

DOCUMENTATION DE PROJETS D'ENR DANS LA RÉGION CEDEAO

FAITS MARQUANTS, ENSEIGNEMENTS ET DÉFIS

Sunbird Energy

SIERRA LEONE



LE CONTEXTE

Sunbird Bioenergy Sierra Leone Limited est la société qui a repris en 2016 la majorité de la propriété de l'usine de production de bioéthanol de Mabilafu, près de la ville de Makeni en Sierra Leone. Le projet, initialement mis en œuvre par Addax Bioenergy en 2010 et qui a démarré sa production en 2014, a la capacité de produire 83 millions de litres de bioéthanol de qualité carburant et 20 millions de litres d'alcool extra neutre (AEN). Alors que le bioéthanol est principalement exporté vers l'Europe, l'AEN répond à une demande nationale et régionale en Afrique de l'Ouest. L'usine utilise de la bagasse, un déchet de la production de bioéthanol, pour produire de l'énergie. Sur une capacité électrique installée de 32 MW, 15 MW sont disponibles pour le réseau électrique national.

INFORMATIONS CLÉS

Site	Mabilafu, près de la ville de Makeni, Sierra Leone
Technologie	Production de bioéthanol à partir de cannes à sucre et usine de biogaz connectée au réseau
Puissance électrique installée	32 MW (15 MW pour l'alimentation du réseau électrique)
Développeur	Addax Bioenergy
Opérateur	Sunbird Bioenergy Sierra Leone Limited
Mise en service	2014
Investissement	Entre 258 et 455 millions d'euros
Financement	55,6% institutions de financement du développement, 44,4% capitaux propres



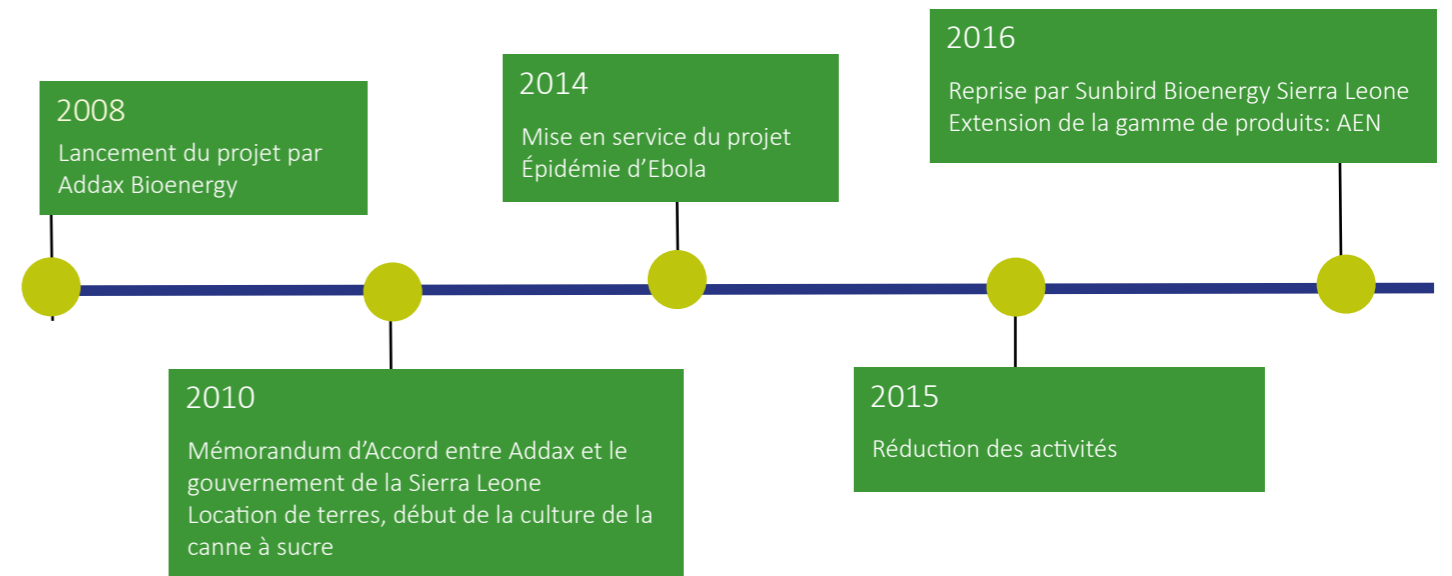
LE DÉVELOPPEMENT DU PROJET

À travers l'initiative «Tout sauf les Armes» de l'Union européenne lancé en 2001 qui promeut l'importation de tous les biens sauf les armes en provenance des pays les moins développés, et la directive sur les énergies renouvelables de 2009 qui spécifiait que 10% des carburants devaient provenir de sources renouvelables, un cadre réglementaire attrayant existait pour la mise en œuvre de la production de bioéthanol en Sierra Leone avec l'importation ultérieure en Europe. Suites aux échanges entre Addax Bioenergy, société appartenant au groupe Addax et Oryx (AOG), et le gouvernement de Sierra Leone, Protocole d'Accord fut signé en 2010. Ce Protocole d'Accord a confirmé, entre autres, la location de 50 000 ha de terrains aux communautés autour de Mabilafu et la possibilité d'y cultiver de la canne à sucre. Le projet de production de bioéthanol a finalement pu être réalisé non seulement grâce au soutien financier de huit institutions européennes et africaines de financement du développement, mais également grâce à l'assentiment du gouvernement de Sierra Leone et des dirigeants locaux.

L'usine a été construite et initialement exploitée par Addax Bioethanol Sierra Leone. La production d'éthanol et d'électricité a commencé en 2014. Après la mise en service, Addax n'a pas réussi à obtenir des rendements de récolte suffisants et le projet a, par ailleurs, été affecté par l'épidémie d'Ebola. En conséquence, les activités ont été réduites à partir de 2015, avec une rétrocession d'une partie des terres à leurs propriétaires. La surface d'exploitation du projet a donc été réajustée à 23 500 ha. En 2016, le projet a redémarré avec la reprise par Sunbird Bioenergy Sierra Leone, AOG conservant une participation minoritaire de 24,9%. Avec le rachat de l'exploitation, le personnel de direction, mais aussi l'approche générale de gestion pour la remise en route du projet ont changé. La priorité est passée de la production de bioéthanol à destination des marchés européens, à la production d'alcool extra neutre pour lequel la demande est particulièrement élevée sur les marchés nationaux et régionaux en Afrique de l'Ouest.

LES GRANDES ÉTAPES DU PROJET

L'usine de production de bioéthanol est un projet phare et pionnier pour la Sierra Leone et toute l'Afrique de l'Ouest. Depuis sa mise en œuvre en 2010, et le démarrage de la production en 2014, la propriété a changé plusieurs fois. Avec Sunbird Bioenergy Sierra Leone comme opérateur depuis 2016, le projet a changé de cap en se concentrant davantage sur un nouveau produit, l'alcool extra neutre, et sur le marché régional. La croissance de la production annonce un avenir prometteur.



LA TECHNOLOGIE

L'usine comprend environ 10 000 ha de terres pour la culture de la canne à sucre. Après la récolte et la collecte, la canne est transportée à l'usine qui peut traiter environ 240 tonnes par heure ou 5 000 tonnes par jour.

En arrivant sur le site, la canne passe d'abord dans un broyeur. Le processus de broyage pour l'extraction du jus se déroule en quatre étapes. Alors que le jus est acheminé pour traitement complémentaire et fermentation, la fibre, également appelée bagasse, alimente des chaudières pour produire environ 80 tonnes de vapeur à partir de 40 tonnes de bagasse. La vapeur est utilisée pour la production d'électricité par un turbo-alternateur d'une puissance installée de 32 MW. 7 MW d'électricité sont nécessaires pour le fonctionnement de l'usine et 7 MW supplémentaires sont consommés par le système d'irrigation pour les cultures. Il

LE FONCTIONNEMENT

Plusieurs phases peuvent être distinguées au cours d'une année : la phase de récolte, phase opérationnelle ; et la phase sans récolte, phase d'entretien. La phase sans récolte dure généralement de juillet à septembre. Pendant ce temps, des travaux de maintenance sont réalisés tandis que les revenus sont toujours générés par les ventes de bioéthanol.

La canne à sucre est récoltée après environ 11 mois - l'âge idéal compte tenu de la teneur en fibres et en jus. Les champs sont irrigués avec de l'eau de la rivière Rokel voisine qui est stockée dans des barrages puis acheminée vers les pivots. La quantité de cannes livrée, la superficie récoltée, les heures de fonctionnement et autres informations pertinentes pour la production sont enregistrées dans les résumés quotidiens de production.

reste environ 15 MW qui sont exportés, via un transformateur de 161 kV et une ligne unique d'évacuation-transmission électrique de 13,6 km, au réseau principal Bumbuna-Freetown.

Le jus extrait de la canne à sucre subit une étape de clarification pour l'élimination des impuretés. Cette étape est suivie par une étape d'évaporation du jus clair, laissant un sirop d'environ 40 brix. Ce sirop est ensuite fermenté pendant environ 36 heures. La purée fermentée, ou bière, atteint jusqu'à 10% d'alcool. Grâce à la distillation de la bière, un spiritueux rectifié contenant environ 96% d'éthanol est produit. Pour l'éthanol de qualité carburant, l'alcool rectifié subit une étape de déshydratation pour éliminer environ 4% d'eau. Pour l'alcool extra neutre, l'alcool rectifié doit subir des étapes supplémentaires de redistillation afin d'éliminer toutes les impuretés restantes.

L'entretien est effectué lorsque l'usine ne fonctionne pas à sa capacité maximum ou pendant la saison sans récolte. La plupart des équipements proviennent d'Inde, pays d'origine des principaux entrepreneurs impliqués dans la conception et l'installation. La gestion des pièces de rechange est cruciale car la majorité des pièces doivent être importées et ne peuvent pas être trouvées sur le marché local. Compte tenu de la complexité de l'usine, Sunbird consigne tous les travaux d'entretien effectués.

Au moment de la mise en œuvre du projet, des experts internationaux ont réalisés de nombreux travaux tout en formant les employés locaux. Actuellement, les employés locaux effectuent la majorité des tâches sous la supervision et avec le soutien d'experts internationaux.

L'ANALYSE ÉCONOMIQUE ET FINANCIÈRE

Environ 55,6% du projet a été financé par des prêts accordés par différentes institutions européennes et africaines de financement du développement. Les 44,4% restants ont été fournis par des fonds propres. Le montant total de l'investissement s'est élevé, au maximum, à 455 millions d'euros.

Les dépenses opérationnelles comprennent, en plus des dépenses d'exploitation et d'entretien de l'usine, les paiements annuels de location foncière ainsi que les dépenses spécifiques liées à la culture de la canne à sucre. Ces dépenses comprennent, en particulier, les salaires des travailleurs temporaires; en plus des 400 salariés réguliers de l'usine, 2 000 intérimaires sont embauchés en fonction des besoins pendant la saison des récoltes.

Les revenus sont générés par la vente du bioéthanol de qualité carburant, de l'alcool extra neutre et de l'électricité. Depuis la mise en œuvre du projet, le prix mondial du bioéthanol a considérablement baissé, de sorte qu'il se situe en 2020, autour de 500 USD / m³. L'AEN est vendue entre 1,05 et 1,08 USD / litre. À pleine capacité, l'usine peut produire 83 millions

de litres de bioéthanol et 20 millions de litres d'AEN, soit un chiffre d'affaires de 41,5 millions USD et 21 millions USD.

Pour la vente d'électricité, Sunbird a conclu un Contrat d'Achat d'Electricité (CAE) avec l'Office de Distribution et d'Approvisionnement d'Electricité (EDSA). La capacité d'injection disponible s'élève à 15 MW. Le CAE fixe un total de 100 000 MWh avec une majoration possible de 20 000 MWh et minoration de 10 000 MWh. Si la quantité ne peut pas être respectée, EDSA doit être prévenue en avance et une justification doit être donnée afin d'éviter des pénalités.



REVENTE DE L'ÉLECTRICITÉ

La capacité électrique installée par habitant de la Sierra Leone est d'environ 105 MW, pour une population d'app. 7 millions de personnes en 2018. C'est l'une des plus basses du monde. Le régime tarifaire de l'électricité est subventionné. Il est, avec 0,28 USD par kWh, parmi les plus élevés d'Afrique. Si le pays a plusieurs producteurs d'électricité indépendants, tels que Sunbird, ils ne peuvent néanmoins vendre leur production qu'à l'EDSA et au gouvernement.

Usine d'AEN de Sunbird



LES BÉNÉFICES ENVIRONNEMENTAUX

Le bioéthanol présente plusieurs avantages par rapport à d'autres sources d'énergie, notamment une combustion plus complète, produisant des gaz d'échappement plus propres. En outre il n'émet pas de carbone et n'augmente donc pas la concentration atmosphérique en CO₂. Cela représente également une alternative pour les pays qui n'ont pas des ressources pétrolières et qui peuvent à la place cultiver des plantes à des fins énergétiques et ainsi également gagner en liberté économique. La production d'énergie propre, par Sunbird, générée à partir des déchets de bagasse, un sous-produit de la production de bioéthanol, remplace une électricité produite à partir de ressources fossiles et contribue aussi à la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

En tant que projet à grande échelle, l'usine de bioéthanol de Sunbird a des retombées positives pour la population, en ce qui concerne notamment la création d'emplois : jusqu'à 400 personnes travaillent dans l'usine à temps plein et jusqu'à 2 000 personnes reçoivent des contrats de service pendant la saison de récolte.

Néanmoins, le projet étant exigeant en termes d'exploitation des terres, et reposant principalement sur la culture de la canne à sucre, des défis environnementaux et sociaux peuvent survenir. D'un côté, une exploitation agricole stable nécessite l'application d'engrais. De l'autre, certains sous-produits de l'exploitation industrielle nécessitent un traitement adéquat avant de pouvoir être rejetés dans l'environnement. Comme c'est le cas pour ce projet, un plan de gestion environnementale et sociale durable du domaine doit être mis en place, comprenant des mesures d'atténuation et de réponses à tous les risques potentiels.

CONCLUSION

Le projet de bioéthanol exploité par Sunbird Bioenergy est le premier du genre en Sierra Leone et pionnier dans la région de l'Afrique de l'Ouest. L'« Agenda pour la prospérité » suivi par le gouvernement sierra-léonais favorise ce type de projet environnemental. Compte tenu des terres nécessaires à la culture des matières premières et de l'usine elle-même, le soutien de l'État et des communautés est essentiel. Grâce à ce soutien, le projet Sunbird a reçu initialement 50 000 ha dans une partie centrale de la Sierra Leone avec une bonne interconnexion avec le système routier, y compris vers Freetown et son port. Avec sa technologie de traitement assez complexe, l'usine consomme beaucoup d'énergie. Compte tenu des conditions locales, avec seulement 15% de la population ayant accès à l'électricité, il était nécessaire de mettre en place une solution permettant une autonomie énergétique. Celle-ci a été trouvée, en utilisant la bagasse, pour couvrir non seulement les demandes de l'usine, mais également approvisionner le réseau national d'électricité. Un autre aspect crucial est le montant élevé des coûts d'investissement pour une usine de bioéthanol à grande échelle qui nécessite une variété de prêts et subventions. Au maximum de ses capacités, l'usine peut générer des revenus élevés, rendant ce type de projet rentable, avec un retour sur investissement en moins de 10 ans.



Champs de cannes à sucre

FACTEURS CLÉS DE SUCCÈS

Financement	Les usines de production de bioéthanol à grande échelle ont des coûts d'investissement initiaux très élevés. Un cadre réglementaire favorable, ainsi que le soutien de divers bailleurs et du gouvernement sont nécessaires.
Disponibilité des terrains	La culture de grandes quantités de canne à sucre exige de grandes superficies agricoles. Ces terres doivent être disponibles et louées en tenant compte des communautés et des conditions locales.
Approvisionnement cohérent et prévisible	Les usines de bioéthanol sont dépendantes de la matière première. Une exploitation agricole durable doit être garantie. En cas d'externalisation, des conditions favorables doivent être créées pour les agriculteurs.
Adaptabilité du système	Alors que les prix du bioéthanol ont chuté et que les coûts d'exportation n'ont pas changé, Sunbird a décidé stratégiquement de se concentrer davantage sur les marchés régionaux et donc sur la production d'AEN. En plus d'éventuelles extensions de la ligne de produits, le système doit également pouvoir s'adapter à des changements ou perturbations de son approvisionnement.
Implication de la communauté et soutien du gouvernement	Étant donné les importants besoins en terrain et la taille de l'exploitation, le projet a un impact sur toute la zone sur laquelle il est situé. Les communautés et le gouvernement devraient être impliqués dès la mise en œuvre du projet et les échanges doivent perdurer tout au long de son activité. Ce n'est qu'en tenant compte de toutes les parties prenantes qu'un projet durable peut être garanti.
Évaluation des impacts sociaux et environnementaux	De par leur ampleur, ce type de projets ont un impact considérable sur les communautés et l'environnement. Des mesures d'atténuation doivent être élaborées pour garantir une intégration durable à long terme, afin d'éviter, entre autres, un épuisement des terres et des tensions avec les communautés.

SOURCES

- Sunbird Bioenergy Sierra Leone Limited, Mr. Makayi, Directeur de la Centrale Électrique, <https://www.sunbirdbioenergy.com>
- Investing in Sierra Leone, <https://www.investinginsierraleone.com/energy/>, 12.12.2020
- Go4WorldBusiness, <https://www.go4worldbusiness.com/product/view/1094841/extra-neutral-alcohol.html>, 19.11.2020
- <https://www.biofuelsdigest.com/bdigest/2016/10/04/aog-hands-over-75-1-of-addax-bioenergy-to-sunbird-bioenergy/>
- Sierra Leone Netherlands Business & Culture Council, Sector Scan – The Energy Sector in Sierra Leone, December 2017
- Brot für die Welt, Study – The Weakest Should not Bear the Risk, September 2016

DÉTAILS DE PUBLICATION

Publié en décembre 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/>

With the Support of: the regional programme 'Improving the Governance of the Energy Sector in West Africa' (AGoSEREE-AO)

Auteurs :

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

Photos : ©Sunbird Energy



This programme is co-financed by the European Union



ECREEE tient à remercier Le Ministère de l'Énergie de Sierra Leone, Sunbird Energy 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 ses 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.