

Fiche de synthèse

Biogaz





Sommaire

Biogaz et perspectives	2
Production et utilisation du biogaz	4
Avantages liés à l'utilisation du biogaz.....	11
Modèles économiques et financement des biodigesteurs.....	12
Freins au développement de la filières biogaz	13
Aspects réglementaires	15
Quelques retours d'expériences	16
Acteurs de références.....	18
Recommandations pour les porteurs de projets	19
Pour aller plus loin.....	20

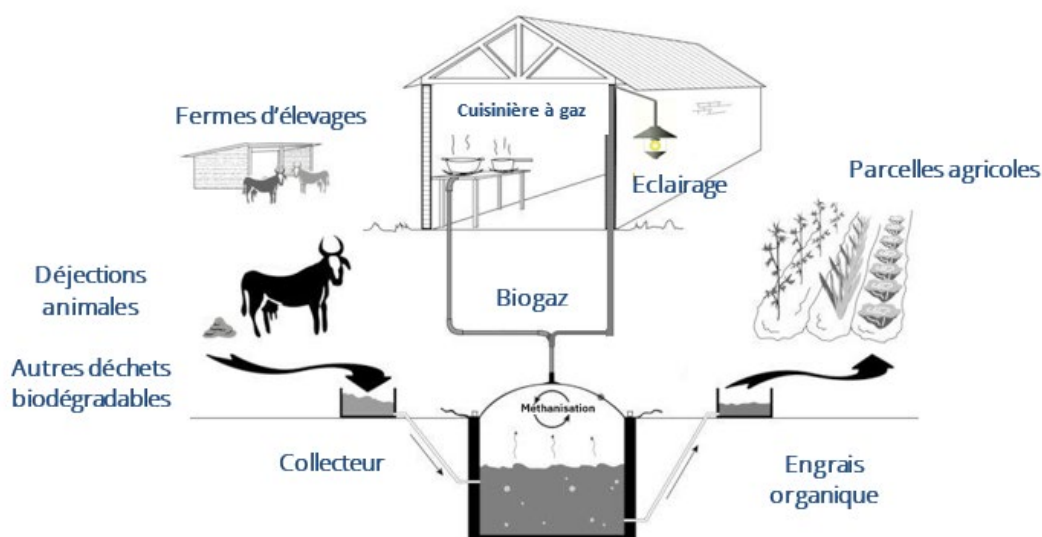
Cette note de synthèse vise à fournir une compréhension des enjeux liés au développement et à la valorisation du biogaz. Elle met à disposition des acteur·rices du secteur des informations clés sur la filière biogaz, afin qu'il·elle·s puissent les intégrer dès la conception de leurs projets d'accès à l'énergie. Un accent particulier est mis sur la méthanisation domestique favorisant la cuisson propre à l'échelle des ménages. Cette note concerne en priorité le contexte africain, tout en proposant des éléments d'analyse et des retours d'expérience transposables à d'autres régions ou contextes.

Biogaz et perspectives

Le biogaz est un gaz combustible issu de la transformation naturelle des matières organiques, réalisée par des micro-organismes en milieu anaérobie¹. Il est produit naturellement dans les décharges d'ordures ménagères, et généralement capté et valorisé dans divers réseaux électriques. La méthanisation est un procédé inspiré de ce processus naturel et se trouve ainsi à la croisée de la gestion des déchets et de l'accès à l'énergie. Elle vise à optimiser la dégradation de la matière organique dans un réacteur appelé digesteur (voir figure 1), offrant des conditions optimales d'homogénéité, de température et d'anaérobie. Ce processus microbiologique conduit à une double production :

- **Le digestat** : produit humide riche en matière organique partiellement stabilisée, utilisable comme fertilisant.
- **Le biogaz** : mélange gazeux composé de 50 à 70 % de méthane (CH_4), 20 à 50 % de dioxyde de carbone (CO_2) et d'autres gaz résiduels (eau, soufre, hydrogène). Les proportions varient selon la matière organique et les conditions de digestion. Son pouvoir calorifique inférieur (PCI)² est compris entre 5 et 7 kWh/Nm³, en fonction de la teneur en méthane du gaz ([Bastide, 2015](#)). Plus le biogaz est riche méthane, plus son PCI est élevé, ce qui influence son efficacité énergétique.

Figure 1- Schéma fonctionnel d'une unité de méthanisation



Source : [Construction 21 France](#)

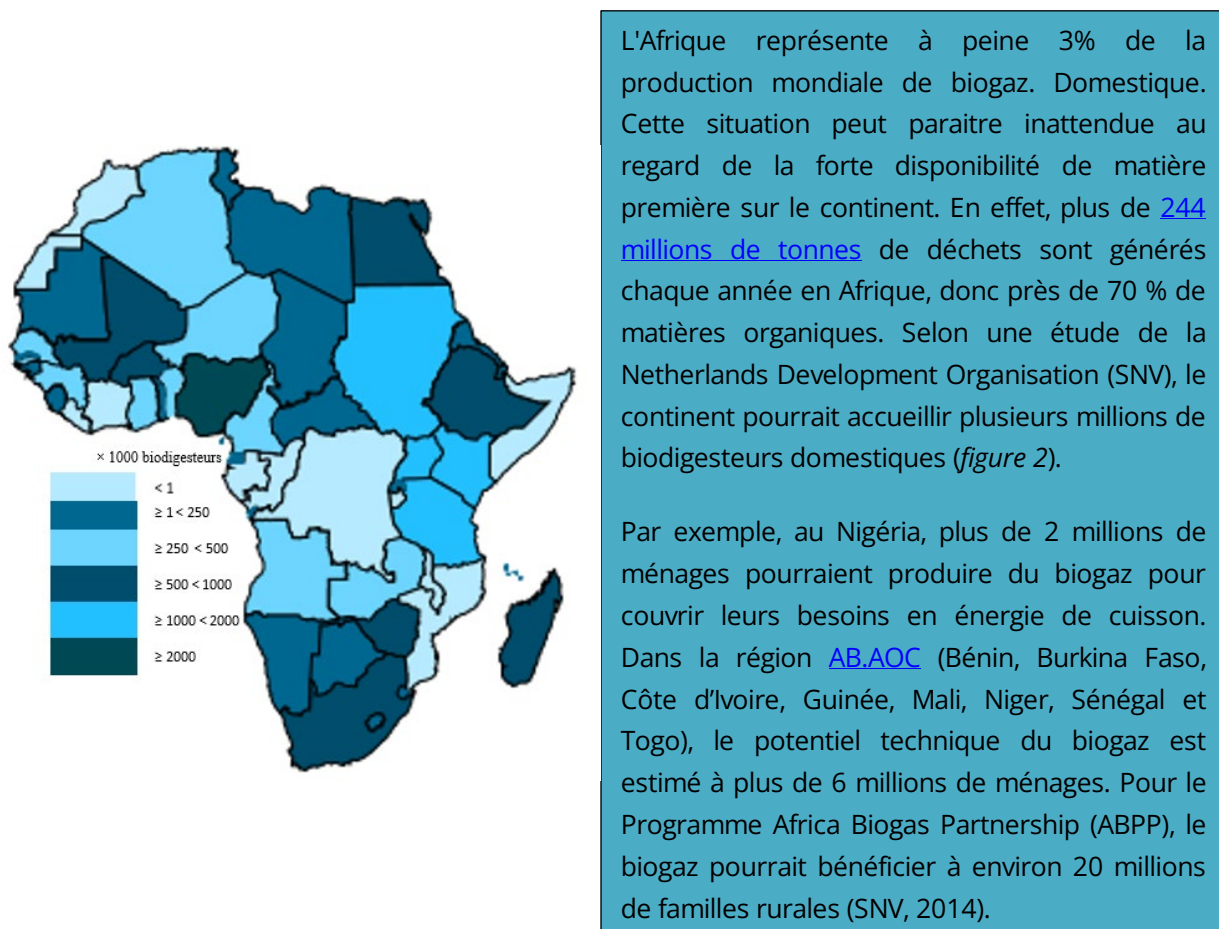
¹ Un milieu anaérobie désigne un environnement sans oxygène libre (O_2). Ce milieu est nécessaire pour l'activité des micro-organismes anaérobies.

² Le PCI mesure de la quantité de chaleur dégagée par la combustion d'une unité de matière. Autrement dit, c'est l'énergie disponible pour cuisiner, chauffer ou produire de l'électricité.

Malgré les progrès réalisés dans la maîtrise de la méthanisation, la majorité du biogaz reste produite naturellement dans les décharges. En France, par exemple, 71 % du biogaz utilisé provient des décharges seulement 29 % des méthaniseurs ([Alaterre, 2015](#)).

À l'échelle mondiale, la Chine reste le pays possédant le plus grand nombre de digesteurs domestiques, avec plus de 43 millions d'unités installées, suivie par l'Inde, le Népal, le Viêtnam et le Bangladesh. Dans d'autres régions du monde, notamment en Amérique latine (Colombie, Mexique, Pérou, Bolivie) et en Afrique (Burkina Faso, Sénégal, Côte d'Ivoire, Rwanda, Kenya, Tanzanie, Ouganda), la diffusion des biodigesteurs est encore en phase de développement mais progresse grâce à des programmes internationaux de promotion du biogaz ([Ferrer, 2018](#)). L'objectif à terme est de substituer progressivement une part des ressources traditionnelles utilisées pour la cuisson et l'éclairage, tout en valorisant le digestat comme fertilisant.

Figure 2- Carte du potentiel technique du biogaz en Afrique³



Source : Ferrer, 2018⁴

L'Afrique présente un fort potentiel en matière de production de biogaz. Il convient toutefois de rappeler que la capacité réelle de déploiement dépend aussi d'autres facteurs comme la maîtrise des coûts, de la construction, du fonctionnement et l'entretien des infrastructures ainsi que la capacité financière des ménages à acquérir un biodigesteur, posant des problèmes de passage à l'échelle.

³ Un ménage présente un potentiel technique biogaz s'il produit ≥ 20 kg de déchets organiques/jour et dispose d'eau en quantité suffisante et accessible toute l'année.

⁴ FERRER Maud. *Capitalisation des secteurs biogaz et foyers améliorés à Madagascar*. Association Etc Terra Madagascar, Antananarivo, mai 2018, p. 16.

Chiffres clés

Production

- 1 kg de déchets organiques ménagers produit en moyenne 0,075 m³ de gaz.
- Un [biodigester](#) de 6 m³ permet de préserver en moyenne trois hectares de forêt par an (si le biogaz remplace le bois-énergie non durable).

Cuisson

- 1 m³ de [biogaz](#) produit environ 1 heure de cuisson (fonction du brûleur). Il faut en moyenne 0,12 à 0,14 m³ de biogaz pour cuire 0,5 kg de riz sur une cuisinière à biogaz.
- 1 bouteille de gaz (12kg) équivaut en moyenne à 24 m³ de biogaz.
- [3,2 millions de décès](#) chaque année sont attribuables à la pollution de l'air intérieur liée aux modes de cuisson.

Eclairage et électricité

- 0,1 m³ de biogaz alimente en moyenne une lampe à gaz pendant une heure.

Figure 3- Equivalents énergétiques du biogaz



Source : Kumaş et al., 2023⁵ et Ferrer, 2018⁶

Production et utilisation du biogaz

La méthanisation est principalement adaptée aux déchets riches en eau, contenant de la matière organique facilement dégradable, ce qui permet d'assurer un fonctionnement continu. Ces déchets peuvent être d'origines variées :

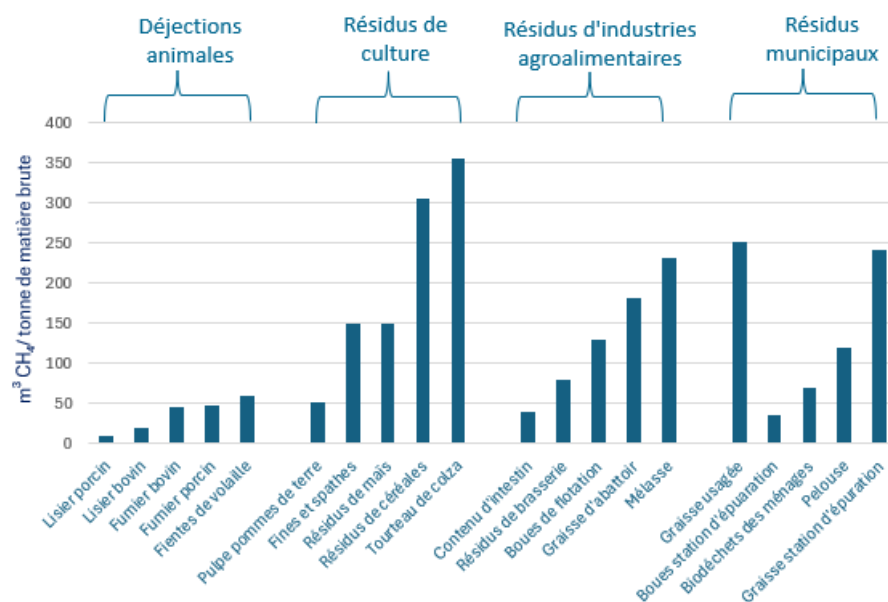
- **Agricole** : résidus agricoles non valorisés et déjections animales.
- **Agro-industrielle** : déchets d'abattoirs, de fromageries, et autres déchets des industries agroalimentaires.
- **Boues des stations d'épuration** : résidus solides issus du traitement des eaux usées domestiques, industrielles ou mixtes dans les stations d'épuration.
- **Municipale** : fraction fermentescible des ordures ménagères et déchets d'espaces verts.

⁵ [Kumaş et al.](#) Biogas Potential of Afyonkarahisar, Türkiye-based on Animal Manure: Energy Equivalents and its Contribution to Economy and Carbon Emissions. Journal of Science and Engineering, Burdur, Mars 2023, p. 361.

⁶ FERRER Maud. *Capitalisation des secteurs biogaz et foyers améliorés à Madagascar*. Association Etc Terra Madagascar, Antananarivo, mai 2018, p. 18.

En général, les matières organiques riches peuvent être méthanisées et donc produire du biogaz. Mais, le choix de déchets varie d'une part en fonction de la zone géographique (disponibilité) et d'autre part en fonction du pouvoir méthanogène⁷.

Figure 4- Potentiel méthanogène de quelques déchets couramment utilisés pour la méthanisation



Source : [Energies 15](#)

Le bon équilibre (meilleure production de méthane) est atteint lorsque le rapport Carbone (C) sur Azote (N)⁸ est compris entre 20 et 30. Ce rapport varie également d'un déchet à l'autre. Un rapport élevé (>30) va conduire à une augmentation de la consommation d'azote et entraîner une diminution de la production de biogaz. En revanche, un faible rapport de C/N (<20) provoque une accumulation d'ammoniac et des pH toxiques pour le développement des bactéries méthanogènes, d'où une faible production. Dans la pratique les substrats très carbonés (comme la paille ou le typha) doivent être amalgamés à des déchets riches en azote (déjections animales ou humaines) pour obtenir un mélange équilibré. Le tableau 1 présente les principaux déchets utilisés et les zones de production par excellence.

⁷ Le pouvoir méthanogène représente la quantité de méthane produite par kilogramme de déchets méthanisable. Il s'agit d'un potentiel théorique, certes, mais très important pour le dimensionnement des unités de méthanisation.

⁸ Le rapport Carbone sur Azote est un indicateur de la capacité d'une matière organique à se décomposer.

Tableau 1- Rapport C/N de quelques déchets méthanisables

Déchets	Zones de production	Rapport C/N
Déjections humaines	Zones urbaines et rurales avec assainissement collectif (latrines, toilettes sèches)	8
Déjections porcines	Zones d'élevage intensif (Côte d'Ivoire, Cameroun, Bénin, Afrique du Sud)	18
Déjections ovines	Zones pastorales (Mali, Niger, Burkina Faso, Maroc, Afrique du Sud)	19
Bouse de vache	Zones rurales à forte présence bovine (Éthiopie, Kenya, Madagascar, Sénégal)	24
Paille, Typha ⁹	Zones agricoles céréalières (Sénégal, Mali, Tchad, Cameroun)	60
Fientes de volaille	Élevage de volailles en zones périurbaines (Nigeria, Cameroun, Rwanda)	10
Résidus de légumes/fruits et alimentaire	Marchés urbains, zones agricoles maraîchères	20
Paille de céréales	Régions de production de café (Éthiopie, Ouganda, RDC, Côte d'Ivoire, Ghana et Cameroun)	50-150

Sources : [BIOECO, 2012](#) et [Terra-potager](#)

La méthanisation peut être réalisée selon deux procédés principaux : la voie humide ou la voie sèche. La voie humide, la plus couramment utilisée, repose sur des biodigesteurs où la matière organique est mélangée à de l'eau pour former un substrat liquide. Différents types d'installations permettent la décomposition contrôlée de cette matière en biogaz et en digestat.

Selon **l'échelle de mise en œuvre**, on distingue trois catégories de biodigesteurs :

- Domestiques, destinés à un usage familial.
- Communautaires, pour des groupements ou petites exploitations.
- Industriels, pour le traitement de volumes importants de déchets.

Selon **le mode de fonctionnement** :

- Continu : alimentation régulière (quotidienne ou fréquente) permettant un écoulement constant de la matière.
- Discontinu ou par batch : remplissage unique suivi d'une vidange complète à la fin du cycle.

Selon **le mode de construction** :

- Maçonné (à dôme fixe ou flottant).
- Non maçonné (en fibre de verre, PVC ou membrane souple).

⁹ Le Typha est une plante envahissante, très présente en Afrique de l'Ouest. Il a été largement expérimenté ces dernières années comme co-substrat de biogaz.

Tableau 2- Comparaison des avantages et inconvénients par modèle de biodigesteur

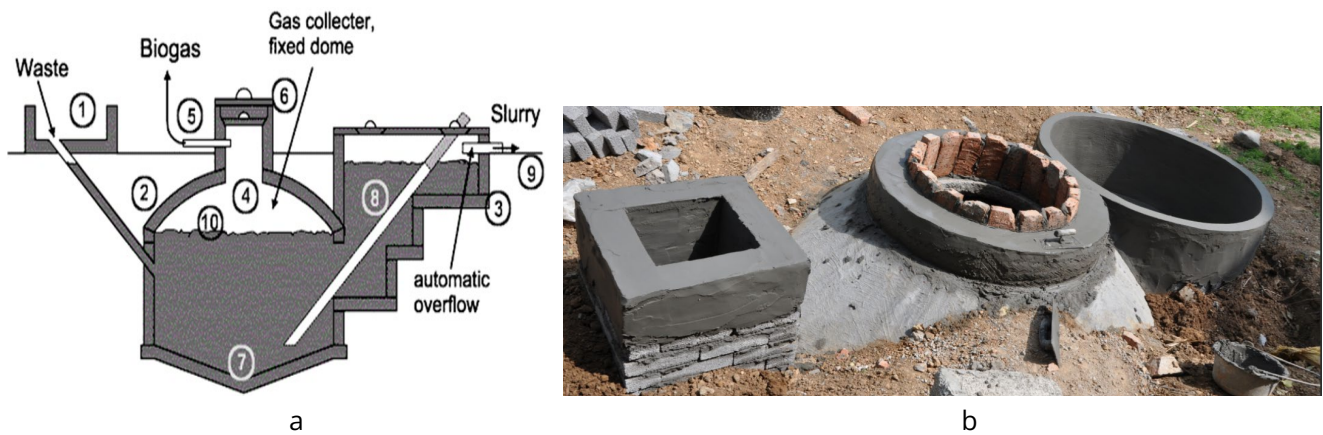
Critères de comparaison	Modèles maçonnés				Modèles non maçonnés		
	Maçonné dôme fixe (béton)	Maçonné dôme fixe (bâche flexible)	Maçonné dôme flottant (solide)	Maçonné dôme flottant (bâche non flexible)	Fibre de verre	Plastic Tank (PVC)	Flexible
Disponibilité des matériaux localement	++	-	+	+	--	+	--
Coût du biodigesteur (production/importation + installation)	--	+	-	+	-	++	+
Technicité de construction	-	+	-	+	+	++	++
Durabilité	++	-	+	-	+	-	--
Performance si variation de température	++	+	+	+	+	--	-
Production / pression biogaz	++	+	+	+	++	+	-
Besoin en maintenance	++	--	+	-	++	-	--

Source : Ferrer, 2018¹⁰

Les digesteurs les plus répandus sont des digesteurs dits "chinois" (à dôme fixe) et digesteurs dits "indiens" (à dôme flottant). La principale différence entre ces modèles réside dans le système de collecte du gaz. Dans le premier modèle, le réservoir est fixe (dôme en béton) alors que dans le second il est mobile (généralement métallique) et se soulève à mesure que le biogaz est produit. À côté de ces modèles, on voit apparaître ces dernières années des biodigesteurs non maçonnés (ceux à ballon sont les plus répandus), moins onéreux que les modèles maçonnés, mais aussi moins durables.

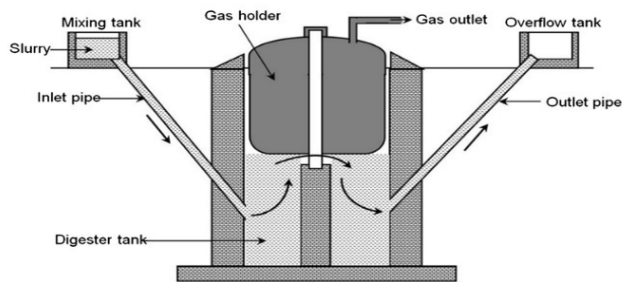
¹⁰ FERRER Maud. *Capitalisation des secteurs biogaz et foyers améliorés à Madagascar*. Association Etc Terra Madagascar, Antananarivo, mai 2018, p. 20.

Figure 5- Digesteur à dôme fixe



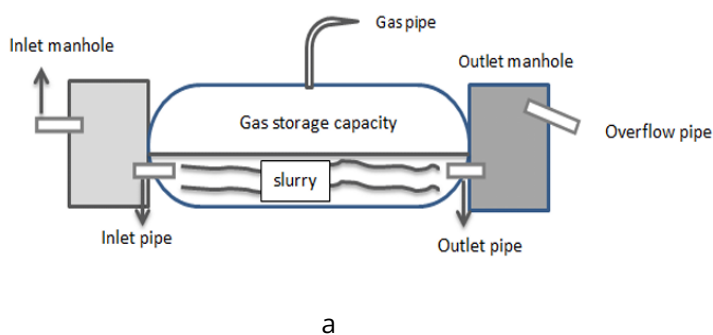
a : Schéma de fonctionnement d'une installation de biogaz à dôme fixe (Source : [Mapantsela et al., 2024](#)¹¹)

Figure 6- Digesteur à dôme flottant



Source : [Mapantsela et al., 2024](#)¹²

Figure 7- Digesteur non maçonné



a : Schéma de fonctionnement d'une installation de biogaz non maçonné (Source : [Mapantsela et al., 2024](#)¹³)

b : Biodigesteur non maçonné installé

¹¹ MAPANTSELA Yolanda, MUKUMBA Patrick, OBIKEKE KeChrist, et al. Portable Biogas Digester: A Review. *Gases*, août 2024, n°4, p. 207.

¹² MAPANTSELA Yolanda, MUKUMBA Patrick, OBIKEKE KeChrist, et al. Portable Biogas Digester: A Review. *Gases*, août 2024, n°4, p. 208.

¹³ MAPANTSELA Yolanda, MUKUMBA Patrick, OBIKEKE KeChrist, et al. Portable Biogas Digester: A Review. *Gases*, août 2024, n°4, p. 209.

Sur le plan réactionnel, la production de biogaz se déroule en quatre étapes :

- L'hydrolyse : durant cette phase, les déchets organiques composés de molécules complexes sont découpés en morceaux plus simples sous l'action de l'eau (rapport 1:114). Cela nécessite un apport en eau suffisant, ce qui implique que tout projet de biogaz doit tenir compte de la disponibilité en eau sur site.
- L'acidogénèse, ici les molécules issues de l'étape précédente sont transformées en acides organiques, alcools, hydrogène et dioxyde de carbone. Cette étape peut produire des odeurs désagréables si le système est à l'air libre ou pas hermétique.
- L'acétogénèse : les acides produits sont à leur tour transformés en acétate, du dioxyde de carbone et de l'hydrogène. Ces éléments précèdent au méthane.
- La méthanogénèse est la formation du méthane. A ce niveau, les micro-organismes spécialisés transforment l'acétate, le dioxyde de carbone et l'hydrogène en méthane. Cette dernière étape nécessite des conditions stables de température et de pH.

La production efficace de biogaz repose sur plusieurs paramètres de fonctionnement directement liés à l'activité des micro-organismes responsables de la méthanisation. Ces micro-organismes sont très sensibles aux variations de température, qui doivent être comprises entre 25 °C et 35 °C pour une activité optimale. Les digesteurs maçonnés, qu'ils soient semi-enterrés ou entièrement enterrés, permettent de maintenir une température plus constante et donc d'assurer un meilleur rendement. Le pH du substrat doit également être contrôlé (compris entre 6,8 et 7,2) pour offrir des conditions idéales.

Enfin, le temps de rétention hydraulique (TRH), c'est-à-dire la durée pendant laquelle le substrat reste dans le digesteur, varie selon le climat, de 50 à 60 jours dans les zones tropicales et jusqu'à 75 jours dans les zones tempérées ([Sama, 2012](#)). Il est aussi essentiel d'éviter d'introduire des produits chimiques (savons, détergents, antibiotiques, métaux lourds) car ces derniers peuvent inhiber ou détruire les micro-organismes du digesteur.

Les usages du biogaz varient selon l'échelle d'utilisation et le contexte technico-économique et social. On distingue principalement les applications suivantes :

- Cuisson : biogaz servant à alimenter des équipements de cuisson, à l'échelle individuelle ou collective.
- Réfrigération : particulièrement en Afrique le secteur laitier souffre d'absence de solutions de réfrigération induisant la perte de 20 à 50% de la production des agriculteurs. Quelques entreprises ont mis en place des refroidisseurs de lait alimentés au biogaz pour les petits exploitants.
- Électricité : éclairage via des lampes, groupes électrogènes ou turbines spécifiques alimentées au biogaz.
- Production de chaleur : généralement par cogénération (production simultanée de chaleur et d'électricité) ou à l'aide de chaudières, notamment lorsque les besoins en chaleur sont importants. Actuellement, environ 70 % du biogaz produit est utilisé pour la production d'électricité et de chaleur, principalement en Europe et en Asie (IEA, 2020).
- Carburant : une fois purifié en biométhane, le biogaz peut servir de carburant pour certains véhicules, notamment des autobus adaptés.

¹⁴ Le rapport 1:1 correspond à un mélange en proportions égales entre la matière à méthaniser et l'eau, soit une unité de matière organique pour une unité d'eau, afin d'obtenir un substrat homogène adapté à la production de biogaz.

Chaque échelle d'utilisation domestique, intermédiaire ou industrielle correspond à des usages spécifiques, résumés dans le tableau 3.

Tableau 3- Usages du biogaz en fonction de l'échelle de mise en œuvre

Echelles	Volumes digesteurs	Productions	Usages
Domestique	1 à 13 m³ Moyenne de 6 m ³	0,8 à 1 m ³ de biogaz/jour. Soit environ 20 à 30 kg de fumier frais/jour (Ter Heegde, 2019)	<ul style="list-style-type: none"> - Cuisson - Chauffage de l'eau, chauffage domestique - Eclairage (lampe à gaz) <p>Rarement la production électrique (en raison des quantités de gaz limitées et du coût de l'installation) (Karthik et al., 2012)</p>
Intermédiaire	5 à 30 m ³	1 à 25 m ³ /jour (MNRE, 2022)	<ul style="list-style-type: none"> - Mini-centrales pour alimenter plusieurs foyers - Pompe pour irrigation ou machines agricoles - Cuisson collective (cantine, cuisine de centre communautaire) - Chauffage ou eau chaude pour usage partagé <p>Production d'électricité (consommation locale)</p>
Industriel	> 50 m ³	> 25 m ³ / jour	<ul style="list-style-type: none"> - Production d'électricité et de chaleur par cogénération <p>Épuration pour biométhane injecté dans le réseau de gaz ou utilisé comme carburant (IEA, 2022)</p>

Avantages liés à l'utilisation du biogaz

La filière biogaz représente une opportunité dans un contexte combinant une production importante de déchets organiques et une forte dépendance aux combustibles de cuisson émetteurs.

L'utilisation du biogaz présente plusieurs avantages :

- La production d'énergie à faible coût.
- La réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) : la méthanisation permet de capter le méthane et le dioxyde de carbone issus de la dégradation des matières organiques, évitant ainsi leur rejet direct dans l'atmosphère.
- L'accès à un mode de cuisson propre, réduisant la pollution de l'air intérieur et l'exposition aux fumées fugitives responsables de maladies respiratoires¹⁵.
- La réduction de la déforestation : le bois-énergie est remplacé par le biogaz.
- La création d'emplois techniques dans la filière est une source de revenu additionnelle lorsque l'installation est liée à un marché de biofertilisateurs.
- L'assainissement des communautés lorsque les projets biogaz sont couplés à la construction de latrines, permettant de réduire les pathogènes et de produire des fertilisateurs. C'est par exemple le cas du [projet Kynarou](#).
- L'augmentation des rendements agricoles due à l'utilisation du digestat comme fertilisant.
- Effets de genre : les femmes et les enfants sont principalement concernés car elles sont les personnes chargées de la corvée de bois. Aussi, encourager l'exploitation de biogaz plutôt que du bois peut permettre de les libérer de ce travail lorsque le projet prévoit un accompagnement suffisant. ([Energia, 2019](#)) a par exemple démontré que les femmes pouvaient économiser 123 minutes par jour au Népal, permettant de dégager du temps pour des activités génératrices de revenus ou une participation aux activités de la communauté. Toutefois, cette réallocation du temps n'est pas systématique et doit s'accompagner d'actions de sensibilisation. On remarque également, au Népal par exemple, une division genrée de la demande en biogaz : tandis que pour les femmes, le biogaz permet de répondre aux besoins du ménage à l'échelle locale, il constitue pour les hommes une source de revenus.

¹⁵ Selon [l'OMS](#), la pollution de l'air intérieur liée aux combustibles traditionnels cause environ 3,2 millions de décès prématurés par an dans le monde, principalement chez les femmes et les enfants qui passent beaucoup de temps près du foyer.

Modèles économiques et financement des biodigesteurs

Les coûts d'installation des biodigesteurs domestiques varient selon plusieurs facteurs : la taille du digesteur, le type de déchets disponibles, la technologie utilisée, ainsi que l'écosystème local (main-d'œuvre, matériaux, logistique, etc.). Pour des biodigesteurs domestiques, les coûts d'installation se situent généralement entre 500 à 800 USD. Les coûts d'exploitation, quant à eux, restent variables et dépendent du dimensionnement de l'installation et de la nature des déchets traités. Malgré l'investissement initial élevé, les coûts d'exploitation restent nettement inférieurs ([IEA, 2020](#)).

Au Bénin, une étude de faisabilité commandée par la [GIZ en 2023](#) indique que le coût d'installation est beaucoup plus faible pour les digesteurs non maçonnés. De plus, ces modèles facilitent des approches commerciales dans lesquelles les biodigesteurs n'appartiennent pas forcément aux utilisateurs, mais à des entreprises, ce qui favorise leur adoption.

Modèles « Lease to Own »

Le modèle *Lease-to-Own* (LtO) permet aux ménages d'acquérir un biodigesteur par paiements mensuels étalés, avec transfert de propriété une fois le remboursement achevé. Il réduit la barrière du coût initial élevé en combinant faible acompte et durée de paiement prolongée. Le fournisseur supporte le risque financier et peut récupérer, en théorie, l'équipement en cas de défaut de paiement lorsqu'il s'agit de biodigesteurs préfabriqués ou modulaires.

En Afrique, des entreprises comme Sistema.bio diffusent des [biodigesteurs valant environ 70 000 KSh](#) (≈ 538 USD), un prix souvent inaccessible aux petits exploitants. Le financement *Lease-to-Own* permet toutefois un paiement d'environ 2 000 KSh (≈ 15 USD) par mois sur deux ans, facilitant l'accès à la technologie. Au Kenya, ce mécanisme a permis l'installation de [963 biodigesteurs](#) sur un total de 2 139 (soit 45 %) dans tout le pays en 2018.

Modèles de type Pay-as-you-go (PAYGo)

Largement utilisés dans les systèmes solaires domestiques, ce modèle permet aux utilisateur·rices d'accéder à l'énergie via des paiements échelonnés et périodiques effectués selon leurs disponibilités financières. Par ailleurs, [la Banque africaine de développement \(BAD\)](#) souhaite désormais en assurer la promotion.

[Par exemple, ATEC utilise actuellement un système PayGo](#) pour ses digesteurs. Le module PayGo d'ATEC est proposé à 40 EUR départ usine (incluant un logiciel d'environ 50 EUR). En revanche, l'accès à un réseau mobile classique est nécessaire pour recevoir les SMS contenant les codes à saisir dans le module PayGo.

Au Mozambique ENGIE Energy Access propose également des biodigesteurs équipés de paiement à l'usage (PAYGo) appelés « [MySol](#) ».

Subventions ciblées et financement à la performance

Les subventions à la performance (Results-Based Financing – RBF) consistent à verser une aide financière après installation en fonction du nombre de biodigesteurs effectivement installés. Ce mécanisme est largement déployé en Asie et Afrique via des programmes comme celui d'EnDev pour le biogaz. Les subventions varient énormément, représentant jusqu'à 15-25 % du coût total de l'installation du système. Par ailleurs, dans certains pays comme le Burkina Faso ou l'Éthiopie, les gouvernements complètent ce financement par des fonds nationaux dédiés aux énergies renouvelables. Les délais de versement de la subvention peuvent parfois être un frein pour les petits distributeurs, les obligeant à avancer d'importants investissements pour la distribution à large échelle.

Incitations à l'investissement et subventions

Une approche couramment utilisée dans les programmes de biodigesteurs consiste à proposer des incitations à l'investissement, c'est-à-dire une réduction appliquée du prix du digesteur afin d'alléger le coût initial pour les ménages. A titre d'exemple, depuis l'arrivée du financement EnDev, les crédits carbone sont devenus la principale source de financement de ces incitations. Le programme Africa Biogas Partnership Programme (ABPP) bénéficie de la certification Gold Standard qui lui permet de vendre des crédits carbone sur les marchés volontaires et donc de réduire les coûts à l'installation.

La Clean Cooking Alliance (CCA) et Modern Cooking Facility for Africa (MCFA), par exemple, soutiennent financièrement les initiatives de développement de biodigesteurs domestiques. Néanmoins, dans la plupart des contextes le taux d'adoption baisse fortement dès que les subventions sont retirées, ce qui traduit une immaturité du marché et une forte dépendance aux subventions ([Clemens et al., 2018](#)).

Parmi ces incitations, les tarifs d'achat garantis *feed-in tariffs* (FIT)¹⁶ se développent dans certains pays comme le Kenya, l'Ouganda, où le biogaz est transformé en électricité avant d'être injecté dans le réseau. Il peut être collecté auprès de petits producteurs ou produit directement par un opérateur, mais ce modèle reste peu adapté aux petits exploitants.

Freins au développement de la filières biogaz

Sur le plan technique

Ces systèmes peuvent ne pas être suffisamment efficaces pour s'émanciper d'un mix énergétique encore dépendant de combustibles polluants. Lorsque l'installation ne produit pas assez de biogaz (sous-dimensionnement) pour remplacer ou réduire de façon significative le bois, charbon bois et les combustibles fossiles (pétrole, etc), les ménages continuent d'y recourir, même après installation d'un digesteur. Le biogaz, plutôt qu'un substitut complet, devient donc un complément. Cette double utilisation alourdit les dépenses en combustible, limite les bénéfices sanitaires ou environnementaux attendus, et complexifie l'évaluation économique du projet.

¹⁶ Un tarif de rachat (FIT) est un mécanisme d'incitation à l'investissement visant à soutenir le développement des sources d'énergie renouvelables en garantissant aux producteurs un prix d'achat fixe, souvent supérieur au prix du marché.

Le manque de compétences locales pour le suivi, l'entretien ou la réparation conduisent généralement à une baisse de production, pouvant aller jusqu'à l'abandon du biodigesteur. À ceci s'ajoute la faible disponibilité des pièces de rechange et l'enclavement logistique pouvant freiner l'expansion de cette technologie. C'est ce qui ressort d'une étude menée au Rwanda, sur plus de 10 600 digesteurs de biogaz installés, seulement 1 595 sont actuellement opérationnels et fournissent aux ménages une source fiable d'énergie propre ([MININFRA-Rwanda](#)). Conscients de ces freins, de jeunes entrepreneurs Africains ont créé la plateforme [BiogasUnite](#) qui vise à connecter utilisateur·rices, technicien·nes, logisticien·nes et investisseurs pour assurer le bon fonctionnement à long terme des installations.

Sur le plan socio-culturel

L'idée de cuisiner avec un gaz issu de certains déchets (cas des déchets humains) peut être perçue comme tabou, limitant ainsi l'acceptation.

Le manque de sensibilisation limite l'adoption du biogaz, car la technologie et ses avantages restent peu connus localement. De plus, la collecte de bois, souvent effectuée par les femmes, est perçue comme un moment social à part entière (rencontre de femmes, échanges avec d'autres membres de la communauté). Il est donc important de mettre en avant les bénéfices du biogaz (réduction de la charge physique, économies de combustible, amélioration de la santé et de l'environnement) tout en atténuant les perceptions négatives pour faciliter son appropriation.

Sur le plan économique

Le coût d'installation des digesteurs domestiques ou communautaires reste élevé comparé aux moyens des ménages dans de nombreuses régions. Sans aide ou subvention, seuls des foyers relativement aisés peuvent assumer cet investissement. À titre d'exemple, en 2016, un ménage en Afrique subsaharienne dépensait en moyenne environ [77 USD par an](#) (Dagnachew, 2019) pour l'approvisionnement en biomasse traditionnelle. En extrapolant ces données à aujourd'hui, cette dépense représenterait près de 270 USD par an. Ce montant reste inférieur au coût d'acquisition d'un biodigesteur domestique maçonné, mais rend l'investissement accessible pour des modèles non maçonnés ou mobiles.

De plus, la non-disponibilité locale des matériaux de rechange et de compétences locales influencent directement le coût de maintenance et la durabilité des digesteurs. L'objectif est de développer des modèles adaptés aux ressources et savoir-faire locaux, tout en maintenant des coûts abordables pour les ménages à revenus moyens, même en l'absence de subventions.

Le développement d'un marché mature pour le biogaz en Afrique est crucial. La faible pénétration des biodigesteurs freine la confiance des acteurs économiques et ralentit le déploiement du secteur ([SNV, 2018](#)). Le rapport « *Bioenergy for Sustainable Energy Access in Africa* » souligne que la majorité des projets de biogaz en Afrique subsaharienne demeurent fortement dépendants des subventions et des financements publics internationaux, ce qui compromet leur viabilité économique à long terme ([LTS et al., 2017](#)). En conséquence, les entreprises locales du secteur peinent à couvrir leurs coûts de fonctionnement sans apport externe et à assurer un service après-vente performant, freinant ainsi la maturité du marché et l'investissement privé. Le rapport préconise la mise en place de modèles économiques hybrides, associant soutien public initial, incitations fiscales et développement progressif d'un marché privé viable. La mise en place de mécanismes économiques

pérennes, incluant la valorisation des réductions d'émissions de CO₂ pour stimuler les investissements privés et favoriser l'adoption des biodigesteurs est donc une priorité.

Sur le plan réglementaire

L'absence ou l'insuffisance d'un cadre juridique clair peut freiner le développement du biogaz dans plusieurs pays africains. Bien que certaines initiatives réglementaires aient vu le jour, elles restent souvent partielles ou peu appliquées. L'encadrement juridique de la production, du stockage, de l'utilisation et de la commercialisation du biogaz demeure flou ou inexistant dans de nombreux contextes, ce qui crée un climat d'incertitude pour les investisseurs et limite l'émergence d'un véritable marché structuré.

Aspects réglementaires

La migration vers des énergies dites nouvelles suppose préalablement la mise en place d'un cadre juridique et réglementaire clair. Une étude menée en 2017, sur les impacts et défis de la mise en œuvre durable du biogaz en Afrique du Sud, révèle par exemple que, malgré les progrès enregistrés dans le développement du secteur, le pays ne disposait toujours d'aucune réglementation spécifique encadrant l'installation et l'exploitation des biodigesteurs ([Muvhiwa et al., 2017](#)). En 2024, une autre étude sur les politiques nigérianes en matière d'énergies renouvelables, axée sur la diffusion et l'adoption des technologies de biogaz, montre que malgré un fort potentiel national, notamment en zones rurales (biomasses disponibles), le pays ne dispose toujours pas d'un cadre juridique clair et spécifique encadrant la promotion, le déploiement et la régulation du secteur du biogaz ([Nwankwo et al., 2024](#)).

Néanmoins, certains pays comme l'Ouganda, le Rwanda, le Burundi, le Kenya¹⁷, le Ghana et le Sénégal amorcent le pas avec des textes et une prise en compte des énergies renouvelables dans la Politique Sectorielle de l'Energie.

Au Ghana, la [Loi n° 832](#) sur les énergies renouvelables (2011) vise à promouvoir le développement, la gestion durable et l'utilisation efficace des sources d'énergie renouvelable, afin d'assurer un approvisionnement adéquat en énergie pour la production de chaleur et d'électricité. Cette loi définit le biogaz et reconnaît explicitement la technologie des biodigesteurs comme faisant partie du cadre réglementé. Elle précise que des licences d'installation et de maintenance peuvent être délivrées pour certaines technologies spécifiques, notamment les digesteurs de biogaz, ainsi que les fours à charbon de bois et les usines de biocarburants.

¹⁷ Au Kenya, la [loi sur les énergies No. 1 de 2019](#) promeut activement le développement et l'utilisation des énergies renouvelables, y compris le biogaz. Cette loi établit le cadre réglementaire du secteur et précise que les gouvernements de comté sont responsables de la réglementation et de la délivrance des licences relatives aux systèmes de biogaz. De plus, depuis quelques années les digesteurs préfabriqués peuvent être importés en franchise de droits ([Harry et al., 2018](#)).

Au Sénégal, il existe un cadre juridique relativement avancé en faveur des énergies renouvelables, mais sa mise en application reste globalement lente. C'est notamment le cas de [la loi n°2010-22 du 15 décembre 2010](#), portant orientation de la filière des biocarburants, qui vise à créer des conditions favorables au développement des biocarburants, dont le biogaz. De plus, le Plan d'Actions National des Énergies Renouvelables (PANER) 2015-2020/2030 accorde une place importante au développement du biogaz, en s'appuyant sur plusieurs expériences nationales. Parmi celles-ci, on peut citer le Programme National Biogaz du Sénégal (PNB-SN) et le projet THECOGAS, qui offraient aux ménages ruraux une source d'énergie durable pour la cuisson, l'éclairage, la production d'électricité à petite échelle, ainsi que pour soutenir les activités agricoles grâce à la production d'engrais organique issu du digestat.

Quelques retours d'expériences

D'après un rapport de 2018, la SNV annonce avoir soutenu la diffusion de plus de 38 000 biodigesteurs domestiques dans 17 pays d'Asie, d'Afrique et d'Amérique latine. En effet, plusieurs initiatives ont été déployées à travers le monde mais les résultats obtenus restent contrastés.

L'un des programmes phares a été le Africa Biogas Partnership Programme (ABPP), dont l'objectif était de promouvoir durablement le biogaz en Afrique de l'Est et de l'Ouest. Sa stratégie reposait sur trois axes : stimuler l'offre et la demande, fournir des services d'accompagnement et créer un environnement institutionnel favorable. Au total, près de 60 000 digesteurs ont été installés, 90 entreprises locales spécialisées dans la construction de biodigesteurs ont été soutenues, et 4 200 emplois directs ont été créés. Par ailleurs, 45 institutions de microfinance ont été mobilisées pour proposer des prêts dédiés à l'acquisition de digesteurs. L'évaluation du programme au Kenya, en Tanzanie et en Ouganda démontre des résultats positifs sur la réduction de la pollution de l'air domestique.

Dans le cas du programme African Biogas Component au Kenya, plus de 21 000 biodigesteurs domestiques ont été installés par des entreprises locales au cours des 10 dernières années. L'évaluation d'impact a révélé que le pourcentage de biodigesteurs en état de fonctionnement est passé de moins de 60 % à 81 % ([Ouko et al., 2022](#)). S'agissant des [biodigesteurs non fonctionnels](#), deux catégories de dysfonctionnements ont été relevées : techniques et non techniques. Les dysfonctionnements techniques concernaient principalement le réseau de tuyauterie de gaz (41 %) et les fuites au niveau des chambres à gaz (17 %). Les dysfonctionnements non techniques, quant à eux, relevaient du manque de matières premières (26 %), d'un entretien insuffisant par les propriétaires (8 %) ou encore du départ de la personne responsable du biodigesteur (8 %).

Au Burkina Faso, un vaste programme de construction de biodigesteurs a été lancé en 2009 par le Programme National Biodigesteurs avec un objectif de 100 000 unités installées à l'horizon 2030. Le rapport de mi-parcours de juin 2015 dénombrait environ 7000 biodigesteurs construits pour des ménages sur l'ensemble du territoire. Finalement, un scénario réaliste de 38 000 unités de biodigesteurs à l'horizon 2030 a été retenu (Ministère des Mines et de l'Energie, 2015).

Au-delà des initiatives d'échelle inter-régionale et nationale, plusieurs projets locaux (Sénégal¹⁸, Ouganda¹⁹, Ghana, etc) peuvent être cités :

- Un projet CODEGAZ – Programme biogaz 2022 en zones rurales de Madagascar, visant la construction de nouveaux biodigesteurs pour 14 familles d'exploitants agricoles défavorisées de la région de Fianarantsoa et l'alimentation des exploitations en fertilisant. [En savoir plus](#)
- Le projet Biogaz DIANA, cofinancé par l'Union européenne à travers le programme ENERGIES de la Commission de l'Océan Indien, visait quant à lui à endiguer les effets néfastes de la dépendance au bois-énergie dans la région de Diana, par l'installation de 120 biodigesteurs pour la production de biogaz à partir de la bouse de zébu et la diffusion de foyer amélioré. [En savoir plus](#)

¹⁸ Le Programme d'Accès aux Energies Renouvelables en Région de Saint-Louis et Matam (PAER) au Sénégal porté par l'ONG Le Partenariat qui a développé du biogaz typha dans le bassin du Fleuve Sénégal. [En savoir plus](#)

¹⁹ En Ouganda, des centres de santé isolés accueillant des réfugiés sont désormais alimentés en électricité grâce à des solutions de biogaz de Biogas Solutions Uganda Limited (BSUL) et Inclusive Energy. [En savoir plus](#)

Acteurs de références

- Les institutions publiques telles que les ministères de l'Énergie, de l'Environnement ou de la Gestion des déchets jouent un rôle clé en définissant les politiques nationales et les cadres réglementaires.
- Les bailleurs de fonds internationaux et les ONG (comme la BAD, la Banque mondiale, PNUD, la GIZ, l'ADEME ou encore certaines collectivités territoriales) apportent un soutien financier et technique indispensable à la mise en œuvre des projets.
- Les entreprises privées et start-up locales, quant à elles, développent des solutions innovantes ancrées dans leur contexte, tandis que les centres de recherche et les universités contribuent à l'innovation et au renforcement des compétences dans le secteur.
- Enfin, les coopératives, associations, agriculteur·rices et ménages en tant qu'utilisateur·rices finaux jouent un rôle central dans l'appropriation, l'entretien et la diffusion de ces technologies au sein des territoires.

Parmi les principaux facilitateurs de cette filière :

- L'AB-AOC est un instrument inter étatique en Afrique de l'Ouest et Centrale de dialogue politique et technique qui vise à promouvoir la technologie des [biodigesteurs à grande](#) échelle dans la sous-région en créant un environnement favorable (marché privé, capacités, réglementation).
- La SNV a activement participé à la structuration de la [filière biogaz en Afrique](#), incitant les entreprises de biogaz à garantir la qualité et à fournir un service après-vente et les institutions de microfinance (IMF) à accorder des prêts biogaz. À travers le programme multi-pays Africa Biogas Partnership Programme ([ABPP](#)), elle a installé des dizaines de milliers de biodigesteurs domestiques en mettant à en avant le lien entre la production de biogaz et les bénéfices environnementaux (réduction des GES, [crédits carbone](#)) et socio-économiques (emplois, fertilisants, énergie propre).
- BiogasUnite est une plateforme panafricaine d'entrepreneurs du biogaz qui vise à renforcer la viabilité des systèmes de biogaz en Afrique, en s'attaquant aux faiblesses de maintenance, de modèle commercial et de marché des biodigesteurs en Afrique.
- Nitidæ : a contribué au développement de la [filière biogaz en Afrique](#) à travers des projets intégrés (déchets-énergie). L'organisation favorise la structuration, l'adoption de modèles économiques durables et le renforcement des capacités techniques des acteurs locaux.
- [Sistema.bio](#), entreprise privée présente dans plus de 11 pays africains, joue un rôle clé dans la structuration de la filière biogaz en soutenant des chaînes de valeur durables. Elle encourage ses partenaires à garantir la qualité des installations, assure un service après-vente rigoureux et collabore avec des institutions de microfinance pour proposer des solutions de crédit adaptées au développement du biogaz.

Recommandations pour les porteurs de projets

Cadrage initial, conception et mise en œuvre du projet

- Analyser le contexte énergétique et agricole local, évaluer la disponibilité et la typologie des matières premières, les usages et les contraintes logistiques pour mesurer la faisabilité du projet.
- Intégrer la valorisation du digestat dès la conception afin d'améliorer la rentabilité des unités de méthanisation.
- Choisir des technologies et modèles économiques adaptés, opter pour des digesteurs éprouvés localement, compatibles avec les capacités locales de maintenance et des modèles économiques financièrement acceptables pour les ménages.
- Mettre en place un modèle économique viable pour les projets de biogaz, en considérant l'investissement initial, les coûts de production (matières premières et coûts d'entretien et de maintenance), les coûts de distribution et d'exploitation (transport, conversion en électrique et ou chaleur, gestion du digestat et le suivi), tout en intégrant des mécanismes de soutien financier (subvention, crédits carbone).

Renforcement de l'environnement institutionnel

- Sensibiliser et informer les parties prenantes sur les bénéfices environnementaux et économiques du biogaz, et faire du plaidoyer auprès des autorités pour un cadre réglementaire favorable.
- Promouvoir des mécanismes de soutien tels que les tarifs d'achat garantis, subventions ou crédits carbone pour encourager les investisseurs.
- Sensibiliser les communautés et acteurs locaux afin de les engager (acceptabilité) dans les projets de biogaz et garantir ainsi la durabilité des infrastructures .
- Sensibiliser et mettre en place des politiques de gestion de conflits d'usage de la ressource biomasse entre les différentes parties prenantes.

Pour aller plus loin

⇒ Contexte sectoriel et marché

AB-AOC. Disponible sur : <https://ab-aoc.org/> (consulté le 07/10/2025).

[Ecopsis SA. Etude de faisabilité du développement du secteur des biodigesteurs au Bénin. Rapport de recommandations pour le développement du marché des biodigesteurs \(OS3\). Ecopsis, Lausanne, 2023, 61 p.](#)

[International Energy Agency. Outlook for biogas and biomethane. Prospects for organic growth : World Energy Outlook Special Report. IEA, Paris, mars 2020, 93 p.](#)

[LTS International Limited, University of Edinburgh & E4tech. Bioenergy for Sustainable Energy Access in Africa: Technology Country Case Study Report. LTS International Limited, Penicuik, août 2017, 169 p.](#)

[MUVHIIWA Ralph, HILDEBRANDT Diane, CHIMWANI Ngonidzashe, NGUBEVANA Lwazi, et al. The impact and challenges of sustainable biogas implementation: moving towards a bio-based economy. Sustainability and Society, vol. 7 n°20, juin 2017, 11 p.](#)

[NWANKWO Nnenna Cynthia, MADOUGOU Saïdou, INOUSSA Maman Maarouhi, et al. Review of Nigeria's renewable energy policies with focus on biogas technology penetration and adoption. Discover Energy, vol. 4 n°14, septembre 2024, 18 p.](#)

⇒ Outils et guides pratiques

[ALATERRE Julien, HERER Clara et VILLEREZ François. Méthanisation. Etudes de l'environnement, 2015, 95p.](#)

[BASTIDE Guillaume. Fiche technique : Méthanisation. Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie \(ADEME\), Paris, février 2015, 18 p.](#)

[BIOECO. Projet de développement de la méthanisation dans le : module de formation à l'usage des formateurs. BIOECO, Paris, juin 2012, 38 p.](#)

[International Energy Agency. A perspective on the state of the biogas industry from selected member countries. IEA Bioenergy Task 37, Paris, février 2022, 65 p.](#)

[MAPANTSELA Yolanda, MUKUMBA Patrick, OBIKEKE KeChrist et LETHOLE Ndanduleni. Portable Biogas Digester: A Review. Gases, vol. 4, août 2024, p. 205–223.](#)

[KARTHIK Rajendran ASLANZADEH Solmaz, TAHERZADEH Mohammad J. Household Biogas Digesters: A Review. Energies, vol. 5 n°8, juillet 2012, p. 2911-2942.](#)

[SAMA Hamidou et THIOMBIANO Sylvain Tiabri. Les fiches techniques PRISME : Le biogaz à des fins domestiques. L'Institut de l'énergie et de l'environnement de la Francophonie, Québec, décembre 2012, 8 p.](#)

[TER HEEGDE Felix. Technical potential for household biodigesters in Africa. SNV, La Haye, 2019, 6 p.](#)

⇒ Études de cas et retours d'expériences

[CLEMENS Harry, BAILIS Rob, NYAMBANE Anne, NDUNG'U Victoria. Africa Biogas Partnership Program: A Review of Clean Cooking Implementation through Market Development in East Africa. Energy for Sustainable Development, vol. 46, octobre 2018, p. 2331.](#)

FERRER Maud. *Capitalisation des secteurs biogaz et foyers améliorés à Madagascar*. Association Etc Terra Madagascar, Antananarivo, mai 2018, 215 p.

Ministry of New and Renewable Energy (MNRE). Biogas Programme 2021 to 2026. MNRE, New Delhi, novembre 2021, 16 p.

OUKO Calvince, SAMBULI Dominic et MUTIMBA Stephen. African Biodigester Component Biodigester functionality assessment – Kenya. Netherlands Enterprise Agency, 2022, 46 p.

⇒ Études d'impact

DAGNACHEW Anteneh G., LUCAS Paul L., VAN VUUREN Detlef P. et al. Towards Universal Access to Clean Cooking Solutions in Sub-Saharan Africa: An integrated assessment of the cost, health and environmental implications of policies and targets. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, La Haye, avril 2019, 60 p.

GET.invest. Scaling up access to finance for women energy entrepreneurs, GET.invest, 8 mars 2023. Disponible sur : <https://www.get-invest.eu/scaling-up-access-to-finance-for-women-energy-entrepreneurs/> (consulté le 12/12/2025).

Autrices : Djoukouo Dassi Nadia Hillary & Pénélope Lenglet (Réseau Cicle)

Contributeur-rices :

Cécile Gillot & Corentin Oudot (Réseau Cicle)

Maud Ferrer (Gret)

Crédit photo de couverture : @Madeline Daley sur Unsplash

Le Réseau Cicle est soutenu par :

