



Leçons apprises de la diffusion de biodigesteurs pour l'assainissement en Haïti, de 2010 à 2013.

Rapport Final, Mars 2014



NORWEGIAN CHURCH AID
actalliance

TABLE DES MATIERES

2	REMERCIEMENTS
3	TABLE DES MATIERES
4	GLOSSAIRE
5	SOMMAIRE EXECUTIF
6	1 INTRODUCTION
9	2 METHODOLOGIE ET LIMITATIONS
14	3 RESULTATS ET DISCUSSION
34	4 CONCLUSIONS
36	5 RECOMMANDATIONS
38	6 REFERENCES
40	ANNEXES
42	ANNEXE A: BIODIGESTEURS, LISTE PRINCIPALE
58	ANNEXE B: FORMULAIRES TECHNIQUES DES BIODIGESTEURS
208	ANNEXE C: GRAPHIQUE CAMEMBERT
226	ANNEXE D: RENSEIGNEMENTS GENERAUX SUR LA TECHNOLOGIE DE BIODIGESTEUR
234	ANNEXE E: STRATEGIE NATIONALE DE BIOGAZ D'HAÏTI
238	ANNEXE F: EVALUATION DES PROGRAMMES DE BIODIGESTEUR DES AGENCES D'EXECUTION
256	ANNEXE G : NORMES NATIONALES DE LA DINEPA PERTINENTES A DEWATS
268	ANNEXE H: AUTRES BIODIGESTEURS EN HAÏTI

Sommaire Exécutive

En 2010, Haïti a été définie par deux désastres de proportions catastrophiques : un violent séisme en Janvier et une épidémie de choléra en Octobre. La création d'une urgence massive, superposée à un pays dont l'infrastructure d'assainissement existante était déjà insuffisante pour les besoins de la population, signifie que dans les années après 2010, les besoins d'assainissement de la population n'avaient peut-être jamais été aussi grande , et un effort énorme a été consacré par la communauté internationale et le Gouvernement d'Haïti (DINEPA), pour tenter de limiter la crise avec l'application de technologies et de pratiques appropriées d'assainissement.

Une idée : un biodigesteur pour traiter les déchets humains, a été diffusée à grande vitesse à une série de contextes différents, pour essayer de répondre à certains des besoins d'assainissement d'Haïti. Le processus de diffusion a eu un exemple haïtien comme modèle; un biodigesteur à Port -au-Prince, mis en œuvre par l'organisation Viva Rio, qui a été très prometteur comme un moyen de fournir l'assainissement à travers les toilettes publiques et DEWATS, et de produire du biogaz et de recycler les éléments nutritifs dans l'effluent (biol). En utilisant seulement cet exemple, le Groupe de travail technique de biogaz du Cluster WASH a élaboré une stratégie nationale pour la diffusion de biodigesteurs. La stratégie a identifié 25 biodigesteurs qui pourraient être construites la fin de 2012. À la fin de 2013, 99 biodigesteurs pour l'assainissement ont été mis en œuvre en Haïti.

Ce rapport examine les résultats de la diffusion de biodigesteurs pour l'Assainissement en Haïti de 2010 à 2013. Parce que l'objectif principal de la période de diffusion était l'assainissement sous la forme de l'approvisionnement des toilettes et du traitement des eaux usées, le terme DEWATS (Decentralised Wastewater Treatment Systems / Systèmes Décentralisés de Traitement des Eaux Usées) est utilisé pour décrire les biodigesteurs. Les objectifs secondaires que les biodigesteurs devaient adresser étaient l'énergie renouvelable (sous la forme de «biogaz»); et le digestat riche en nutriments (sous la forme d'effluents des biodigesteurs, référés, en Haïti sous le nom de «biol»).

La preuve de la performance de biodigesteurs individuels est présentée dans l'Annexe B dans les Formulaires Techniques (TFs), pour 74 sites de biodigesteurs qui ont été visités au cours de l'étude. L'ensemble des informations des formulaires techniques est présenté graphiquement dans des graphiques camemberts / diagrammes circulaires, et discuté dans le rapport. Autres preuves viennent d'entretiens structurés avec : 3 gestionnaires de programme des agences d'exécution qui étaient responsables de la diffusion des biodigesteurs ; des agences d'exploitation qui étaient responsables pour gérer les biodigesteurs, et des utilisateurs des toilettes eux-mêmes.

Le rapport démontre que sur la période de 4 ans, la plupart des biodigesteurs n'ont pas réalisé tous leurs objectifs de l'assainissement, le biogaz et l'effluent (biol), bien que la majorité des toilettes raccordées aux biodigesteurs ait été évaluée comme «fonctionnelle». Il y avait des exemples isolés de réussite dans tous les trois objectifs, par exemple dans les marchés et dans les zones urbaines densément peuplées où les utilisateurs ont payés pour

utiliser les toilettes et les agences d'exploitation ont agi avec diligence dans l'exécution de leurs tâches de gestion.

Les discussions et conclusions du rapport expliquent la complexité de la mise en œuvre d'un biodigesteur, et déclarant les leçons apprises. Les recommandations du rapport se concentrent très fortement sur la nécessité de recherche plus spécifique en Haïti, et l'importance de mettre en œuvre des biodigesteurs pour l'assainissement des excréta humains seulement comme un module dans une approche DEWATS, plutôt que des unités isolées. Finalement, les recommandations soulignent la nécessité de commencer toujours avec une forte implication de l'agence d'exploitation pendant la mise en œuvre des projets DEWATS.

MOTS CLES: Haïti, Assainissement, DEWATS, Biodigesteur, Biogaz, Biol/Effluent, Toilettes

4. Conclusions

- Une approche participative, avec une forte implication de l'agence d'exploitation depuis le début, a été jugée essentielle pour la durabilité du projet. Sans avoir une approche participative, il y avait une absence de gestion opérationnelle, et une opportunité manquée en termes de la réalisation du potentiel du Biodigesteur.
- 6 mois a été noté comme étant une bonne durée entre le lancement d'un projet (ce qui signifie le premier contact avec l'agence d'exploitation et les utilisateurs du système) et le démarrage de la construction.
- Tous les trois (3) Agences d'exécution (IA) ont signalé un manque de personnel qualifié et expérimenté comme étant un grand défi dans la construction de biodigesteurs.
- La plupart des toilettes (61%) ont été évalués comme «fonctionnelle», ce qui signifie qu'elles étaient ouvertes et propres à un niveau acceptable pour les utilisateurs. Ces biodigesteurs avec toilettes fonctionnelles ont également été évalués comme ayant des plans de gestion fonctionnels, bien que l'évaluation du plan de gestion a été limité en ce qu'il ne considérait la gestion de la toilette et ne considérait pas la gestion des biogaz ou de la gestion de biol.
- Les biodigesteurs avec des toilettes payantes (par utilisation) ont été bien acceptés par les utilisateurs, et les agences d'exploitation ont signalé une réduction de défécation à l'air libre (DAL) et des «toilettes volantes» dans la région aux alentours après leur mise en œuvre. Ces biodigesteurs ont également un taux de fonctionnalité supérieure.
- Des toilettes «gratuites» dans des contextes communautaires, ou dans des camps de personnes déplacées (IDP), étaient difficiles à utiliser et à entretenir.
- Au moins une petite quantité d'eau était nécessaire pour chasser les déchets de toilettes dans les biodigesteurs. Cependant, certaines toilettes utilisées plus d'eau que d'autres.
- Seulement 15% des toilettes ont été considérées comme accessibles aux personnes handicapées.
- Des Exemples de production de biogaz étaient très peu nombreux, avec seulement 4 biodigesteurs produisant du gaz au cours des visites, et un autre 2 prouvant la production de biogaz à travers l'évidence de l'utilisation de biogaz dans la cuisine. Parmi ces 6; 2 n'utilisaient pas le gaz (TF 017; TF 018); et 4 l'ont utilisé dans une cuisine (TF 014; TF 037; TF 114; TF 117).

- Dans tous les cas, l'intention pour l'utilisation de biogaz était dans une cuisine. Malgré cette utilisation prévue, les connexions de biogaz à une cuisine n'étaient pas communes (21%). En outre, où les connexions ont été installées, seulement un quart d'entre elles (4 biodigesteurs) ont produit du gaz. Par conséquent, beaucoup d'infrastructures de biogaz ont été installées, qui n'ont jamais été utilisées.
- Où une cuisine de biogaz a été installée, la motivation de l'opérateur d'entretenir le biodigesteur et ses toilettes était directement liée à la production de biogaz.
- Aucun des biodigesteurs avait un protocole d'essai pour le biogaz, à savoir un plan pour les essais après la phase de démarrage, et aussi à des périodes définies au cours de la durée de vie du biodigesteur.
- Les biodigesteurs dans les marchés et les zones urbaines densément peuplées étaient capables de produire des quantités relativement importantes de biogaz.
- Dans les zones urbaines, l'effluent (le biol) a été considéré comme un produit secondaire, souvent au point qu'il a été oublié (TF 035; TF 045; TF 055; TF 110).
- Malgré l'utilisation prévue pour le biol; soit dans un filtre à gravier ou dans un jardin, très peu (33%) des biodigesteurs semblait l'utiliser.
- Un cas exceptionnel a impliqué la réutilisation des biol dans un filtre planté à gravier, un jardin et un étang à poissons (TF 001).
- Dans la plupart des cas, il était impossible de déterminer exactement vers où le biol a été évacué.
- Aucun des biodigesteurs avait un protocole d'essai pour biol, c'est à dire un plan pour les essais (« tests ») après la phase de démarrage, et aussi à des périodes définies au cours de la durée de vie du biodigesteur.
- Tous les trois agences d'exécution ont fourni une formation «sur le terrain / dans le boulot» des métiers de la construction, avec des séminaires de formation supplémentaires organisés par les Agences d'Exploitation (OA). Cependant, une évaluation de la qualité et la rigueur de la formation était dehors de la portée du rapport. En total, 69 employés locaux ont été formés sur des sujets liés aux biodigesteurs.
- Aucun document de transfert (passation) officiel(le) de l'agence d'implémentation (IA) à l'agence d'exploitation (OA) était témoigné sur aucun des sites de biodigesteurs.
- Aucun document IEC était disponible des OAs au moment des visites. La documentation IEC a été signalée par les IAs d'avoir été transféré aux agences d'exploitation au cours des séances de formation ; cependant, ceux-

ci ne pouvaient pas être produits au moment de la visite, et aucun des agences d'exploitation interrogées ont signalé l'existence de documents IEC.

- Certaines pratiques opérationnelles témoignées pendant les visites de sites (par exemple manutention des effluents / biols et combustion du biogaz directement au-dessus du dôme) ont révélé un manque de prise de conscience des risques de santé impliqués dans la gestion d'un biodigester.
- Les écoles n'ont pas avérées être un contexte de réussite dans la mise en œuvre des biodigesteurs. Bien que 71% (20 sur 28) des biodigesteurs scolaires avaient des toilettes fonctionnelles, seulement trois d'entre eux produisaient du biogaz et utilisaient le biol.

5. Recommandations

- Malgré les difficultés contextuelles en jeu lors de d'implémentation des projets de Biodigesteurs, le grand échantillon de l'étude permet de conclure que dans la majorité des cas, les biodigesteurs pour l'assainissement n'ont pas réalisé leurs objectifs de (a) production biogaz ou (b) l'effluent (biol)) traité. Par conséquent, l'application de biodigesteurs pour l'assainissement ne doit être envisagée que pour des applications de recherche jusqu'à ce qu'une conception soit prouvée pour atteindre les objectifs.
- Le fait que la grande majorité des biodigesteurs n'ont réalisé aucun de leurs avantages escomptés doit être considéré à la lumière du personnel relativement inexpérimenté qui avaient fait la planification et l'implémentation. DEWATS nécessite planification, conception, suivi, ce qui nécessite la participation de professionnels compétents et expérimentés.
- L'ingrédient clé de la réussite d'un projet DEWATS est : l'élaboration d'un plan de gestion durable , en collaboration avec l'Agence d'opérationnel. Si un plan de gestion durable ne peut être identifié, alors il faut pas construire.
- Une approche participative par l'Agence d'Implementation (AI), conjointement avec l'Agence d'Operation (AO), améliore largement les chances de succès d'un projet. Par conséquent, une durée appropriée doit être prise lors de la planification d'un projet DEWATS, pour respecter les besoins de l'AO et les utilisateurs qu'ils vont servir.
- Des biodigesteurs «communautaires» peuvent marcher et fonctionner, mais il est important de définir le plan de gestion pour chaque contexte spécifique. Deux facteurs ont grandement contribué au succès des biodigesteurs communautaires; 1) la présence d'un leader local respecté qui a assumé la responsabilité de la gestion, et 2) une sorte de paiement de l'utilisateur (toilettes payantes).
- Des modules de DEWATS appropriées qui ont une expérience éprouvée de fournir un haut niveau de traitement des eaux usées (comme Anaerobic Baffled Reactor / Réacteur anaérobie à déflecteurs – ABR) doivent être pilotés, ensemble avec l'agence d'exploitation responsable de leur gestion.
- Des toilettes à chasse standardisées ne doivent pas être utilisées avec des biodigesteurs. Si elles le sont, il doit y avoir d'autres modules de DEWATS en aval jugés appropriés face aux eaux usées à faible concentration de polluants
- L'utilisation d'un biodigesteur comme un premier module dans un système DEWATS, avec d'autres modules DEWATS en aval, doit être mis à l'essai.

- Des projets pilotes devraient avoir la recherche et l'apprentissage comme leurs objectifs principaux, et donc doivent être mis en œuvre avec des partenaires pertinents de recherche et de formation.
- Plus de recherche sur les biodigesteurs présentées dans ce rapport est nécessaire, afin de déterminer leurs caractéristiques de performance, spécifiquement l'échantillonnage physique de l'effluent (« biol ») du biodigesteur.
- La diffusion de DEWATS nécessite la recherche et des essais (« tests ») des effluents (biol) approfondis et il y a actuellement une capacité insuffisante pour ce test en Haïti. Un laboratoire national agréé est nécessaire pour toute stratégie sérieuse de diffusion des DEWATS.
- L'utilisation d'un biodigesteur comme un premier module dans un système DEWATS, avec d'autres modules DEWATS en aval, doit être mis à l'essai.
- La mise en œuvre de biodigesteurs connectés à des toilettes publiques dans les zones de marché devrait être explorée d'avantage. Ces contextes ont prouvé la production d'une quantité utile de biogaz en raison de la grande quantité de matière organique disponible. Le traitement de l'effluent (biol) peut également être réalisé si d'autres modules DEWATS en aval sont inclus dans la conception.
- La production de biogaz doit être prouvée, et l'utilisation du biogaz doit être décidée par l'Agence d'Exploitation (OA), avant que n'importe infrastructure utilisant le biogaz ne soit installée.
- En raison de la période de temps évaluée dans l'étude (c'est à dire avant la plupart des biodigesteurs seraient vidés de leurs boues), l'utilisation des boues de Biodigesteurs n'a pas été étudiée à fond. Il est bien connu que la gestion de des boues fécales est un goulot d'étranglement dans la chaîne de l'assainissement , et plus de recherche et d'expérimentation des technologies de traitement des boues (telles que le compostage) est nécessaire.
- Les agences d'exploitation responsables de biodigesteurs qui fonctionnent toujours ont besoin de formation supplémentaire sur les risques de santé impliqués dans la gestion d'un biodigesteur. Des sessions de formation sur les risques liés à la manipulation de biol (effluent) et la combustion du biogaz devraient être planifiées par les agences d'exécution comme une question d'urgence dans certains cas.
- Les bailleurs de fonds internationaux ne devraient pas investir dans les infrastructures DEWATS en Haïti, sauf s'il est mis en œuvre par les organisations professionnelles expérimentées avec une expérience pertinente.
- Le milieu universitaire haïtien et le Ministère de l'Éducation (MENFP) devrait répondre à la nécessité d'un groupe de professionnels locaux qualifiés pour mettre en œuvre des projets DEWATS, à travers la conception de cours de formation appropriés pour les étudiants et les jeunes professionnels.

- La DINEPA devraient faire partie intégrante de la coordination des projets DEWATS. La communauté internationale devrait soutenir la DINEPA dans cette entreprise, éventuellement en intégrant un expert de DEWATS expérimenté dans la Direction d'Assainissement.
- Les ONG ou d'autres acteurs EPAH (WASH) qui implémentent des projets DEWATS doivent informer les autorités locales (CASEC, Mairie) et travailler de concert avec les responsable de la DINEPA intégrés localement (TEPACs ou agents communaux) lorsque cela est possible.
- Une gamme de besoins des formations, et des partenaires de formation, pertinentes à la diffusion DEWATS doivent être identifiés. Les programmes peuvent être sous la forme de séminaires, d'ateliers et de programmes de formation spécialisés pour les différents groupes de parties prenantes.

ANNEXE E

La Stratégie Nationale du Biogaz d'Haïti.

Le Groupe de travail du Biogaz et de la Stratégie du Programme du Biogaz

Le Cluster Eau Assainissement et Hygiène (WASH) de l'Organisation des Nations Unies (ONU), sous la direction du Fonds des Nations Unies pour l'Enfance (UNICEF), a vu son unité de coordination active en Haïti de 2010 jusqu'à la fin de 2012, durant une période un peu plus longue que celle généralement définie comme 'l'urgence.' Parmi les nombreuses activités entreprises par le Cluster WASH, était l'encouragement et le leadership des groupes de travail techniques (Technical Working Groups, TWiGs). Un tel TWiG était le Groupe de Travail Technique Biogaz Haïti, menée d'abord par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE).

Les membres du TWiG étaient; PNUE, NCA, Viva Rio, United Nations Office for Project Services (Le Bureau des Nations Unies pour les Services des Projets, UNOPS), l'UNICEF, l'Agence Américaine pour le Développement International (USAID), l'Organisation Internationale pour les migrations (OIM), le Cluster WASH et la DINEPA. La gestion de la TWiG a été assurée par le PNUE, Viva Rio fournissait les principaux experts techniques, et NCA était un des principaux bailleurs de Viva Rio, et un collaborateur opérationnel sur les interventions WASH d'urgence de Viva Rio à Bel Air. Tout au long des discussions techniques menées, le biodigesteur à Kay Nou a été mentionné comme un modèle avec le potentiel d'être reproduit.

Le groupe s'est réuni trois fois en 2010, et pendant le dernier trimestre de 2010 a publié un document de 14 pages intitulé; «Stratégie du Programme du Biogaz en Haïti (2010 - 2012)» (DINEPA, 2010), qui guiderait et informerait les acteurs potentiels dans le domaine du biogaz en Haïti. La stratégie a été conçue dans un environnement difficile en raison du contexte complexe pour lequel elle a été développée. La stratégie comprend les éléments suivants : assainissement d'urgence (dans les camps de personnes déplacées et les victimes du séisme et l'épidémie de choléra); relèvement précoce; et le développement à long terme. Certains des points saillants de à noter à partir de la stratégie étaient (DINEPA, 2010):

- Le document de stratégie a proposé deux courants de développement : à petite échelle et à l'échelle industrielle.
- Le pilote principal de petits biodigesteurs à petite échelle, c'est l'assainissement, avec l'énergie et des engrais aspects considérés comme des avantages importants mais secondaires.
- DEWATS (y compris des réacteurs anaérobique à déflecteurs, ABR, et les fosses septiques) est considéré comme une alternative à des biodigesteurs, qui est «intéressant, mais pas encore en service en Haïti».

- Une appréciation que «les installations de biogaz ne peuvent pas atteindre les normes d'effluent très strictes» (bien qu'aucune mention est faite de tester la bio/l'effluent dans le document de stratégie.)
- La limitation suivante: «Alors qu'en théorie, le biogaz a potentiellement une très large application en Haïti, mais dans la pratique, les limitations et les questions opérationnelles constatées dans d'autres pays pourraient, de même, limiter son potentiel ici. Ces questions comprennent les questions culturelles, les coûts de construction, les contraintes d'espace, les limitations dans le stockage de gaz, et les limitations de matières premières (par exemple, les pratiques d'élevage des animaux haïtiens sont peu susceptibles de produire suffisamment de fumier dans la plupart des endroits). Toutes ces questions seront abordées lors de la phase de faisabilité et de conception, pour éviter les problèmes de durabilité, et offrir de réels avantages.

On peut donc en conclure, que le ton du document de stratégie était d'incertitude quant aux avantages réels à être réalisés à partir de biodigesteurs, avec une recommandation claire d'examiner les contraintes et d'entreprendre une étude de faisabilité de chaque site spécifique.

Les Objectifs de la Stratégie Nationale

Malgré l'incertitude exprimée dans la Stratégie Nationale, les objectifs stratégiques étaient ambitieux (en 2010) :

- D'ici 2020: Fournir un assainissement amélioré économiquement durable pour au moins 2 millions d'Haïtiens.
- D'ici la fin de 2012: Fournir une solution d'assainissement écologiquement acceptable, à faible coût, pour 1.000.000 d'Haïtiens.
- Développer une solution permanente écologiquement acceptable pour 50% des déchets humain prélevés dans des réservoirs dans la Région Métropolitaine de Port-au-Prince (RMPP).
- Améliorer l'accès à des toilettes propres pour 200 000 résidents de camps de transition et les zones marginales (bidonvilles).

Un élément clé dans la réalisation de ces objectifs était «la coordination, le développement de la conscience et les politiques gouvernementales, ainsi que la capacité technique locale pour la construction et l'exploitation." La coordination initiale a été réalisée par le PNUE, mais cette responsabilité était à l'extérieur de leur mandat, et ainsi un transfert à l'UNICEF a été tentée, mais contrecarré et confondu par des changements de personnel. L'objectif final était d'atteindre la coordination continue par un professionnel travaillant à plein temps au sein de la DINEPA; un objectif qui n'a jamais été réalisé au cours de la période de diffusion.

Étude de Faisabilité du Biogaz

Afin de commencer la livraison des objectifs, une étude de faisabilité a été entreprise par le TWIG Biogaz et a conclu en Mars 2011. L'étude de faisabilité a identifié 25 sites où des biodigesteurs pourraient être mis en œuvre et gérés. Parmi ces 25 sites, seuls quatre d'entre eux ont effectivement été construits à la fin de 2013, ce sont:

- # 9: Ecole Petit Séminaire Saint-Martial (TF 009; TF 010)
- # 12: École Technique, Ouanga Bay (TF 047)
- # 13: Ouange Bay (TF 050)
- # 22: Croix de Bossalles (TF 017)

Exécution

On peut dire que la diffusion de biodigesteurs en tant qu'une technologie de l'assainissement en Haïti a quatre phases, chacun d'eux dirigé par Viva Rio, comme indiqué ci-dessous:

- **2009: Conception**

Commençant avec le biodigesteur à Kay Nou, le plan de Viva Rio était de mettre en œuvre 10 biodigesteurs dans trois années suivant un programme méthodique axé sur des recherches.

- **2010: Tremblement de terre**

Le contexte humanitaire a converti la stratégie de biogaz initiale de Viva Rio à la Stratégie Nationale de biogaz, et maintenant la construction des biodigesteurs a été propulsée par la demande pour des toilettes. Viva Rio a répondu à la demande de biodigesteurs très rapidement après le tremblement de terre, avec un projet de cinq biodigesteurs communaux dans le camp géré par OIM à Santo 17 (TF 042 à TF 046).

- **2011 et 2012: le choléra et les cyclones**

Ces deux années ont défini la période de diffusion à la construction rapide de biodigesteurs. La construction a été propulsée par la demande pour les toilettes d'urgence, l'indisponibilité de solutions de traitement, et la disponibilité de financements existants. D'autres acteurs ont commencé à mettre en œuvre des projets de biodigesteurs basés sur l'expérience de Viva Rio. Comme la situation de la santé publique dans les camps de personnes déplacées et dans les quartiers résidentiels vulnérables à basse altitude de Région Métropolitaine de Port-au-Prince (par exemple, La Saline, Wharf Jeremy, Cité Soleil) se détériorait avec les effets nocifs de choléra et les effets déstabilisateurs de cyclones et tempêtes tropicaux, il y avait un besoin toujours croissant de fournir des solutions d'assainissement.

A la fin de cette phase, Viva Rio a pris un rôle de supervision, avec la construction entreprise par d'autres acteurs

- **2013: Stabilisation**

Viva Rio et tous les acteurs ont ralenti la construction de biodigesteurs considérablement.