



ECREEE

TOWARDS SUSTAINABLE ENERGY

DOCUMENTATION DE PROJETS D'ÉNERGIE RENOUVELABLE DANS LA RÉGION CEDEAO

FAITS MARQUANTS, LEÇONS APPRISSES ET DÉFIS

FasoBiogaz BURKINA FASO



CONTEXTE

FasoBiogaz SARL est une entreprise fondée en 2012 par deux entrepreneurs néerlandais. L'entreprise est située dans la zone industrielle de Kossodo à Ouagadougou, Burkina Faso, et gère la première installation de biogaz industrielle connectée au réseau de distribution de la SONABEL. L'usine avec une puissance électrique installée de 275 kW, transforme les déchets d'abattoirs et autres substrats organiques disponibles en biogaz et digestat. Le biogaz génère de l'électricité injecté sur le réseau électrique national ; le digestat est commercialisé comme biofertilisant sous la marque «Nourrisol».



INFORMATIONS CLÉS

Site	Ouagadougou, Burkina Faso
Technologie	Installation de biogaz connectée au réseau
Puissance électrique installée	275 kW (550 kW)
Développeur	FasoGaz
Opérateur	FasoBiogaz SARL (entreprise privée)
Mise en service	Octobre 2015
Investissement	1 500 000 EUR (pour 550 kW)
Financement	50% subvention du gouvernement néerlandais, 50% fonds propres privés



DÉVELOPPEMENT DU PROJET

De nombreuses usines de grande envergure sont implantées dans la zone industrielle de Kossodo à Ouagadougou, dont le principal Abattoir Frigorifique de Ouagadougou (AFO). Ses eaux usées étaient acheminées directement vers une station d'épuration relevant de la responsabilité de l'Office National de l'Eau et de l'Assainissement (ONEA). Pour répondre aux normes fixées par l'ONEA, un prétraitement adéquat des effluents était nécessaire, donnant à l'AFO la motivation de trouver une solution de traitement appropriée. Grâce à l'application de la technologie du biogaz, les eaux usées recevraient le prétraitement nécessaire pour répondre aux normes fixées. En même temps, une valorisation des eaux usées, du fumier et du contenu de panses en biogaz et en digestat précieux pourrait avoir lieu. Avec l'accord d'AFO de transférer tous leurs déchets vers le projet de biogaz qui serait situé sur le terrain inutilisé à côté de l'abattoir, le groupe burkinabé FasoGaz a sollicité une subvention auprès du programme d'investissement du secteur privé (PSI). Ce programme du Ministère néerlandais des Affaires Étrangères visait à soutenir des projets d'investissement innovants dans les pays en développement

lancés par des entreprises néerlandaises ayant une coopération à long terme avec un partenaire local dans le pays de mise en œuvre du projet.

Suite à la réception de la première partie de la subvention PSI, FasoBiogaz a été créée en 2012. Cette entreprise de droit burkinabé, qui fait partie du groupe FasoGaz, est responsable exclusivement de l'exploitation et de la maintenance de l'usine de biogaz et de la commercialisation de ses sous-produits. Une étude de faisabilité a été élaborée en 2014 par Access Services Énergétiques (ASE) sur l'intégration du projet à l'abattoir existant et sur aspects technico-économiques concernant la connexion au réseau pour FasoBiogaz et la Société de Gestion de l'Abattoir Frigorifique de Ouagadougou (SOGEAO).

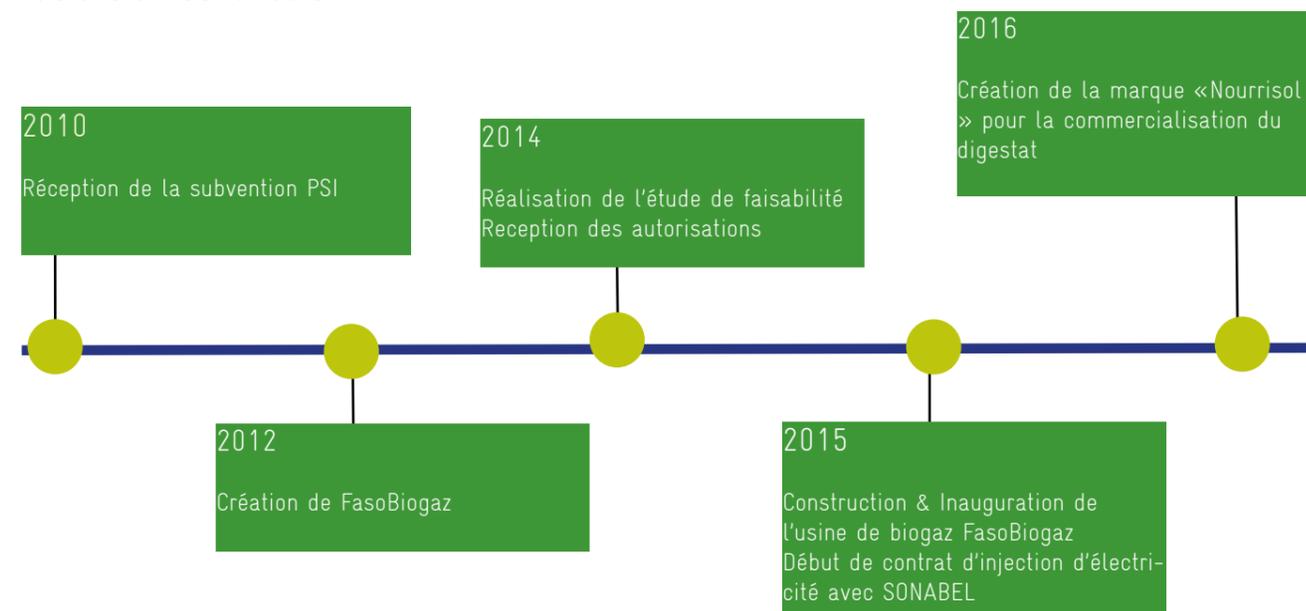
La construction a commencé suite à l'approbation du projet par la SOGEO et la première phase avec un digesteur et une puissance électrique installée de 275 kW a été achevée en octobre 2015. À partir de novembre 2015, FasoBiogaz a injecté de l'électricité sur le réseau électrique national sur la base d'un Contrat d'Achat d'Énergie (CAE) avec la Société nationale d'électricité du Burkina (SONABEL).

Concernant le digestat, FasoBiogaz a créé la marque «Nourrisol» en 2016, année au cours de laquelle le digestat a commencé à être commercialisé.

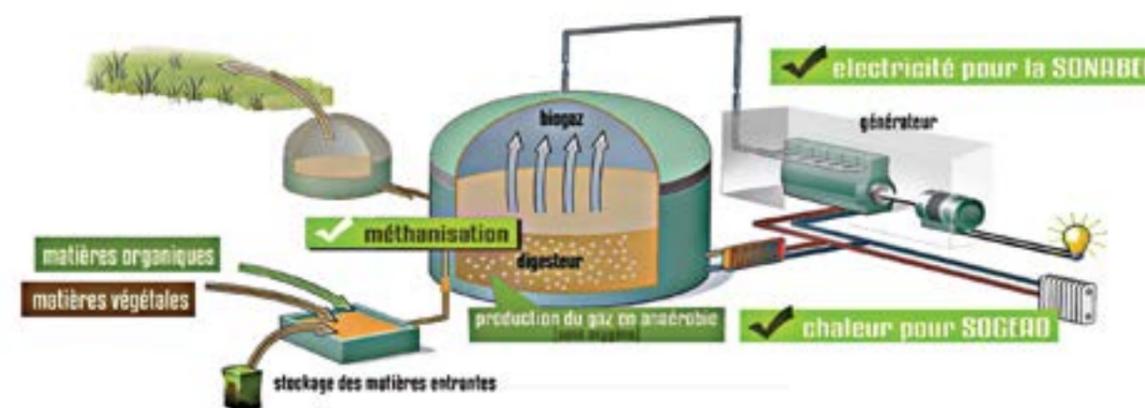
LES GRANDES ÉTAPES DU PROJET

FasoBiogaz est un projet phare et précurseur pour le Burkina Faso qui apporte des solutions de valorisation innovantes pour la transformation des déchets d'abattoir grâce à la technologie de méthanisation permettant une production d'électricité et de biofertilisants. Ces solutions sont particulièrement pertinentes dans un contexte où, d'une part, la production d'électricité n'est pas toujours suffisante, et, d'autre part, les sols agricoles s'appauvrissent.

Le projet est le fruit d'une coopération entre le Burkina Faso et les Pays-Bas et d'une coopération entre le secteur public et le secteur privé. Initié par le groupe burkinabé FasoGaz, le projet appartient maintenant à Catalyse Energy Burkina Faso (CEBF), une société de droit néerlandais.



FasoBiogaz



Processus de production d'électricité et de biofertilisant

TECHNOLOGIE

Le site de l'usine de biogaz FasoBiogaz est idéalement situé à côté de l'abattoir sur une superficie d'environ 8 400 m². La construction a été réalisée par Access Services Énergétiques (ASE) et l'entreprise néerlandaise Nijhuis Water Technology.

Le bassin de réception est une structure souterraine en béton, nivelée au sol et à ciel ouvert. La structure est équipée de quatre serpentins de chauffage en acier inoxydable ainsi que d'un tamis sur le dessus pour la séparation des impuretés. À l'intérieur de l'étang, une pompe de mélange est installée et sert également à acheminer le substrat dans le digesteur. Le digesteur de lagune a une enceinte en béton et un toit à double membrane. La structure de forme carrée d'un volume de 2 500 m³ est équipée de deux mélangeurs submersibles inclinés,

d'un système de chauffage par le sol ainsi que d'un dispositif à surpression et sous pression. La double membrane est stabilisée par un compresseur/ventilateur. Le biogaz est transformé en électricité et en chaleur par une unité de cogénération (Waukesha) de 275 kW puissance électrique installée.

Après fermentation dans le digesteur de lagune, le digestat est envoyé au séparateur solide-liquide à vis mécanique. Le stockage du digestat liquide étant plus complexe, un réservoir de stockage est placé à côté du séparateur. L'électricité produite est injectée sur le réseau électrique par l'intermédiaire d'un poste de 15 kV situé sur le site. En cas d'augmentation de la capacité installée (au-dessus de 550 kW), et selon les règles en vigueur, l'électricité ne pourra pas être injectée directement sur le réseau. Elle devra être d'abord acheminée vers la centrale SONABEL la plus proche, ce qui aura un impact sur les coûts.



Digesteur de lagune à double membrane

FONCTIONNEMENT

L'entreprise de biogaz fonctionne sans interruption. La centrale de cogénération fonctionne quant à elle 16 heures par jour, de 6h jusqu'à 22h. L'alimentation du digesteur a lieu le matin ou en fonction de la disponibilité du substrat. Selon le concept technologique, il est prévu de pomper 40 à 60 m³ par jour dans le digesteur, afin de réaliser un temps de rétention hydraulique (HRT) de 40 jours à 60 jours. Le digesteur de lagune fonctionne dans des conditions de température mésophile (environ 38°C). Pour maintenir le substrat homogénéisé et éviter la formation de croues, le substrat est mélangé 6 heures par jour à intervalles réguliers.

Selon l'alimentation, le mélange gazeux a une teneur en méthane comprise entre 60

et 70%, et environ 630 à 740 m³ de biogaz sont produits chaque jour. Une partie de l'électricité produite est utilisée pour l'équipement de l'usine. Au total, 4 200 à 4 300 kWh restants sont acheminés vers le transformateur et injectés sur le réseau électrique. A la fin de chaque mois, SONABEL et FasoBiogaz procèdent ensemble à la relève du compteur et la SONABEL facture la quantité d'énergie injectée sur son réseau. Quant au digestat, trois produits différents – engrais liquide, biofertilisant solide et amendement organique du sol – sont annoncés sur le site en ligne de FasoBiogaz. La vente d'un engrais organique est également annoncée sur des affiches aux portes de l'usine. Les agriculteurs et autres personnes intéressées peuvent apporter leurs propres contenants pour collecter le digestat sur le site.

ANALYSE ÉCONOMIQUE ET FINANCIÈRE

Le projet est financé par la société néerlandaise d'investisseurs privés Van Kersbergen Invest BV. Dans le cadre du Programme D'investisseurs Privés (PSI), les Pays-Bas ont consenti à rembourser jusqu'à 750 000 EUR selon des résultats exigés à des dates butoir. L'investissement initial s'élève à 1 500 000 EUR pour la réalisation d'une centrale d'une puissance installée de 500 kW. Les revenus d'exploitation sont générés par la vente d'électricité et du digestat sous forme de biofertilisants.

En 2015, FasoBiogaz a pu négocier un Contrat d'Achat d'Électricité (CAE) avec un tarif préférentiel pendant 3 ans avec la SONABEL. Avec une puissance actuellement installée de 275 kW, l'usine peut injecter quotidiennement entre 4 200 et 4 300 kWh sur le réseau. Avec l'extension prévue, les revenus générés par la production d'électricité pourraient être doublés.

Une forte demande peut être observée pour les engrais solides, supérieure à l'offre actuelle. Afin de garantir une production plus importante d'engrais organique, et une augmentation des revenus, l'usine doit faire en sorte d'avoir un approvisionnement constant, en qualité et en quantité, du substrat d'entrée.

REVENTE DE L'ÉLECTRICITÉ

En cas de mise en œuvre d'un projet similaire en 2020, le tarif de revente de l'électricité à la SONABEL devrait être compris entre 0,08 et 0,11 EUR par kWh. Ce résultat est dû à la forte position de négociation de la SONABEL.

Bien que les conditions-cadres aient changées avec la mise en application d'une nouvelle loi en 2017 qui permet aux producteurs indépendants de vendre de l'électricité directement aux consommateurs, la plupart des producteurs fournissent le réseau existant, et donc la SONABEL.

A SAVOIR !

La décomposition des déchets organiques et les eaux usées contribuent à la création d'émissions de méthane (CH₄), dans l'air.

Selon le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC), le méthane, s'il n'est pas capté, a un impact sur le réchauffement climatique global 34 fois plus élevé que le CO₂ sur une période de 100 ans.

LES BÉNÉFICES ENVIRONNEMENTAUX

Les Bénéfices environnementaux du projet sont principalement liés à la valorisation des déchets d'abattoir pour la production d'énergie et d'engrais. Ils se regroupent sous les catégories suivantes :

- Réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre (dont le méthane, CH₄) grâce à la substitution de l'électricité produite à partir de ressources fossiles, d'où réduction des émissions de CO₂ par une énergie propre à partir de déchets organiques, et l'utilisation contrôlée de méthane, car, sans captation et traitement les déchets produiraient des émissions non-contrôlées (à l'air libre) de méthane. La réduction de ces émissions permet de ralentir les changements climatiques.
- Réduction de pollution diverses, telles que pollution de l'air/atmosphérique due à des substances odorantes ou des gaz d'échappement si les déchets ne sont pas traités ; pollution des sols ou des eaux souterraines due aux émissions des eaux usées de l'abattoir non traitées ou l'utilisation d'engrais chimiques importés, à la place des biofertilisants produits par la structure.
- Production de l'énergie renouvelable et contribution à la réduction de la consommation de pétrole en tant que source primaire de production d'électricité, avec la possibilité de vendre l'électricité directement aux consommateurs.
- Avec une cogénération à grande échelle, la chaleur produite et non valorisée dans le processus, pourrait être utilisée pour la réfrigération de l'abattoir, diminuant d'autant sa consommation énergétique.



Approvisionnement en eaux usées

CONCLUSION

FasoBiogaz est un projet phare pour le Burkina Faso en ce qui concerne l'utilisation des déchets pour produire du biogaz et de l'électricité à grande échelle. La grande quantité de déchets organiques disponibles à Ouagadougou permettrait d'étendre ou de répéter ce projet. L'usine bénéficie de conditions cadres idéales avec son emplacement dans la zone industrielle de la ville et un accord avec l'abattoir. L'emplacement permet de faibles coûts de collecte et de transport et offre une variété d'options pour des substrats alternatifs en raison de nombreuses entreprises de la zone.

La technologie du biogaz à grande échelle reste singulière pour la région avec une seule autre usine de biogaz à grande échelle à Ouagadougou. En raison d'une existence limitée de sites, l'expertise locale reste également limitée. Pour renforcer le secteur et aussi pour éviter de dépendre d'experts internationaux et donc de réduire les coûts d'exploitation, une formation professionnelle approfondie devrait avoir lieu. Une autonomie électrique des exploitations agricoles est également un axe de développement important pour le futur. Les initiatives telles que FasoBiogaz devraient former une association nationale pour les énergies renouvelables afin de les promouvoir plus activement et permettre plus d'échanges d'expériences entre les parties prenantes du secteur. Les coûts d'investissement pour les grandes usines de biogaz sont relativement élevés et nécessitent des subventions. Idéalement, les projets devraient être mis en œuvre en partenariat avec l'État ou les communautés pour obtenir des terres gratuitement et ainsi réduire le CAPEX.

FACTEURS CLÉS DE SUCCÈS

Financement	Accès facilité aux capitaux pour entrepreneurs privés et/ou possibilité de recevoir des subventions gouvernementales pour financer des coûts d'investissement initial élevés
Site adapté et facile d'accès	Les usines de biogaz doivent être situées près de la source principale de substrat et nécessitent un bon accès (routes) pour l'approvisionnement.
Approvisionnement cohérent et prévisible	Les usines de biogaz dépendent de la matière première et les dispositions concernant la logistique doivent être prises avec un partenaire qui peut assurer un approvisionnement constant et à long terme en substrat.
Diversification des revenus	L'usine de biogaz dépend non seulement du biogaz pour la création de revenus, mais valorise également ses autres produits tels que le digestat ou de l'électricité dans le cas où celle-ci est produite via une unité de cogénération. Il est également possible de valoriser la chaleur perdue afin d'améliorer la rentabilité économique du projet.
Adaptabilité du système	La technologie doit être sélectionnée en fonction du contexte local. En outre, il est important d'avoir un système modulaire, flexible et adaptable qui peut être agrandi si nécessaire ou qui peut recevoir d'autres substrats au cas où l'approvisionnement en substrat principal n'est pas possible.

SOURCES

FasoBiogaz : M. Gilbert Brenninkmeyer, Directeur General, <https://www.fasobiogaz.com>

SONABEL : Décret N°2017-1012/PRES/PM/ME/MCIA/MINEFID portant conditions et modalités d'octroi des licences ou autorisations de production d'énergie électrique

Privat Sector Investment Program, Frequently Asked Questions, 2014, p.2 :
https://www.rvo.nl/sites/default/files/2014/01/PSI%20FAQ%202014_0.pdf
18.09.2019

Netherlands Enterprise Agency :
<https://aiddata.rvo.nl/projects/NL-KVK-27378529-PSI10BF03/?tab=summary>
03.09.2019

CEBEDEAU : Étude de la gestion des eaux usées et déchets de l'abattoir frigorifique de Ouagadougou, Décembre 2009

DÉTAILS DE PUBLICATION

Publié en Juin 2020 par le Centre de la CEDEAO pour les Energies Renouvelables et l'Efficacité Energétique (ECREEE)

Achada Santo Antonio
C. P. 288
Praia, Cap-Vert
<http://www.ecreee.org/>

Auteurs :

Eder Semedo & Mahmoud I. N'Daw
sur la base du rapport développé par
Heinz-Peter Mang, Stefanie Thieme et Gombila
Kaboré (UPM-GOPA) et sur la base d'analyses.

Photos : ©Fasobiogaz

Avec l'appui du: Projet 'Amélioration de la
Gouvernance du Secteur des Energies Renouvelables
et de l'Efficacité Energétique en Afrique de l'Ouest '
(AGoSEREE-AO)



Ce programme est cofinancé par
l'Union Européenne



ECREEE tient à remercier Le Ministère de l'Énergie du Burkina Faso, FasoBiogaz ainsi que les autres partenaires interviewés pour le temps consacré et leurs efforts qui ont rendu cette publication possible.

Cette publication et le matériel qui y figure sont fournis «tels quels», à titre d'information. Ni ECREEE ni la GIZ, ni l'Union Européenne ni aucun de leurs fonctionnaires, agents, fournisseurs de données ou autres fournisseurs de contenu tiers ne garantissent l'exactitude des informations et du matériel figurant dans cette publication, ou la non-violation des droits de tiers, et ils n'acceptent aucune responsabilité quant à l'utilisation de cette publication et du matériel qui y figure.