobe

3.2.1. Matériaux des murs

Selon l'Institut national de la statistique (INSD) en 2014, dans les zones rurales, le principal matériau utilisé pour la construction des murs est la terre (tableau 3) tandis que le principal matériau utilisé pour la construction des murs dans les zones urbaines est le ciment.

ZONE DE RÉSIDENCE	CIMENT / BÉTON	ROCHER	BRIQUE	TERRE AMÉLIORÉE	ADOBE (BRIQUE DE TERRE)	PAILLES	AUTRES MATÉRIAUX
Urbain	52.1	2.0	7.3	10.5	27.9	0.1	0.1
Rural	6.6	1.0	0.9	6.0	81.5	3.8	0.2
National	19.5	1.3	2.7	7.3	66.3	2.7	0.2

TABEAU 3 Répartition des ménages en fonction des murs 2014⁹

Cette situation peut s'expliquer comme suit : dans les zones rurales, la population pratique l'auto-construction, par conséquent, elle utilise des matériaux de construction facilement disponibles en raison de sa situation économique.

Le ciment est le matériau le plus utilisé à l'échelle nationale et produit localement. Le Burkina Faso compte six (6) cimenteries

depuis 2014, avec une production annuelle totale de 6.700.000 tonnes de ciment pour une demande nationale annuelle de 3.000.000 de tonnes.

Toutes les cimenteries sont concentrées dans les deux premières villes du pays, quatre (4) à Ouagadougou et deux (2) à Bobo-Dioulasso.

⁸ ANNUAIRE STATISTIQUE 2019 DE L'URBANISME, DE L'HABITAT ET DE LA VILLE, Septembre 2021.

⁹ Enquête multisectorielle continue (EMC) INSD 2014.

Blocs de Terre Comprimée



Briques en Banco



Bois d'Eucalyptus



Blocs Lateritiques



Brique de Ciment



Cailloux Sauvages



3.2.2. Matériaux de revêtement de sol

Concernant le revêtement du sol, le principal matériau utilisé pour la construction de revêtements de sol dans les zones rurales et urbaines est la chape en ciment. Le deuxième matériau qui est beaucoup utilisé dans la construction de revêtements de sol dans les zones rurales est l'argile. Le carrelage arrive en troisième position après les chapes en terre cuite et en ciment, alors que seulement 0,3 % des carreaux est utilisé en milieu rural, 15,6 % des carreaux sont utilisés en milieu urbain. L'utilisation de l'argile est liée à la pauvreté, et elle est principalement utilisée dans les bidonvilles en zone urbaine.

FIGURE 9 Matériaux de construction des murs

ZONE DE RÉSIDENCE	ARGILE	SABLE	CIMENT CHAPE	TUILES	TAPIS	AUTRE
Urbain	7.7	0.5	76.1	15.6	0.1	0.1
Rural	56.2	5.0	38.5	0.3	0.0	0.1
National	42.5	3.7	49.0	4.6	0.0	0.1

TABLEAU 4 Répartition des ménages en fonction du type de sol⁴

3.2.3. Matériaux de toiture

La toiture métallique est le principal matériau de construction de toiture dans les zones rurales et urbaines (Tableau 4). Le deuxième matériau le plus utilisé dans la construction de toitures dans les zones

rurales est la paille. La paille est un matériau traditionnel que l'on trouve facilement dans les zones rurales ; c'est un sous-produit agricole. La toiture en paille a besoin d'une maintenance récurrente.

ZONE DE RÉSIDENCE DU MÉNAGE	PAILLES	TERRE	TÔLERIE	DALLE DE BÉTON	CARREAU	AUTRE
Urbain	2.6	2.3	92.1	2.1	0.8	0.2
Rural	25.8	20.6	53.3	0.0	0.1	0.1
National	19.2	15.4	64.3	0.6	0.3	0.1

TABLEAU 5 Répartition des ménages en fonction du type toiture⁴

3.2.4. Matériaux pour les ouvertures

Au Burkina Faso, l'industrie de menuiserie des ouvertures n'est pas bien développée et réglementée. Dans les zones urbaines, la plupart des fenêtres sont faites avec un cadre en acier et du

vitrage ou entièrement en acier sans vitrage. Dans les zones rurales, les ouvertures de la plupart des habitations sont faites de tôle galvanisée avec un cadre en bois ou avec de l'acier.



FIGURE 10 Fenêtre en acier



FIGURE 11 Fenêtre en acier et en vitrage



FIGURE 12 Porte métallique avec du vitrage

3.2.5. Autres matériaux pour construction

3.2.5.1 Étaiyage et coffrage

Au Burkina Faso, le bois est utilisé pour l'étaiyage et le coffrage dans la majorité des constructions. Le bois est généralement démantelé après la construction et constitue un déchet. Par ailleurs, à la fin de la construction le bois utilisé pour le coffrage peut être réutilisé pour d'autres constructions (si le bois est encore en bon état) ou recyclé pour la fabrication des meubles en bois. Le bois usé est souvent utilisé aussi comme énergie de biomasse par les ménages pour la cuisine. L'étaiyage et les coffrages métalliques utilisés dans les grands projets de construction sont réutilisables.



FIGURE 13 Bâtiment soutenu par un étaiyage en bois



FIGURE 14 Bâtiment soutenu par un étaiyage métallique

3.2.5.2. L'extraction des matières brutes

L'extraction des matériaux tels que la terre, le granite et le sable impacte négativement sur l'environnement. Ci-dessous quelques photos de la carrière de Pissy où des hommes, des femmes et des enfants extraient et concassent du granite. Selon un ancien ouvrier de la carrière, « les hommes extraient les blocs de granite et les brisent en plusieurs blocs. Les femmes achètent ces blocs

le matin et les concassent manuellement en différentes tailles »¹⁰. La figure 18 montre l'extraction de la terre pour la fabrication des briques d'adobe. Ce type de carrière se rencontre fréquemment

dans la zone non lotie. Le sable est extrait dans les lits des rivières ou dans des carrières comme celle de Bobo Dioulasso.



FIGURE 15 Carrière de granite de Pissy



FIGURE 16 Femme concassant du granite dans une carrière

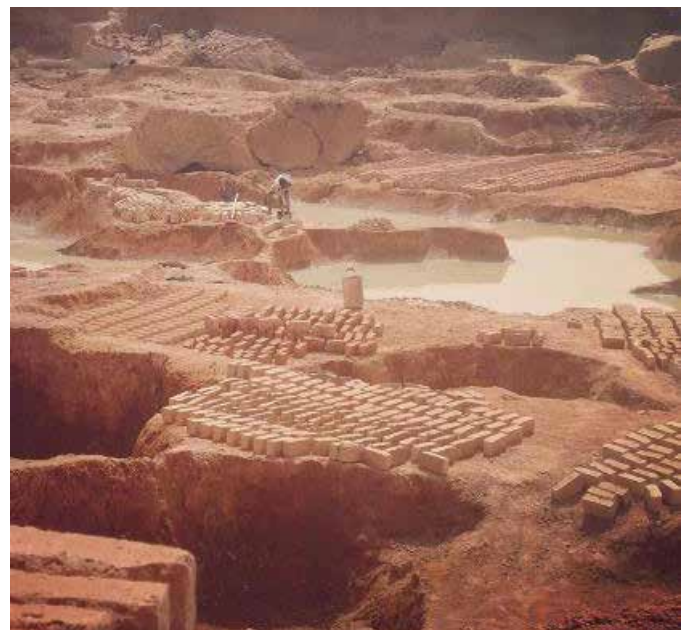


FIGURE 17 Carrière d'extraction d'adobe

¹⁰ https://www.francetvinfo.fr/monde/afrique/burkina-faso/burkina-faso-malgre-le-coronavirus-les-enfantstravaillent-toujours-dans-la-carriere-de-pissy_4023037.html



FIGURE 18 Carrière d'extraction de sable pour la construction à Bobo Dioulasso

3.3. LES DÉCHETS DE CONSTRUCTION

Les déchets de construction et de démolition sont définis comme des déchets provenant de chantiers de construction, de réparation de routes, de chantiers de rénovation et de démolition de bâtiments, et comprennent des matériaux tels que le bois, l'acier, le béton, la terre, les briques et les tuiles.

Le tri de ces déchets permet leur évacuation vers les filières de recyclage les plus adéquates. Pendant la phase de construction, les déchets sont, entre autres, les sacs de ciment, les emballages de matériaux, résidus de ciment, les gravats, les copeaux de bois, etc. Ce type de déchet est envoyé dans des décharges publiques ou interviennent d'autres acteurs pour la réutilisation ou le recyclage. Selon nos parties prenantes, les déchets de construction tels que les briques cassées sont utilisés pour le remblayage des routes latéritiques (endommagées par les eaux de pluie). En fin de vie des bâtiments, si une partie du bâtiment est démolie, les résidus sont également utilisés pour remblayer les routes latéritiques. ECW, une entreprise de construction nationale, affirme faire don des carreaux cassés au personnel. Ces derniers seront utilisés dans d'autres projets de construction ou de rénovation.



FIGURE 19 Remblayage routier avec des résidus de bâtiments démolis

Les niveaux de déchets de construction varient considérablement selon les matériaux et les techniques de construction utilisées.

Le secteur formel de la démolition n'est pas développé au Burkina Faso. La majorité des bâtiments dans le pays a moins de 60 ans. Les démolitions informelles qui interviennent dans les secteurs résidentiels du formel et de l'informel ne sont pas notifiées aux services de l'état (pas de procédure de demande de permis de construire). La figure ci-dessous montre le nombre de permis de démolir acquis de 2007 à 2015. On constate que la quantité de permis de démolir fournie entre 2007 à 2015 est insignifiante. Pour l'année 2019 aucun permis de démolir n'a été enregistré par le CEFAC. La démolition informelle est souvent due à une amélioration des conditions financières (les maisons en banco sont démolies et reconstruites en ciment) ou due aux dégradations causées par les intempéries notamment les inondations pendant la période hivernale.

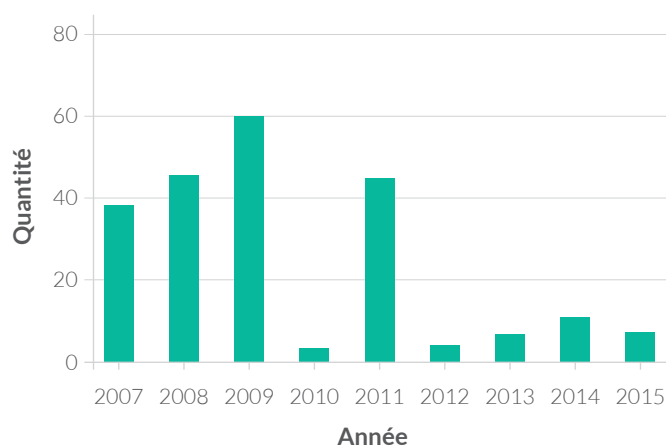


FIGURE 20 Nombre de permis de démolir délivrés de 2007 à 2015

3.4. ÉNERGIE

3.4.1. Situation énergétique

Au Burkina Faso, plus de 80 % de l'approvisionnement énergétique provient de la biomasse, principalement du bois de chauffage et du charbon de bois¹¹. La puissance totale installée

(conventionnelle et renouvelable) de 2018 est la même qu'en 2017¹². La puissance solaire photovoltaïque installée est de 34,9 MWc, 324,2,4 MW répartie entre 27 centrales électriques fonctionnelles dont 90 % pour les centrales thermiques et à 10 % pour les centrales hydroélectriques.

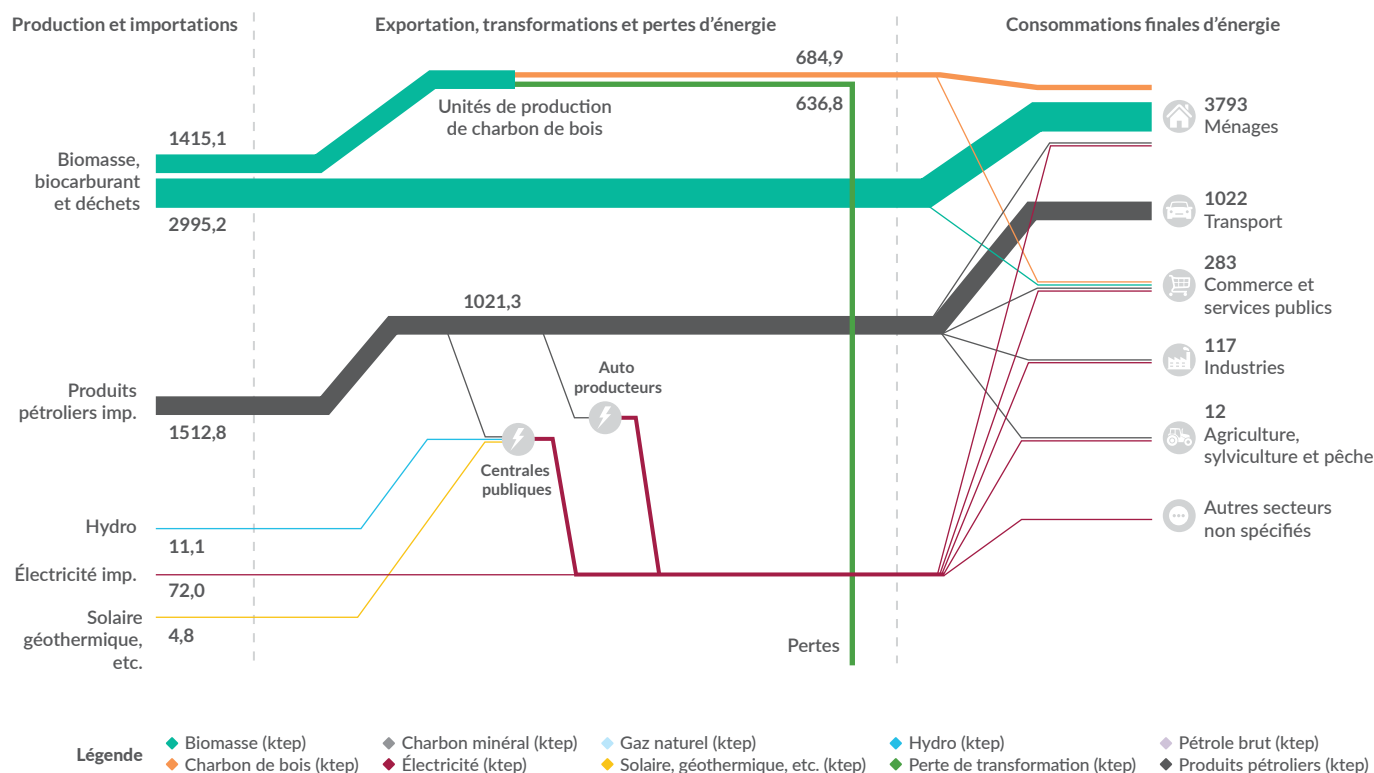


FIGURE 21 Flux énergétique du Burkina Faso en 2018 (ktep)¹³

Au Burkina Faso, les taux d'électrification nationale, urbaine et rurale étaient respectivement de 20,62 %, 65,84 % et 3,24 %, et le taux national de couverture électrique était de 35,58 % en 2017. Le pays est confronté à une augmentation rapide de la demande d'électricité, y compris celle de l'industrie, des transports et de la demande intérieure urbaine.

Bien que le Burkina Faso ait un fort potentiel d'énergie solaire, en 2014, l'énergie solaire ne représentait que 0,1 % de la consommation nationale totale d'énergie. En novembre 2017, la centrale solaire de Zagtoui de 33 MW près de Ouagadougou a contribué à environ 5 % de la production nationale d'électricité à des coûts de production de 6 cents US/kWh [2]. En janvier 2018, le ministère de l'Énergie a annoncé le projet de construire huit autres parcs solaires totalisant 100 MW [2]. Le potentiel

en hydroélectricité est limité. L'hydroélectricité fournit 10 % de l'énergie totale produite.

3.4.2. Impact environnemental du secteur de l'énergie

En 2019, les émissions de CO₂ du Burkina Faso dépassaient 3,6 millions de tonnes. Ces émissions sont passées de 0,2 million de tonnes en 1970 à 3,6 millions de tonnes en 2019, avec un taux annuel moyen de 6,57 %.

L'émission de CO₂ des bâtiments est passée de 0,09 tonne en 1970 à 0,43 tonne de CO₂ en 2019 avec un taux annuel moyen de 4,53 %¹⁴. En outre, la contribution de la production de ciment au Burkina Faso aux émissions de CO₂ a atteint 116 812 tonnes en 2018.

¹¹ <https://habitat-worldmap.org/pays/afrique/burkina-faso/>

¹² Tableau de bord 2018 du ministère de l'Énergie.

¹³ Système d'information énergétique des États membres de l'UEMOA www.sie.uemoa.int

¹⁴ https://energypedia.info/wiki/Burkina_Faso_Energy_Situation#Renewable_Energy

3.5. EAU / ASSAINISSEMENT

3.5.1. Ressources en eau

Le Burkina Faso a trois fleuves importants qui sont le Mouhoun (ex Volta Noire), le Nakambé (ex Volta Blanche) et le Nazinon (ex Volta Rouge). Ces rivières drainent environ 8 milliards de m³ d'eau par an¹⁵. Les ressources en eau souterraines internes sont estimées à 9,5 km³/an et celles en surface à 8 km³/an¹⁶. En outre, le pays compte 136 barrages, mais les précipitations annuelles sont estimées à 9 milliards de m³, soit 0,1 à 10 % des précipitations annuelles, et le pays ne dispose que d'un seul fleuve permanent¹⁷.

3.5.2. Approvisionnement en eau

Le Burkina Faso compte aujourd'hui plus de 33 000 puits et forages destinés à l'eau potable et 2 000 réservoirs d'eau de surface, dont 380 sont permanents. Ces sources d'eau ont une capacité de stockage de 6 milliards de m³ qui est utilisée à la fois pour l'irrigation, l'approvisionnement en eau potable des villes et la production d'énergie électrique¹⁸.

Selon les résultats de 2014 de la recherche multisectorielle l'eau de boisson provient du robinet et les autres sources d'eau proviennent d'un système d'exhaure de l'eau des puits ordinaires et de forage équipés d'un système de pompage. À l'échelle nationale, 76,3 % des ménages ont accès à l'eau potable, tandis que 24 % n'y ont pas accès.

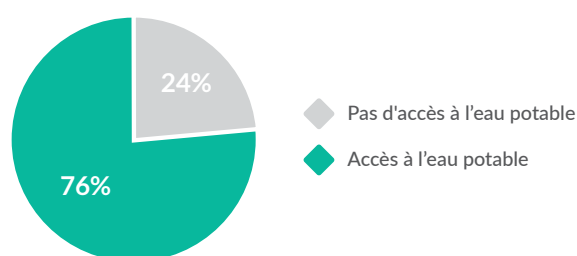


FIGURE 22 Proportion de ménages ayant accès à l'eau potable sur le plan national en 2014

3.5.3. Système de gestion des eaux usées et vannes

Le taux d'accès à un assainissement décent connaît une amélioration, mais des efforts doivent encore être faits dans les zones rurales et urbaines. Dans les zones rurales, le taux d'accès à l'assainissement est passé de 0,8 % en 2010 à 16,4 % en 2018 ; dans les zones urbaines, il est passé de 24 % en 2011 à 38,4 % en 2017. Dans les zones urbaines, le taux d'accès à l'assainissement des ménages était de 21,49 % en 2010 ; en 2015, ce taux avait peu changé puisqu'il n'avait atteint que 34,2 % (rapport de 2010 et 2015 du PN-AEPA). L'assainissement des eaux usées dans les zones urbaines est de la responsabilité de l'ONEA. Le taux d'accès à l'assainissement familial a été estimé en 2015 à 34,2 %. Dans la plupart des régions, les eaux de douche sont déversées dans la nature, sauf dans la région centrale où plus de 60 % des ménages utilisent un système amélioré. Les deux grandes villes qui sont Ouagadougou et Bobo Dioulasso disposent d'un mini réseau d'assainissement collectif qui représente 60 km et est connecté à 800 clients. Ce réseau est en cours d'extension et va consister à la réalisation de 37 km de réseaux secondaires et de 3 stations de relevage. Ouagadougou dispose d'un réseau d'assainissement auquel une minorité de la population est raccordée (moins de 0,4 %) (ONEA, 2018). La majorité utilise des systèmes d'assainissement sur place, principalement des latrines à fosse (93 %)¹⁹ et des fosses septiques (4 %) (ONEA, 2018). La vidange des boues fécales se fait par camions aspirateurs (77 %) et systèmes manuels (23 %)⁷.

Ouagadougou possède trois stations d'épuration des boues de vidange opérationnelles, la quatrième étant encore en phase de planification (ONEA, 2018). Les boues de vidange traitées sont généralement stockées sur place, dans l'attente d'analyses physico-chimiques et de métaux lourds plus poussées pour déterminer leur utilisation potentielle en agriculture.

¹⁵ <https://habitat-worldmap.org/pays/afrique/burkina-faso/>

¹⁶ https://energypedia.info/wiki/Burkina_Faso_Energy_Situation#Renewable_Energy

¹⁷ https://archnet.org/authorities/74#item_description

¹⁸ https://archnet.org/authorities/74#item_description

¹⁹ Voho, Gaël. 2016. "Étude Diagnostique de La Gestion Des Boues de Vidange Dans La Commune de Ouagadougou: Intégration Des Vidangeurs Manuels."

04.

BONNES PRATIQUES

4.1. POLITIQUES, RÈGLEMENTATIONS, ET STRATÉGIES

4.1.1. Code de l'environnement

Le Code de l'environnement du Burkina Faso établit les principes fondamentaux visant à préserver l'environnement et à améliorer le cadre de vie. Ces principes luttent contre la désertification et fournissent des stratégies efficaces pour l'assainissement. Ils visent aussi la mise en œuvre des accords internationaux ratifiés par le Burkina Faso en matière de préservation de l'environnement, de prévention et de gestion des catastrophes. Selon ce code, les activités susceptibles d'avoir des incidences significatives sur l'environnement sont soumises à l'avis préalable du ministre chargé de l'environnement. Cet avis est établi sur la base d'une Évaluation environnementale stratégique (EES), d'une Étude d'impact sur l'environnement (EIE) ou d'une Notice d'impact sur l'environnement (NIE).

Le Plan de Gestion environnementale et sociale est une mesure qui vise à éliminer, atténuer et compenser les impacts négatifs ou à améliorer les impacts positifs des sous-projets en donnant des lignes directrices majeures. Le Plan cadre de gestion environnementale et sociale (PGES) est constitué des composantes suivantes :

- Objectifs du Plan cadre de gestion environnementale et sociale ;
- Brève présentation de la démarche méthodologique ;
- Présentation des projets du second compact ;
- Résumé des impacts potentiels des projets du second compact ;
- Mesures de gestion des impacts ;
- Surveillance et suivi environnemental ;
- Renforcement des capacités ;
- Estimations des coûts y relatifs ainsi que le chronogramme d'exécution.

La mise en œuvre du PGES est à la charge de l'entreprise et de la maîtrise d'ouvrage du projet.

4.1.2. Politique nationale de développement durable

L'objectif principal de la Politique nationale de développement durable est de définir le cadre général pour la mise en œuvre du développement durable au Burkina Faso. Il définit également les

orientations générales pour l'élaboration et la supervision des politiques, stratégies, plans et programmes de développement sectoriels, ainsi que la planification et la budgétisation tant au niveau national que décentralisé. Il définit les principes et les responsabilités pour l'intervention de l'administration centrale, des communautés décentralisées, des organisations de la société civile, du secteur privé et d'autres acteurs du développement. La Politique nationale de développement durable détermine les ressources nécessaires ainsi que le système d'évaluation du suivi et le contrôle essentiel à la réalisation du développement durable.

4.1.3. Plan d'action national pour l'efficacité énergétique

Le Plan d'action national pour l'efficacité énergétique (PANEE) est un projet gouvernemental qui vise à promouvoir l'efficacité énergétique, les normes et assurer l'étiquetage. Il vise aussi à assurer l'efficacité énergétique dans le domaine du bâtiment et de l'industrie, la production de l'électricité avec un haut rendement et des mesures de réduction des coûts, y compris l'amélioration de l'efficacité énergétique dans le secteur public. Au niveau opérationnel, les principales actions qui contribuent à la mise en œuvre du PANEE sont les suivantes :

- Adoption de la loi régissant le contrôle de l'énergie au Burkina-Faso,
- Mobilisation des moyens pour assurer l'opérationnalisation du plan d'action 2016-2020,
- Création de l'Agence nationale pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique.

La mise en œuvre du volet « gestion de l'énergie » du Projet de développement du secteur de l'énergie (PDSE) lancé en 2005 est soutenu par la Banque mondiale. Cette initiative a été pilotée par une équipe de projet (CGE : Cellule de gestion de l'énergie). De 2006 à 2012, les bâtiments publics ont obtenu un résultat satisfaisant en matière d'efficacité énergétique tel que la réduction de la demande d'électricité de 1,5 MW pour une économie d'énergie de 3,7 GWhs / an. Cela a permis d'économiser 701 586 034,46 francs CFA par année ; pour un montant de 763 872 595,09 francs CFA pendant 11 mois.

La mise en œuvre effective et intégrale du Plan d'action national d'efficacité énergétique permettra d'économiser et/ou de libérer 100 GWhs chaque année sur la période 2016-2020 et 208 GWhs chaque année sur la période 2021-2030.

4.1.4. Contributions déterminées au niveau national (CDN)

Les rapports sur les CDN sont des processus internationaux au cours desquels les pays annoncent leurs engagements, au niveau national, à réduire les émissions afin de limiter l'augmentation de la température mondiale moyenne à -2 degré Celsius (°C) au-dessus des niveaux préindustriels d'ici 2100, comme indiqué dans l'accord de Paris.

Le gouvernement et les partenaires au développement ont reconnu la nécessité de se préparer et s'adapter aux impacts du changement climatique à travers l'élaboration des Contributions déterminées au niveau national (CDN) et dans le Plan national d'adaptation. Dans les CDN, les besoins en refroidissement écoénergétiques sont considérés à travers la promotion de matériaux d'enveloppe du bâtiment et l'efficacité énergétique tant dans l'habitat urbain que rural.

4.1.5. LES DIRECTIVES UEMOA

Les bâtiments en zones urbaines, périurbaines et rurales représentent environ 40 % de la consommation énergétique totale des états membres de l'Union économique et monétaire de l'Afrique de l'Ouest. Les enjeux de la consommation énergétique et les changements climatiques ont conduit à la mise en place de politiques et de réglementations. La commission de l'UEMOA a adopté en 2020 les directives N° 0004/2020/CM/UEMOA et N° 0005/2020/CM/UEMOA à travers le Programme régional d'économie et d'énergie (PREE), composante clé de l'Initiative régionale pour l'énergie durable (IRED). La directive N° 0004/2020/CM/UEMOA est relative à l'étiquetage énergétique des lampes électriques et des appareils électroménagers neufs. La directive N° 0005/2020/CM/UEMOA fixe les mesures d'efficacité énergétique dans les bâtiments de la sous-région. Ces mesures d'efficacité énergétique permettront de réduire la consommation énergétique du secteur dans des proportions significatives (20 % ou plus), et de se positionner au cœur des politiques d'accès aux services énergétiques, et de préservation de l'environnement selon l'UEMOA. La mise en œuvre est en cours à l'échelle des états à travers les phases de transposition en textes nationaux. Concernant le Burkina Faso, la phase de transposition des directives en textes nationaux est en cours, avant la phase de mise en œuvre effective.

4.2. ACTIONS GOUVERNEMENTALES POUR LA CIRCULARITÉ

4.2.1. Projet de traitement et de valorisation des déchets plastiques

Selon le rapport sur les lignes directrices de l'Institut mondial pour la croissance verte sur les villes vertes, ce projet visait à réduire

les impacts négatifs des sacs en plastique sur l'environnement en promouvant des emplois verts décents, à travers : (i) l'organisation de la collecte, du transport, du stockage et de la valorisation sécurisée des déchets plastiques ; ii) la contribution à la lutte contre la pauvreté des populations par la création d'emplois verts décents. Il a été lancé le 17 mai 2014 à Dori pour une phase pilote de 3 ans²⁰.

4.2.2. LOCOMAT

LOCOMAT est un projet gouvernemental qui a été créé en 1991 et a pris fin en 2011. Il s'agit d'une structure de formation technique qui fournit des informations et une sensibilisation sur les matériaux locaux afin de renforcer la vulgarisation de l'utilisation des techniques de matériaux locaux dans la construction²¹. Un matériau de construction local est un matériau produit localement avec des matières premières (ou ressources) spécifiques au pays sans recours ou très peu d'utilisation de matériaux importés dans le but de minimiser son coût.

4.2.3. Normalisation des blocs de terre comprimée

La normalisation des blocs de terre comprimée est une initiative de l'ABNORM (Agence burkinabè de normalisation, de la métrologie et de la qualité). L'agence s'assure que le processus de fabrication des BTC respecte la norme établie, elle assure le contrôle de la qualité et l'inspection pour la production locale, la certification des produits selon les normes nationales ou internationales, et fournit des systèmes techniques et des recommandations. Les blocs de terre comprimés (BTC) sont des unités de maçonnerie, de dimensions réduites qui ont des caractéristiques régulières et contrôlées qui sont obtenues par compression statique ou dynamique de la terre à l'état humide. ABNORM a classé les blocs de terre comprimée en deux groupes selon leur utilisation :

- Les blocs de terre comprimée ordinaires,
- Les revêtement BTC.

ABNORM a établi une série de huit normes pour les BTC.

- NBF 02-001 2009 Blocs de terre comprimée Norme de terminologie,
- NBF 02-002 BTC Norme de définition, classification et désignation des BTC,
- NBF 02-003 2009 BTC Spécifications techniques des BTC ordinaires,
- NBF 02-004 2009 BTC Spécifications techniques des BTC de parement,
- NBF 02-005 2009 BTC Code de Bonnes Pratiques pour la production des BTC,
- NBF 02-006 2009 BTC Code de BP pour la préparation des mortiers de terre,

²⁰ Lignes directrices GGGI pour la mise en œuvre de la politique nationale des villes vertes au Burkina Faso: 2019.

²¹ http://craterre.org/terre.grenoble.archi.fr/documentation/downloads/DSA_Christian_Beling.pdf (Page 25 -26).

- NBF 02-007 2009 BTC Code de BP pour la mise en œuvre de maçonnerie en BTC,
- NBF 02-008 2009 BTC Norme de classification des essais d'identifications des matériaux et essais mécaniques.

La normalisation des BTC a facilité l'innovation dans la fabrication des blocs de terre comprimée et a encouragé l'utilisation des BTC comme matériau définitif favorisant ainsi des constructions formelles. Un autre matériau local couramment utilisé est le BLT. Ce dernier a été codifié mais l'étape de normalisation est en cours de finalisation.

4.2.4. Système de gestion des déchets municipaux

Selon le rapport sur les lignes directrices de l'Institut mondiale pour la croissance verte sur les villes vertes⁷, les déchets des ménages sont collectés par le biais d'initiatives privées, principalement constituées de coopératives et d'associations, puis transportés vers les centres de transit des ordures mis en place à cet effet, dans les différents quartiers. Ces mêmes **acteurs privés trient les déchets, très souvent de manière traditionnelle, pour en extraire les** composants qui peuvent être valorisés²². La gestion des déchets permet la préservation de l'environnement et la réduction des gaz à effet de serre (réduction du recours à l'incinération), et facilite la création d'emplois verts.

4.2.5. Programme de modernisation des bidonvilles

Selon les lignes directrices du rapport de GGGI sur les villes vertes, ce programme vise à réduire la proportion de la population n'ayant pas accès à l'eau potable et à améliorer considérablement leur vie dans les bidonvilles. Il est mis en œuvre à travers: (i) l'aménagement paysager des sites d'extraction d'argile, (ii) la construction de la gouttière HIMO (Haute Intensité de Main-d'œuvre) dans les quartiers sous-intégrés, (iii) la construction d'infrastructures scolaires dans les quartiers sous-intégrés, (iv) la construction ou la normalisation d'infrastructures de santé dans les quartiers sous-intégrés, (v) la mise en place d'un réseau d'éclairage public par les énergies renouvelables dans les quartiers sous-intégrés, (vi) l'appui à la construction d'ouvrages d'eau potable et (vii) la construction d'installations sanitaires dans les ménages familiaux et les lieux publics. Il comprend plusieurs phases, ainsi que le rapport d'analyse établi en 2011²³.

4.2.6. Projet "Solar Back Up"

Selon le rapport de GGGI sur les lignes directrices des villes vertes, le projet Solar back-up lancé en février 2019 est un projet d'autonomisation énergétique qui vise à réduire les délestages en redéployant l'énergie économisée dans d'autres ménages. Ce projet est dédié aux ménages, aux petites et moyennes entreprises. Les kits de projet de sauvegarde solaire sont des

armoires énergétiques hybrides avec un système de stockage intégré, mobiles, prêtes à l'emploi et faciles à installer. Le projet fournit aux utilisateurs différents kits selon leur besoin et à des prix allant de 160.000 francs XOF à 3 millions de francs XOF²⁴.

4.3. ACTIONS NON GOUVERNEMENTALES POUR LA CIRCULARITÉ

4.3.1. Association La Voûte Nubienne

Créée en 2000, l'Association La Voûte Nubienne (AVN) vise à résoudre les problèmes de logement de ses partenaires africains, en promouvant le développement des filières bas carbone, via la diffusion de la technique de La Voûte Nubienne. Le programme de l'AVN est mis en œuvre dans 5 pays d'Afrique sahélienne : Burkina Faso, Mali, Sénégal, Bénin et Ghana sur trois thématiques d'intervention :

- Mobilisation et transfert au partenaire locaux VN,
- Formation aux métiers de la filière construction VN,
- Plaidoyer national et international²⁵.

4.3.2. Yaam Solidarité

Yaam Solidarité est une association qui vise à améliorer l'auto-construction en s'appuyant sur la solidarité et l'assistance communautaire (tisser les relations des communautés locales avec les acteurs et investisseurs internationaux), promouvoir les matériaux locaux, et soutenir les populations locales en difficulté financière dans l'adoption et la réalisation de constructions écologiques en proposant des techniques d'optimisation de l'eau et de l'énergie en fonction du matériau choisi pour la construction. YAAM Solidarité travaille auprès des habitants du quartier de Boassa et les accompagne dans leur projet d'amélioration de leur quartier. L'outil SHERPA²⁶ a été utilisé pour l'évaluation et l'accompagnement des communautés notamment à BOASSA au Burkina Faso. SHERPA est un outil d'auto-évaluation qui permet à l'utilisateur d'identifier et d'analyser les forces et les faiblesses des projets de logements nouveaux, actuels et passés pour obtenir un résultat plus durable.

4.4. ENTREPRISES DE FABRICATION DE MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION INTÉGRANT LA CIRCULARITÉ

4.4.1. Zi Matériaux

Zi Matériaux est une entreprise locale de construction et de fabrication des matériaux de construction à base de terre comprimée, de latérite et de ciment. L'entreprise fabrique des tomettes en terre crue, des pavés en béton, des briques en blocs

²² Lignes directrices GGGI pour la mise en œuvre de la politique nationale des villes vertes au Burkina Faso: 2019.

²³ Lignes directrices GGGI pour la mise en œuvre de la politique nationale des villes vertes au Burkina Faso: 2019.

²⁴ Lignes directrices GGGI pour la mise en œuvre de la politique nationale des villes vertes au Burkina Faso: 2019.

²⁵ <https://www.lavoutenubienne.org/-about-us->

²⁶ <https://www.sherpa4housing.org/>

de terre comprimée (BTC) et des parements en blocs de terre crue stabilisée (utilisés pour le revêtement). La fabrication des BTC est effectuée conformément aux normes relatives aux blocs de terre comprimée (ORAN NRAP X II 1996) par un personnel qualifié.

Zi Matériaux contribue à la promotion des matériaux locaux et à l'amélioration des habitats en terre en formant une main-d'œuvre locale. L'entreprise contribue également à la préservation de l'environnement et à la minimisation de l'impact environnemental : aucun déchet n'est produit pendant la fabrication des blocs de terre comprimée et des tomettes en terre (effectuée manuellement). En outre, l'entreprise utilise un pourcentage insignifiant de ciment dans le processus de fabrication des blocs de terre comprimée. Le mélange utilisé pour la fabrication est composé de **92 % de latérite et 8 % de ciment**. En fin de vie des bâtiments, les BTC utilisés pour la construction peuvent être broyés pour le reconditionnement de nouveaux blocs de terre comprimée.



FIGURE 23 Compression manuelle des blocs de terre comprimée



FIGURE 24 Bloc latéritique



FIGURE 25 Tomettes de terre comprimée

4.4.2. BSF

BSF Arica est une entreprise de construction et de fabrication des blocs de terre comprimée et écologique appelés « **TINGA** ». L'entreprise produit en moyenne 700000 briques par an. Ces briques sont fabriquées avec des matières premières telles que la latérite, le sable et l'eau et un faible pourcentage de ciment. Leur utilisation sans joint, réduit la consommation de ciment de 70 % dans la construction. Par exemple, ces briques n'ont pas besoin de finition comme l'enduit et la peinture.



FIGURE 26 Compression manuelle des blocs de terre comprimée



FIGURE 27 Blocs de terre comprimée imbriqués



FIGURE 28 Construction en blocs de terre comprimée en construction

4.4.3. TECO²

TECO² « Toiture Économique et Écologique » est une entreprise de valorisation et de transformation de déchets plastiques en produits utilitaires tels que les matériaux d'ameublement (bancs de classe et divers meubles), les toitures écologiques et les balises de signalisation routière²⁷. L'entreprise a reçu divers prix régionaux et internationaux et une reconnaissance pour la promotion de produits innovants fabriqués à partir de déchets plastiques recyclés. Les principaux matériaux utilisés dans le processus de fabrication sont les déchets plastiques et les fibres végétales. Teco² travaille en partenariat avec une entreprise de sélection et de triage des déchets plastiques. Après la réception des déchets, TECO² les passe au lavage et ensuite au broyage avant la mise en forme définitive.

Sur le plan social et économique, TECO² crée de nombreux emplois durables grâce à la revitalisation du secteur de la collecte et de la valorisation des déchets plastiques (près de 500 emplois verts en 3 ans).

En matière de développement durable, les toitures écologiques de TECO² qui sont en phase pilote répondent aux besoins de confort thermique des habitations en Afrique subsaharienne.



FIGURE 29 Toiture en plastique et Balises de Signalisation routière

²⁷ <http://tecocarre.com/toitures-teco/>

4.4.4. META

META est une entreprise d'architecture et de fabrication de matériaux de construction en plastique recyclé (éco matériaux). L'entreprise a remporté un prix pour la conception d'un prototype de logement d'urgence (conception de logements pour déplacés internes). Elle est dans les premières phases de fabrication. Les principaux matériaux utilisés pour la fabrication sont les déchets plastiques et les adjuvants. L'entreprise expérimente la fabrication des parements et des briques. Avant le processus de fabrication, elle travaille avec des associations de collectes de déchets plastiques.

La production des structures modulaires démontables est faite à partir de déchets plastiques recyclés. En effet, il n'y a pas de production de déchets pendant le processus de fabrication car les résidus de plastiques produits sont collectés et réutilisés.



FIGURE 30 Murs en plastique



FIGURE 31 Parement mural en plastique

4.4.5. Marché informel de l'acier

Le marché informel de l'acier, situé à Larlé, est géré par des revendeurs de matériaux usagés en fer ou en acier. Selon le gestionnaire d'une entreprise informelle d'achat et de revente d'acier utilisé, les matériaux collectés sont, entre autres, des cadres de fenêtres, des portes, des tôles métalliques et des poteaux en acier usagés ou en bon état. En fonction de la qualité des matériaux collectés, ces derniers sont revendus pour la réutilisation (pour la construction de logements ou hangars de commerce dans les quartiers informels) à des entreprises de fabrication de produits sidérurgiques basées au Ghana, au Togo ou au Burkina Faso (CIM METAL). Parfois, les revendeurs transforment les matériaux usagés pour fabriquer des matériaux tels que les réservoirs mobiles (utilisés pour transporter de l'eau, voir figure 33).



FIGURE 32 Marché informel de matériaux en acier usagés



FIGURE 33 Aciers usés recyclés en réservoirs d'eau mobiles

CIM METAL SA est une usine de fabrication d'acier du Burkina Faso disposant d'une fonderie. Filiale de **Cim Métal Group** et de **MMD Steel**, CIM METAL SA est spécialisée dans la métallurgie. Depuis sa création en 2014, elle produit des armatures en acier TMT « Thermo mecanic traité » de haute qualité. L'entreprise recycle les objets métalliques usagés tels que les canettes de boisson et autres aciers usagés dans la fabrication du fer à béton de diamètre 6 à 32 mm, fil de fer recuit et fer d'attache.



FIGURE 34 Camion transportant des fers de béton

4.5. LES BÂTIMENTS PILOTES (CAS D'ÉTUDES)

Les cas d'études suivants sont analysés dans le but de mettre en évidence les principales caractéristiques de la circularité dans l'environnement bâti au Burkina Faso à travers les volets, matériaux, énergie et eau.

4.5.1. Hôtel Dunia



FIGURE 35 Conteneurs réutilisés Hôtel Azalai Dunia

L'Hôtel Dunia est issu de la collaboration entre la Croix-Rouge monégasque et la croix rouge Burkinabè en 2009. Cet hôtel est aussi un centre de formation en hôtellerie. Géré par le groupe Azalai Hôtel depuis 2019, il contribue à la réalisation des Objectifs de développement durable (ODD) des Nations unies pour 2015 à 2030²⁸. L'Hôtel Dunia vise à promouvoir l'intégration des techniques de culture agroécologique, le développement financier et social des femmes locales via des programmes de microcrédit et l'intégration dans la main d'œuvre des communautés locales. Le site de l'hôtel s'étend sur 6,5 hectares.

Indicateurs des ODD

- ODD 3 (Bonne santé et bien-être),
- ODD 6 (Eau propre et assainissement),
- ODD 7 (Énergie propre et abordable),
- ODD 8 (Travail décent et croissance économique),
- ODD 9 (Industrie, innovation et infrastructure),
- ODD 12 (Consommation et production responsables).

Caractéristiques de la circularité

Matériaux

Les matériaux utilisés pour la construction de l'hôtel sont des conteneurs maritimes recyclés du pavillon (utilisés pour l'exposition de Milan en 2015), la réaffectation du conteneur maritime a permis de réduire les émissions en carbone liées à la construction. Les conteneurs ont été utilisés pour la construction du restaurant, de la salle de formation et de 19 salles de réunion.

Les autres bâtiments du complexe comprennent 48 chambres d'hôtel, et un centre de sauvetage construit en briques de terre comprimée qui est un matériau écologique et local. Les briques de terre comprimée offrent une inertie thermique élevée.

Énergie

En termes d'énergie, ce centre polyvalent possède un parc solaire avec une puissance installée de 56 kWc couplé au réseau et à un groupe électrogène. La sur-toiture avec les débords importants protège les murs du soleil et améliore ainsi l'inertie thermique des briques de terre comprimée. Cela contribue à réduire les besoins en énergie pour le refroidissement.



FIGURE 36 Bungalow en double mur et sur toiture hôtel Azalai Dunia

Eau

L'hôtel dispose d'un système de traitement des eaux usées et de récupération des eaux de pluie. L'eau issue du traitement

²⁸ <https://www.croix-rouge.mc/wp-content/uploads/2018/05/croixrouge.pdf>

est destinée à l'irrigation des jardins potagers et des pelouses. Le dispositif souterrain de récupération des eaux de pluie est composé d'un système de filtration primaire qui est le gravier et un système de filtre secondaire situé dans la tuyauterie pour nettoyer l'eau de pluie avant son utilisation (voir figure 34, 35, 36). La récupération de ces eaux minimise la consommation d'eau du site.



FIGURE 37 Systèmes de filtration des eaux de pluie



FIGURE 38 Système de collecte et de filtration des eaux de pluie

4.5.2. Opéra Village



FIGURE 39 Bungalow en BTC (Opéra Village)

L'Opéra Village est un projet géré et financé par le FESTIPAULS. Ce projet est composé d'une école primaire avec une cantine, un centre de santé (une maternité et un cabinet dentaire), des logements pour les artistes et des studios. Le projet a été conçu par Kéré Architecture.

Indicateurs des ODD

- ODD 3 (Bonne santé et bien-être),
- ODD 7 (Énergie propre et abordable),
- ODD 9 (Industrie, innovation et infrastructure),
- ODD 11 (Villes et communautés durables),
- ODD 13 (Action pour le climat).

Caractéristiques de la circularité

Matériaux

Les murs de ce bâtiment sont à base de matériaux locaux tels que les blocs de terre comprimée fabriqués sur place. Au cours de ce projet la communauté locale a été formée sur la fabrication des briques en BTC et aussi différents composants du bâtiment tel que les portes et la charpente. Une attention particulière a été portée aux variétés locales en préservant les arbres et en les intégrant à la conception. Le bois de l'eucalyptus a été utilisé comme faux plafond.

Énergie

L'ensemble des bâtiments a reçu une attention particulière du point de vue bioclimatique. Le système de sur-toiture empêche la surchauffe du bâtiment en le protégeant du rayonnement solaire. La ventilation traversante (fenêtre face à face), l'effet venturi, et la cheminée solaire sont utilisés pour améliorer le courant d'air dans les pièces. Par conséquent, ces bâtiments n'utilisent pas de système de refroidissement artificiel (à l'exception du service dentaire pour l'entretien des équipements spéciaux).



FIGURE 40 Trou d'aération pour le mouvement d'air (Opéra Village)

4.5.3. Hôtel Azalai (Rénovation)

L'Hôtel Azalai est un bâtiment commercial important de la ville de Ouagadougou qui a été construit dans les années 1960. L'hôtel a subi une série de rénovations à partir de 2006 puis en 2021. L'hôtel a subi des dégradations lors des événements de 2014 et est en cours de réhabilitation. Une entreprise locale et une entreprise étrangère sont en charge des travaux de réhabilitation.

Ce projet vise à fournir des hébergements aux voyageurs internationaux et un lieu de loisir pour la population locale, à maximiser le confort thermique, et à réduire la consommation d'énergie.

Indicateurs des ODD

- ODD 7 (Énergie propre et abordable),
- ODD 9 (Industrie, innovation et infrastructure),
- ODD 11 (Villes et communautés durables).

Caractéristiques de la circularité

Matérialité

Les travaux de réhabilitation de l'Hôtel Azalai ont commencé après l'acquisition du permis de démolir. Cette réhabilitation consiste en 45 % de réhabilitation et 55 % de renforcement des capacités (nouveaux bâtiments). L'ensemble du complexe a été renforcé par une structure supplémentaire pour soutenir la nouvelle dalle de plancher. La réhabilitation d'une partie du bâtiment existant a permis de minimiser l'utilisation des matériaux de construction tel que le ciment.



FIGURE 41 Renovation et extension de l'Hôtel Indépendance

Énergie

L'isolation thermique est utilisée pour réduire la consommation d'énergie pour le refroidissement du bâtiment et assure le confort thermique des occupants.



FIGURE 42 Mur avec isolation thermique (Hôtel Indépendance)

Eau

Le système d'assainissement de ce projet est relié au système d'assainissement collectif de la ville de Ouagadougou (pouvant potentiellement être utilisé pour le biogaz) et aux conduites d'approvisionnement en eau de Ouagadougou.

4.5.4. Le Musée de la Musique

Ce bâtiment est l'un des derniers bâtiments administratifs de la ville de Ouagadougou construit en terre et qui combine la technologie moderne avec les techniques et matériaux de construction traditionnels. Le bâtiment a été le siège de l'ADAUA (Association pour le développement d'une architecture et d'un urbanisme africains) de 1980 à 1990, puis il a abrité la direction du patrimoine culturel de 1990 à 1996. Il a été rénové et réaménagé en septembre 1998 et rebaptisé en Musée de la Musique. Le bâtiment abrite des instruments de musique uniques, âgés de 5 à 200 ans. Ce projet vise à promouvoir l'architecture africaine indigène et à former les habitants locaux aux technologies appropriées (vulgarisation des techniques de construction).

Indicateurs des ODD

- ODD 3 (Bonne santé et bien-être),
- ODD 9 (Industrie, innovation et infrastructure),
- ODD 11 (Villes et communautés durables).

Caractéristiques de la circularité

Matérialité

Le bâtiment a été construit avec des briques en terre (toiture voûtée, mur, structure). L'épaisseur des briques utilisées pour la construction de ce bâtiment offre une bonne résistance mécanique à la pluie et au vent. Cette construction est sans bois.



FIGURE 43 Musée de la Musique (Vue du hall)



FIGURE 44 Vue extérieure du Musée de la Musique

Énergie

La présence de skydome sur la toiture permet l'apport en lumière naturelle et de réduire le besoin en éclairage artificiel. L'épaisseur des murs en banco et la toiture voûtée également en terre confèrent au bâtiment une forte inertie thermique permettant de réduire les besoins énergétiques pour le refroidissement pendant les heures diurnes.



FIGURE 45 Lucarne Centrale (Musée de la Musique)

4.5.5. Le Centre pour le bien-être des femmes (CBF)

Le Centre pour le bien-être des femmes (CBF) est un centre pluridisciplinaire mis en œuvre par AIDOS, une ONG italienne luttant pour les droits des femmes dans les pays en développement et financée par le parti politique « Democratici di Sinistra » avec la contribution de la Commission européenne. Ce centre offre un service juridique, psychologique et social (infirmerie, service de sage-femme et service de gynécologie). Il a pour objectif de sensibiliser les populations sur les conséquences des mutilations génitales.

Indicateurs des ODD

- ODD 3 (Bonne santé et bien-être),
- ODD 9 (Industrie, innovation et infrastructure),
- ODD 11 (Villes et communautés durables).

Les Caractéristiques de la Circularité

Matérialité

Les blocs de terre comprimée sont utilisés pour la construction des murs ce qui offre une inertie thermique élevée. La fabrication des blocs de terre comprimée a été réalisée manuellement, et ils ont été séchés au soleil sur le site de construction ce qui a minimisé la consommation en énergie.



FIGURE 46 Sur-toiture en bâche (CBF)



FIGURE 47 Mur en bloc de terre comprimée (CBF)



FIGURE 48 Tôle en polycarbonate (CBF)

Énergie

Une partie du plafond est en tôle en polycarbonate translucide ce qui permet l'éclairage naturel du bâtiment. La sur-toiture ventilée empêche le réchauffement des espaces intérieurs (confort thermique) et permet une ventilation transversale du bâtiment en réduisant l'utilisation d'énergie pour le refroidissement. À l'origine, le centre était alimenté par des panneaux solaires mais, actuellement, il est connecté au réseau électrique.

Eau

Le centre dispose d'une bache qui recueille et stocke l'eau de pluie pour l'arrosage de la pelouse. Un forage est utilisé pour le besoin en eau du centre.



FIGURE 49 Château d'eau (CBF)

4.5.6. Extension de Home Kisito

L'extension de Home Kisito est un orphelinat pour les bébés de 0-24 mois et un centre d'éducation pour les enfants souffrant d'encéphalopathie. Il a été financé par des dons issus de la collecte d'argent par quatre femmes bénévoles venues d'Espagne en été 2012. C'est un bâtiment conçu par Albert Faus en adoptant des stratégies bioclimatiques locales.

Indicateurs des ODD

- ODD 3 (Bonne santé et bien-être),
- ODD 11 (Villes et communautés durables),
- ODD 13 (Action pour le climat).

Caractéristiques de la circularité

Matérialité

Une partie importante des murs du bâtiment sont en blocs de terre comprimée. Une autre partie des murs est faite avec des cailloux sauvages. Les BTC ont été réalisés manuellement sur place et séchés au soleil.



FIGURE 50 Mur en cailloux sauvages et en blocs de terre comprimée (Home Kisito)

Énergie

La sur-toiture protège le bâtiment des apports solaires ce qui accentue l'effet d'inertie thermique du BTC. Le bâtiment est aussi muni de fenêtres vitrées à claire-voie pour l'éclairage des pièces intérieures. Les fenêtres à claire-voie permettent la réduction de la consommation en énergie pour l'éclairage. La présence d'un patio permet la ventilation des espaces intérieurs. De grands arbres ont été plantés pour servir de protection solaire et améliorer le confort thermique des occupants.



FIGURE 51 Arbres plantés pour humidifier l'air

05.

LES BARRIÈRES À LA CIRCULARITÉ DANS L'ENVIRONNEMENT BÂTI

Le Burkina Faso, comme la plupart des autres pays africains, est confronté à de multiples barrières dans la mise en œuvre effective des lois établies pour promouvoir l'économie circulaire dans l'environnement bâti. Ces barrières relèvent d'ordre gouvernemental, institutionnel et financier :

- **La faiblesse du contrôle technique pendant la phase de construction.**

Bien qu'il existe des réglementations et des lois établies pour promouvoir la circularité, il subsiste des défaillances dans la mise en œuvre. De nombreuses personnes construisent leur maison ou autres bâtiments quelconque sans demander un permis de construire. Par conséquent, les bâtiments sont mal conçus due à la mauvaise qualité des matériaux. La durée de vie des bâtiments est ainsi impactée. Ces derniers nécessitent donc de travaux d'entretiens et de réparations. Certains acteurs de la construction établissent les documents en conformité avec le plan de gestion environnemental et social pour obtenir le permis de construire mais ne le mettent pas en application pendant la construction. La faiblesse dans l'application des normes et réglementations dans le domaine de la construction contribue à la pollution de l'environnement. L'image ci-dessous montre l'effondrement d'une dalle de l'Université de Koudougou pendant la phase de construction.



FIGURE 52 Effondrement d'un bâtiment universitaire en construction (ComUNZ)

- **Le manque de structures d'essais et de certification des matériaux**

Il s'agit d'un obstacle courant dans les pays en voie de développement qui s'éloignent des matériaux de construction conventionnels modernes tels que le béton, l'acier et les briques en ciment. Avec les certifications de construction environnementale et écologique et leurs exigences, le manque de données techniques fiables pour les matériaux locaux devient encore plus prononcé. Le manque de laboratoire de certification pour fournir une assurance qualité pour les matériaux locaux et recyclés fait que ces matériaux sont interdits par les autorités. Cette barrière empêche également la valorisation et la réutilisation des ressources locales, obligeant les entrepreneurs à importer les matériaux qui ont été testés et certifiés à l'étranger. Sans test et certification des matériaux réutilisés ou recyclés, la performance de ces composants ne peut pas être vérifiée et incluse en toute sécurité dans les projets de construction. Cette limitation s'applique également aux matériaux de construction innovants intégrant des matériaux issus de déchets.

- **Faible capacité technique dans le secteur du bâtiment**

Le manque de compétences dans le domaine de l'efficacité des ressources a un impact sur la qualité des matériaux de construction produits localement, et sur l'efficacité énergétique des procédés de fabrication. À cela on peut ajouter l'absence d'un système d'évaluation pour mesurer la circularité dans l'environnement bâti adopté et mis en œuvre localement.

- **La sensibilisation des acteurs du secteur des bâtiments à la circularité**

Les acteurs de la conception et de la construction n'intègrent pas systématiquement les principes de construction écologique dans leurs conceptions afin de faciliter la minimisation des déchets et la consommation en eau et en énergie. Cependant, le manque d'intérêt des clients et les coûts plus élevés de la mise en place de ces principes font qu'ils sont abandonnés aux stades conceptuels. La documentation et la sensibilisation des populations sur les avantages de la circularité peuvent changer les mentalités et les

pratiques actuelles de l'industrie. Les architectes pourraient mieux contribuer à la promotion de l'économie circulaire en proposant des concepts circulaires à leurs clients pour faciliter la rénovation ou la déconstruction en fin de vie des bâtiments.

- **Réglementation sur la gestion des déchets de construction**

Dans tous les pays couverts par cette étude, la gestion des déchets de construction et de démolition reste un défi. Au mieux, les entreprises sous-traitantes livrent les déchets à une décharge désignée où des acteurs du secteur informel récupèrent les composants ayant une valeur de revente ou pouvant être recyclés. Dans certains cas, les déchets sont déversés sur n'importe quel site vacant à proximité. Une réglementation spécifique sur la gestion des déchets de construction est un instrument ayant pour objectif de stimuler le potentiel de circularité du secteur.

- **Temps et coût de déconstruction**

Les acteurs du secteur n'intègrent pas la déconstruction et la fin de vie dans la phase de conception. Le retrait des éléments

de construction individuels et leur conservation en vue de leur réutilisation est extrêmement chronophage. Cela se traduit par des coûts supplémentaires pour les entreprises de construction, qui doivent payer les coûts de main-d'œuvre et l'espace de stockage. De plus, le risque de dommages matériels lors de la déconstruction entraîne une incertitude importante sur la qualité et la quantité des matériaux disponibles pour la construction.

- **Accès au financement**

Dans de nombreux pays africains, les politiques pour la promotion de la circularité sont encore à leurs débuts, y compris pour le secteur du bâtiment. Les entrepreneurs et les fabricants de matériaux rencontrent des difficultés à accéder au financement pour des innovations dans le domaine de l'économie circulaire. Dans cette étude, plusieurs acteurs ont abordé les défis liés à l'obtention de financement, notamment le financement de fours à briques écoénergétiques et de la rénovation ou réhabilitation des bâtiments. Cela est dû, en partie, au fait que la réhabilitation est peu pratiquée dans bon nombre de pays africains.

06.

LES OPPORTUNITÉS DE PROMOTION DE LA CIRCULARITÉ

- **Réutilisation des matériaux dans le secteur Informel**

La revente des matériaux usés de construction se produit à des échelles variables. Les matériaux de construction réutilisables sont généralement récupérés sur les sites de démolition ou dans les décharges désignées par des acteurs informels. Plusieurs entreprises de construction interrogées ont également inclus la distribution des matériaux excédentaires ou déchets de construction au personnel et aux communautés locales.

En théorie, ce réseau d'échange de matériaux pourrait également être facilité pendant la phase de démolition ou de déconstruction des bâtiments. Cependant, au Burkina Faso tout comme dans la plupart des pays africains, il n'y a pas de processus formel de démolition. Les bâtiments sont laissés à l'abandon et démolis lorsque le terrain est requis pour le réaménagement. Cela changera progressivement, à mesure que les villes africaines arriveront à maturité au cours des prochaines décennies et verront une proportion croissante de leur parc immobilier se renouveler et se reconstruire.

- **Organisations et entreprises privées facilitant le transfert de connaissances et les projets pilotes**

L'opportunité d'introduire une plus grande circularité tout au long du cycle de vie du bâtiment est limitée par le manque de capacité technique parmi les acteurs du secteur du bâtiment.

Dans bon nombre des cas d'études couvertes, les entreprises et les organisations ont fait appel à une expertise étrangère. Un soutien technique a été nécessaire pour l'analyse des bâtiments endommagés pour la vérification des performances structurelles et de la conception pour la minimisation et la gestion des déchets de construction. De même que pour la déconstruction et la transition vers de nouvelles méthodes de fabrication des BTC. Ces nouvelles technologies et connaissances étrangères ont aidé à renforcer les capacités techniques de projets qui servent d'exemple pour le secteur du bâtiment.

- **Abondance des ressources locales**

Dans chacun des pays ciblés, plusieurs entreprises locales expérimentent des matières premières locales et des matériaux issus du flux de déchets pour créer de nouveaux matériaux de construction circulaire. Ces matériaux sont pauvres en carbone incorporé et sont adaptés aux conditions climatiques locales. Ces derniers sont aussi plus abordables que les matériaux importés de qualité similaire. Le développement des matériaux locaux (démontables ou recyclables) permettra de réduire la dépendance vis-à-vis des matériaux importés, de créer de nouveaux emplois et de nouvelles chaînes de valeur, et d'améliorer l'accès à des matériaux de qualité à des prix abordables. L'utilisation des déchets dans la fabrication des matériaux de construction contribue à la réduction de la pollution de l'environnement.

07.

CONCLUSION

Cette étude a consisté en de multiples conversations avec des acteurs publics, privés et informels du secteur du bâtiment du Burkina Faso, et d'autres pays d'Afrique²⁹. Les politiques gouvernementales révèlent que les gouvernements tiennent de plus en plus compte de la circularité matérielle, à la fois du point de vue climatique et, plus évidemment, du point de vue de la gestion des déchets. Les volumes croissants des déchets solides, y compris les déchets de construction et de démolition, menacent de submerger les décharges et les espaces vacants dans les villes où les déchets s'accumulent.

Les études de cas donnent un aperçu des efforts sur le terrain, parfois soutenus par les gouvernements, mais le plus souvent initiés à partir de la base. Les cas d'études ont révélé des dynamiques informelles de la récupération de matériaux réutilisables pour la revente et la réutilisation. Dans les projets de construction couverts, les stratégies de mise en œuvre de la circularité de l'eau, des matériaux et de l'énergie ne sont pas pris en compte dans les réglementations sur le plan national. Les maîtres d'ouvrage ont volontairement choisi de construire des projets exemplaires de démonstration des principes de circularité. Ces exemples pratiques ont également révélé un niveau élevé d'innovation dans le domaine de la production de matériaux utilisant des ressources locales.

Le faible niveau de capacité technique de la main-d'œuvre et la faiblesse de l'environnement réglementaire dans de nombreux

pays africains sont des obstacles à une circularité accrue dans le secteur du bâtiment, encore entravée par les installations limitées de normalisation et de certification des matériaux de construction. Cependant, les réseaux informels de réutilisation des matériaux et de transfert de connaissances des partenaires de développement et commerciaux créent de nouvelles opportunités de circularité.

L'observation faite au cours de la collecte de données et des entretiens avec les parties prenantes est l'étendue des activités qui ne sont pas documentées sur Internet. Certaines parties prenantes ne disposent pas de site Web. Celles qui ont des sites Web ne procèdent pas souvent à la mise à jour des informations s'y trouvant ou ne rendent pas accessible les informations sur certains projets. Cette observation a des implications plus larges sur les futures recherches sur les pratiques dans le secteur du bâtiment au Burkina Faso et en Afrique.

De plus, l'absence d'un suivi systématique des processus de fabrication ou de construction et des résultats des initiatives circulaires crée un vide de données pour quantifier l'étendue de la circularité et les avantages de ces initiatives. Pour la plupart des cas d'études, l'on a fait face au manque de données quantitatives sur le volume de matériaux réutilisés. Les émissions de gaz à effet de serre, etc. Ces informations pourraient servir à démontrer les arguments en faveur du passage de systèmes de bâtiments linéaires à des systèmes de bâtiments circulaires.

²⁹ https://www.oneplanetnetwork.org/sites/default/files/2021-12/211205_SBC%20CBE_Africa_highlights_final_0.pdf

RECOMMANDATIONS

Les études de cas présentées dans ce rapport sont des illustrations de la mise en pratique des stratégies circulaires qui interviennent pendant le cycle de vie du bâtiment. Cependant, il existe des obstacles substantiels qui entravent l'adoption de la circularité des ressources. Certaines recommandations faites font parties des facilitateurs actuels de la circularité et permettent de surmonter les obstacles identifiés dans le rapport sur l'économie circulaire dans le bâtiment.

- **Privilégier l'accès aux compétences et à la formation dans le secteur du bâtiment**

Dans le contexte de l'Afrique, les opportunités de formation ne nécessitent pas toujours des institutions et des programmes formels. Cependant, tout en optimisant les réseaux informels de transfert de compétences, il faut veiller à maintenir la qualité de la formation. Sans certification formelle, cela pourrait prendre la forme d'une approbation par un groupe d'experts reconnus ou d'autres formes de reconnaissance communautaire des réalisations. Avec la main-d'œuvre jeune et relativement peu formée en Afrique, il est possible de générer un élan significatif pour la production de matériaux de construction circulaires, l'amélioration des méthodes de conception et de construction des bâtiments et même pour les réparations et la déconstruction en mobilisant leurs compétences et leurs énergies vers des programmes de compétences et de formation.

Tout en favorisant les réseaux informels d'expertise traditionnelle, un soutien doit également être apporté aux institutions de formation et d'enseignement professionnel pour intégrer la gestion durable des ressources dans les cours de formation sur le bâtiment et la construction. En améliorant les compétences des acteurs de l'industrie du bâtiment, la qualité des matériaux de construction et des constructions est améliorée. Cela contribue à la sécurité du bâtiment, au confort des occupants et à la durabilité structurelle.

- **Investir dans des installations régionales de normalisation et de certification**

Avec l'élaboration de directives nationales pour la construction en terre crue, les stratégies présentées dans les cas d'études ont créé une voie officielle pour que les matériaux et les méthodes de construction traditionnels soient reconnus en termes de qualité et d'adéquation. Ces manuels sont essentiels pour faire le pont entre les méthodes traditionnelles et la science et les réglementations modernes. La réglementation de la construction avec des matériaux locaux et traditionnels maintient les bâtiments abordables pour la majorité de la population, tandis que ces

manuels garantissent que ces constructions répondent à des spécifications de performance mesurables.

Outre les matériaux locaux tels que la terre et l'adobe, les entreprises et les organisations expérimentent les biodéchets, les déchets plastiques et les déchets de construction et de démolition pour fabriquer des produits de construction. Des normes de certification sont nécessaires pour guider le développement de ces matériaux et approuver la qualité du processus et des produits pour la distribution commerciale sur les marchés locaux et potentiellement d'exportation. Sans une procédure d'installation de certification facilement accessible, les professionnels du bâtiment en Afrique continueront à devoir s'approvisionner à l'étranger pour le contenu recyclé certifié tandis que les producteurs locaux luttent pour établir la demande.

- **Améliorer l'environnement et la mise en œuvre de la réglementation et des politiques**

Les politiques et réglementations gouvernementales fournissent le cadre dans lequel le parc immobilier formel est conçu, construit et géré. Lesdites fournissent des orientations claires sur les moyens de promouvoir des stratégies circulaires telles que la décarbonisation de la consommation d'énergie, la réduction des déchets, et établissent des documents gouvernementaux qui peuvent guider l'industrie vers une durabilité améliorée. L'élaboration de directives techniques pour la construction en terre, telle que décrite dans les études de cas (du Burkina Faso et du Rwanda), démontre la nécessité d'une approche consultative multipartite pour l'élaboration de tels documents. De plus, les réglementations gouvernementales doivent refléter les réalités et les ressources locales.

- **Promouvoir les collaborations pour le transfert de connaissances et stimuler les innovations**

Dans les études de cas présentées, on constate souvent que les lacunes en matière de connaissances et de technologies auxquelles sont confrontées les entreprises et les équipes en charge du suivi des projets africains ont été comblées par des ressources externes. Ce transfert de capacité est stratégique pour la constitution d'une base de connaissances au sein des pays africains, à partir de laquelle des innovations et des améliorations locales peuvent avoir lieu. L'un des défis de l'organisation de telles collaborations de transfert de capacités à l'échelle nationale serait de faire correspondre les besoins aux compétences offertes. Une grande partie des activités et de la fabrication des matériaux de construction ne sont pas accessibles en ligne, par conséquent, la mise en correspondance avec des partenaires de capacité nécessite la mise en place d'une institution dédiée à cela.

09.

ANNEXES

LISTE DES STRUCTURES ET PERSONNES RESSOURCES RENCONTRÉES

NUMÉRO	PARTIES PRENANTES	NOMS	TITRES	ADRESSE MAIL
1	ECW	Zongo P. Lucien	Directeur Technique	lzongo@yahoo.com
2	Hotel Dunia	Compaore Olivier	Directeur Technique	technique.ahi@azalaihotels.com
3	Opera Village	Severin Sobgo	Coordinateur du project	sobgo@festpielhaus-afrika.com
4	Opera Village	Motandi Ouoba	Représentant	ouoba@festpielhaus-afrika.com
5	Yaam Solidarite	Tiemtore Sayouba	Président	yaam.solidarite@gmail.com
6	TECO ²	Calvin Thiam	Directeur General	info@tecocarre.com
7	META	Compaore Hachim	Directeur General	w.meta01@gmail.com
8	Kanazoe & Freres	Nicolas Traore	Chef des Operations	ntr@kanazoe.com
9	DGAHC	Brahyman NEBIE	Directeur des logements	nebra@gmail.com
10	DGAHC	Moctar SAWADOGO	Directeur de la réglementation des marchés et des statistiques	sawa_moctar@yahoo.fr
11	CGE Immobilier	Hassan Zoungrana	Directeur Technique	hassancedric@gmail.com
12	Archi Bati Consult	Clara Sawadogo	Directeur General	archibaticonsult@gmail.com
13	Faus Architecture	Albert Faus	Directeur General	fausarch@coac.net
14	FARE Studio	Ricardo Vannucci	Directeur General	vannucci.riccardo@gmail.com
15	Zi Materiaux	Zi Mahamoudou	Directeur General	zi-materiaux@yahoo.fr
16	SOGEA SATOM	Harouna Sawadogo	Technicien	harouna.sawadogo@vinci-construction.com
17	Agence AIC	Simon S. Kafando	Directeur General	aic@fasonet.bf kafsim@yahoo.fr
18	BSF Africa	Hassan Zoungrana	Directeur General	hassancedric@gmail.com
19	Home Kisito	Isabelle Poda	Secrétaire	isaarapoda@gmail.com
20	CIM METAL SA	Inoussa Kanazoe	Directeur General	info@cimmetalgroup.com
21	Centre Pour le Bien Etre des Femmes	Mariam Lamzina	Président	
22	ANEVE	Zougouri Tidjani	Directeur General	
23	DSPH	Sienou Adama	Technicien DSPH	adsienou@yahoo.fr
24	Université 2IE	Adamah Messan	Responsable du Laboratoire	adamah.messan@2ie-eu.org

ATELIER DE VALIDATION

À Loumbila le 26 octobre 2021, Monsieur le Représentant Résident de GGGI au Burkina Faso, Dr Malle FOFANA a procédé à l'ouverture de l'Atelier de validation du rapport pays sur l'état des lieux de l'économie circulaire dans l'environnement bâti.

Cet atelier a regroupé plus d'une vingtaine d'acteurs de la chaîne de valeur du bâtiment (Ministère de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Ville, Ministère de l'Environnement, de l'Économie Verte et du Changement Climatique, secteur de la recherche, promoteurs

de constructions durables, associations socio-professionnelles, ONG, et les entreprises de construction et de production de matériaux) autour du rapport pays.

L'atelier a permis d'informer les parties prenantes sur les principaux résultats de l'étude dans le but de : i) discuter et consolider les données et informations recueillies, ii) obtenir à travers la validation, un consensus autour du document sur l'état des lieux de l'économie circulaire dans l'environnement bâti au Burkina Faso qui sera intégré au rapport global sur l'Afrique.



FIGURE 53 Photo de famille Atelier de validation



Follow our activities on
Facebook and Twitter



www.gggi.org