

Facilité d'Assistance Technique de l'Union Européenne(TAF) Pour l'initiative Energie Durable Pour Tous (SE4All)

Évaluation du potentiel hydroélectrique du TOGO

Études de préfaisabilité

Titira, Sarakawa, Kpessi, Kolo-Kopé, Tététou, Baghan, Wawa, Séregbéné

DUE LOME – 28 Juillet 2017



Projet Financé par la Commission Européenne
EuropeAid/Development Cooperation Instrument
DCI-ENV/2013/335-152



MWH



Stantec

Ce projet est financé par l'UE et mis en oeuvre par un consortium mené par MWH/Stantec

Agenda

- Mot d'introduction
- Objectifs
- Principales échéances
- Prérequis pour la préfaisabilité
- Priorisation des sites – Analyse multicritères
- Hypothèses financières
- Études des aménagements
- Priorisation des sites – Résultats et bilan



EU Technical Assistance Facility (TAF)
for the Sustainable Energy for All (SE4All) Initiative -
ENV/2013/335-152

This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

2

Objectifs

- Conclure quant à la faisabilité technique, mais aussi à la rentabilité économique et financière des projets;
- Établir la stratégie optimale pour le développement des sites et des réseaux électriques;
- Intégrer les contraintes environnementales et sociales;



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

Objectifs

- Études de pré-faisabilité pour les sites sélectionnés à l'issue du rapport préliminaire de Juin 2016

	Nom du site	Région	Cours d'eau	Études
1	Tététo amont	Plateaux	Mono	Pré-faisabilité
2	Sarakawa	Kara	Kara	Pré-faisabilité
2 bis	Djardé (Collège Militaire)	Kara	Kara	Variante
3	Titira aval	Kara	Kéran	Pré-faisabilité
3 bis	Titira amont	Kara	Kéran	Variante
4	Wawa	Plateaux	Wawa	Pré-faisabilité
5	Kolo Kopé	Plateaux	Mono	Pré-faisabilité
6	Seregbéné	Plateaux	Koroon/Assoukoko	Pré-faisabilité
7	Kpéssi	Plateaux	Mono	Pré-faisabilité
8	Baghan (Variante TAF)	Plateaux	M/Kamassi	Pré-faisabilité

Pour mémoire:

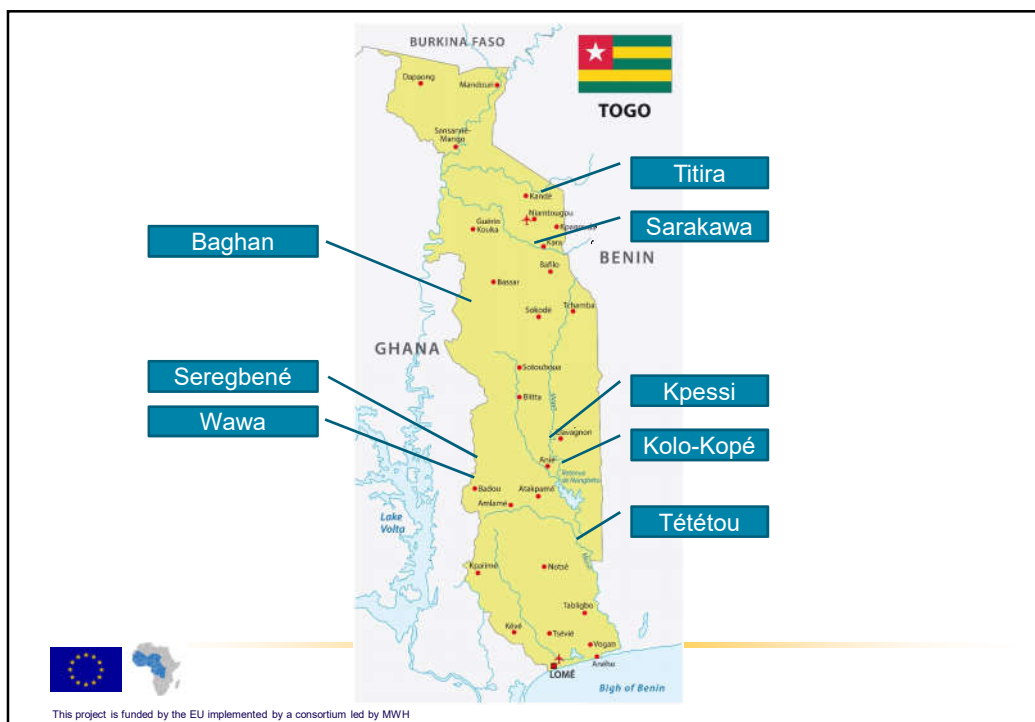
- Landa Kpozanda abandonné
- Danyi Konda abandonné
- Dotekopé abandonné

- Tchaléa renommé Sarakawa
- Ajout de Wawa (TAF)
- Ajout de Kolo-Kopé (TAF)

- Évaluation des impacts environnementaux et sociaux;
- Priorisation des sites;



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH



Principales échéances

- Évaluation du potentiel hydroélectrique (Octobre 2015);
- Visite des sites identifiés (Mars – Avril 2016);
- Rapport préliminaire et de validation (Atelier en Juin 2016);
- Études topographiques (Février – Avril 2017);
- Études de préfaisabilité (Mai – Août 2017);
- TdRs faisabilité (Septembre 2017)



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

Prérequis pour la préfaisabilité

- Optimisation des sites en terme de puissance et productible;
- Coût de production par MWh produit le plus bas possible;
- Projets dont les risques (techniques, coûts, délais etc.) soient maîtrisés;
- Projets qui donnent confiance aux financiers et attractifs pour les bailleurs.
- Limitation des impacts environnementaux et sociaux;



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

Priorisation des sites

Analyse multicritères

Critères	Paramètre du critères	Points accordés	Pondération
Rentabilité	LCOE	1 si LCOE supérieur à 56 CFA	30%
		2 si LCOE compris entre 28 et 56 CFA	
		3 si LCOE inférieur à 28 CFA	
Aspects environnementaux et sociaux	Importance des impacts sur la biodiversité animale	1 si impacts majeurs pouvant être difficilement atténués	30%
	Importance des impacts sur la biodiversité végétale	2 si impacts modérés ou pouvant être atténués/compensés	
	Importance des impacts sur le milieu physique	3 si pas d'impacts significatifs connus	
	Importance des impacts sur le milieu social		
Contraintes techniques	Complexité de réalisation	1 si contraintes techniques difficiles	25%
		2 si contraintes techniques gérables	
		3 si aucune contrainte connue	
Demande en énergie	Proximité de la demande	1 si demande trop éloignée, absence d'infrastructures de transport d'énergie à proximité	15%
	Infrastructures de transport	2 si potentiel de développement lié à la croissance de la demande	
		3 si proximité de la demande ou d'une ligne de transport d'énergie	



Ce projet est financé par l'UE et mis en oeuvre par un consortium mené par MWH/Stantec



Hypothèses financières

Détermination du coût du kWh produit

- Durée d'amortissement à 30 ans;
- OPEX (annuel) estimé à 0,8 % du CAPEX;
- Fonds propres @ 20 %;
- Taux d'intérêt @ 7 %;
- Durée du crédit @ 15 ans;
- Une échéance par an
- Période de grâce @ 3 ans

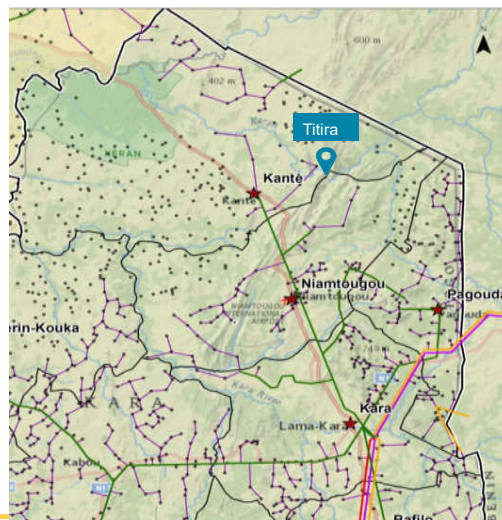


Ce projet est financé par l'UE et mis en oeuvre par un consortium mené par MWH/Stantec



TITIRA - Localisation du site

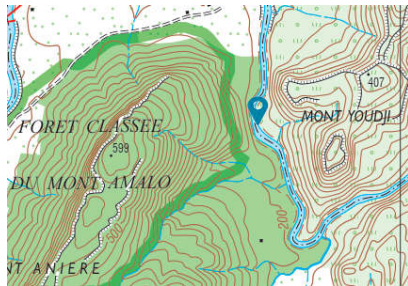
- 13 km à l'est de Kanté
- 4 km en amont de Titira « école »
- Rivière Kéran
- Bassin versant de la Volta
- Bassin versant : 3 505 km²
- Débit moyen annuel : 26,2 m³/s



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

TITIRA – Contraintes de conception

- Koutammakou (Batamariba): patrimoine mondial UNESCO
 - Rive droite
 - Limite commune 17 km



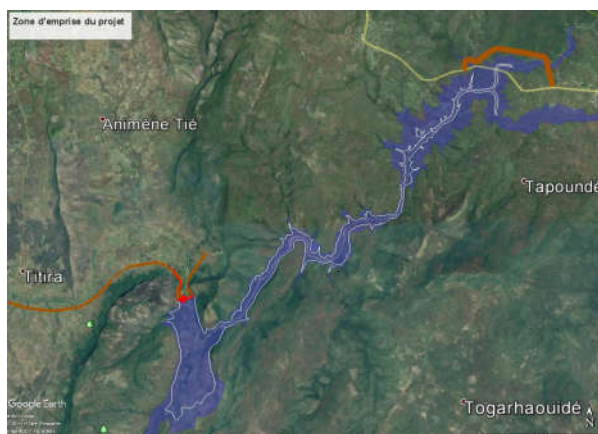
Source : UNESCO (2002)

- Forêt classée du mont Amelo
 - Rive gauche
 - Limite commune 3,5 km



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

TITIRA – Caractéristiques du projet



- Retenue Normale : 230 (bleu) (limitation impacts Koutammakou)
- Débit d'équipement : 58,30 m³/s
- Hauteur de chute brute : 45 m
- Facteur d'utilisation : 45 %
- Puissance maximale : 24 MW
- Crue de projet : 2100 m³/s (1/3000)



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

TITIRA – Caractéristiques du projet

- Barrage
 - Poids en Béton Compacté Roulé
 - Hauteur : 48,5 m
 - Longueur : 440 m
- Évacuateur de crue
 - Dimensionné pour 2100 m³/s
 - 4 vannes radiales
- Ouvrages d'amenée
 - 2 prises d'eau (29,15 m³/s)
 - 2 conduites forcées
- Usine
 - 2 turbines Francis verticales de puissance unitaire 12 MW (93%)
 - Alternateurs de 13 MVA (98%)
 - Productible annuel moyen : 94,2 GWh (à être affiné)
- Évacuation de l'énergie
 - En 161 kV (conditionnée par la future ligne Kara – Dapaong)
 - Variante : en 66 kV vers Kara (60 km)



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

TITIRA – Environnement & Social

- Koutammakou
 - Surface noyée environ 1 %
 - Aucun habitat Batamariba impacté par la retenue
 - Pas de déplacement de population – quelques camps saisonniers dans l'emprise de la retenue
- Forêt classée Mont Amélo
 - Surface noyée négligeable
- Autres considérations non atténuables ou compensables
 - Destruction d'habitats terrestres sur l'emprise du chantier de construction
 - Modification de la biodiversité aquatique (eau stagnante)
- Autres considérations atténuables ou compensables
 - 500 ha de terre agricole noyée
 - 1 km de la route reliant Koutougou à Macédéna noyée
 - Perte de forêts secondaire et galerie (15% de la surface noyée)



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

TITIRA – Coûts investissement et production

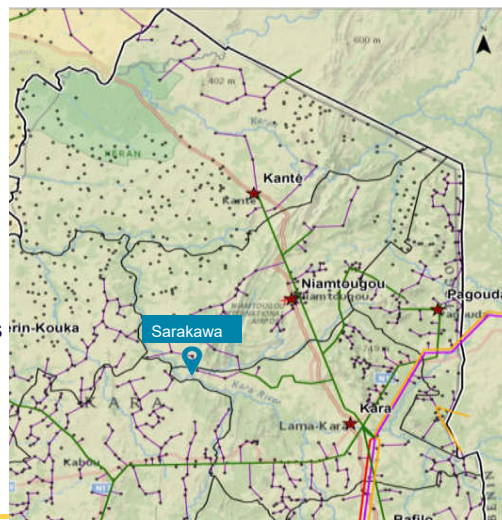
Puissance et production	
Puissance installée (MW)	24
Productible annuel moyen (GWh/an)	94,2
Coûts d'investissement	
Coût total projet (MEUR)	55,2
Coût ouvrages de production (MEUR)	49,2
Coût ouvrage d'évacuation énergie (MEUR)	6
Ratio MEUR/MW	2,3
Coût de production	
	0,059 EUR/kWh
	38,82 FCFA/kWh



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

SARAKAWA - Localisation du site

- 22 km au nord-ouest de Kara
- 4 km au sud-ouest de Sarakawa
- Rivière Kara
- Bassin versant de la Volta
- Bassin versant : 2 767 km²
- Débit moyen annuel : 32,30 m³/s



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

SARAKAWA – Contraintes de conception



- Forêt classée de Djamdé
 - Rive gauche
 - Limite commune 2,7 km
- Forêt classée du mont Kidjia
 - Rive gauche
 - Limite commune 5 km



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

SARAKAWA – Caractéristiques du projet



- Retenue Normale : 232
- Débit d'équipement : 64,60 m³/s
- Hauteur de chute brute : 41 m
- Facteur d'utilisation : 50 %
- Puissance maximale : 24,2 MW
- Crue de projet : 2 420 m³/s (1/3000)



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

SARAKAWA – Caractéristiques du projet

- Barrage
 - BCR
 - Hauteur : 44,5 m
 - Longueur : 500 m
- Digue de col
 - Terre
 - Hauteur : 10 m (max)
 - Longueur : 760 m
- Évacuateur de crue
 - Dimensionné pour 2 420 m³/s
 - 4 vannes radiales
- Ouvrages d'amenée
 - 2 prises d'eau (32,30 m³/s)
 - 2 conduites forcées
- Usine
 - 2 turbines Francis verticales de puissance unitaire 12,1 MW (93%)
 - Alternateurs de 13,2 MVA (98%)
 - Productible annuel moyen : 105,7 GWh (à être affiné)
- Évacuation de l'énergie
 - En 161 kV (conditionnée par la future ligne Kara – Dapaong)
 - Variante : en 66 kV vers Kara (27 km)



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

SARAKAWA – Environnement & Social

- Forêt classée de Djamdé
 - Surface noyée environ 4 %
- Forêt classée Mont KidJia
 - Surface noyée environ 11 %
- Autres considérations non atténuables ou compensables
 - Destruction d'habitats terrestres sur l'emprise du chantier de construction
 - Modification de la biodiversité aquatique (eau stagnante)
- Autres considérations atténuables ou compensables
 - Relocalisation d'environ 250 personnes
 - 60 ha de terre agricole noyée
 - Route reliant Tchitchao – Aloum
 - Perte de forêts secondaire et galerie (12% de la surface noyée)



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

SARAKAWA – Coûts investissement et production

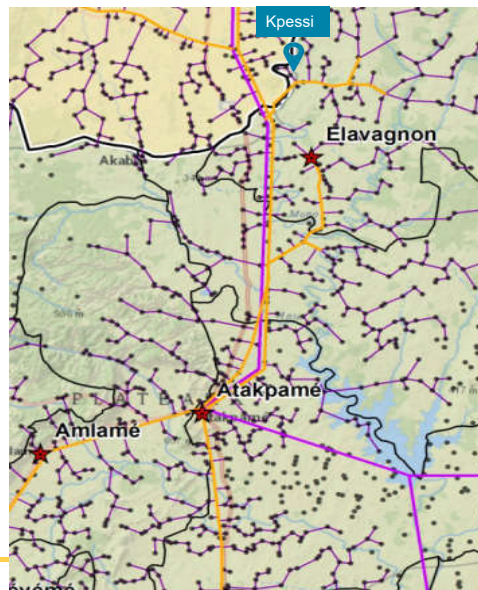
Puissance et production	
Puissance installée (MW)	24,2
Productible annuel moyen (GWh/an)	105,7
Coûts d'investissement	
Coût total projet (MEUR)	60,5
Coût ouvrages de production (MEUR)	52,8
Coût ouvrage d'évacuation énergie (MEUR)	7,7
Ratio MEUR/MW	2,5
Coût de production	
	0,057 EUR/kWh
	37,71 FCFA/kWh



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

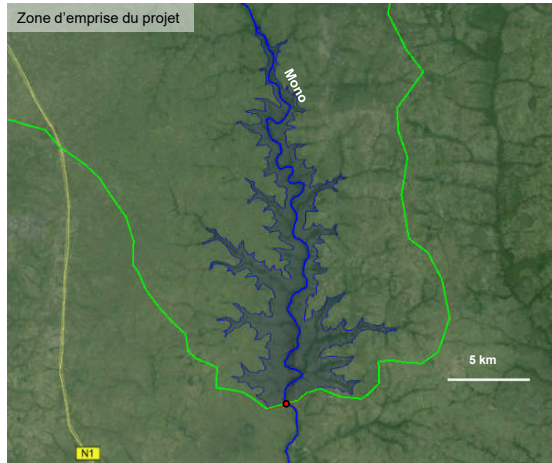
KPESSI - Localisation du site

- 37 km au nord-est d'Anié
- 3 km au Nord de Kpessi
- Fleuve Mono
- Bassin versant du Mono
- Bassin versant : 4 746 km²
- Débit moyen annuel : 29 m³/s



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

KPESSI – Caractéristiques du projet



- Pas de contrainte de conception
- Retenue Normale : 220
- Débit d'équipement : 58 m³/s
- Hauteur de chute brute : 30 m
- Facteur d'utilisation : 50 %
- Puissance maximale : 15,9 MW
- Crue de projet : 1 270 m³/s (1/10 000)



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

KPESSI – Caractéristiques du projet

- Barrage
 - Mixte : BCR + Terre
 - Hauteur max : 33 m
 - Longueur : 3 400 m (1800 m pour le BCR)
- Évacuateur de crue
 - Dimensionné pour 1 270 m³/s
 - 3 vannes radiales
- Ouvrages d'amenée
 - 2 prises d'eau (29 m³/s)
 - 2 conduites forcées
- Usine
 - 2 turbines Saxo de puissance unitaire 7,9 MW (93%)
 - Alternateurs de 8,5 MVA (98%)
 - Productible annuel moyen : 69,5 GWh (à être affiné)
- Évacuation de l'énergie
 - En 161 kV (vers la ligne Atakpamé – Sokodé)



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

KPESSI – Environnement & Social

- Forêt classée
 - Aucune
- Autres considérations non atténuables ou compensables
 - Destruction d'habitats terrestres sur l'emprise du chantier de construction
 - Modification de la biodiversité aquatique (eau stagnante)
- Autres considérations atténuables ou compensables
 - Relocalisation de moins de 50 personnes
 - 200 ha de terre agricole noyée
 - Perte de forêts secondaire et galerie (10% de la surface noyée)



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

KPESSI – Coûts investissement et production

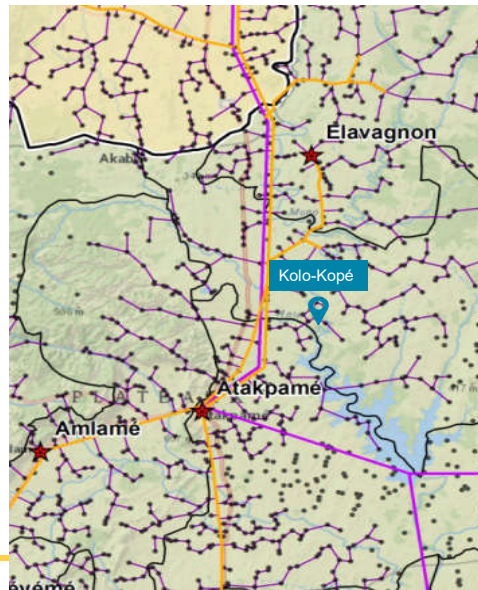
Puissance et production	
Puissance installée (MW)	15,9
Productible annuel moyen (GWh/an)	69,5
Coûts d'investissements	
Coût total projet (MEUR)	43,7
Coût ouvrages de production (MEUR)	39,4
Coût ouvrage d'évacuation énergie (MEUR)	4,3
Ratio MEUR/MW	2,75
Coût de production	0,064 EUR/kWh
	42,23 FCFA/kWh



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

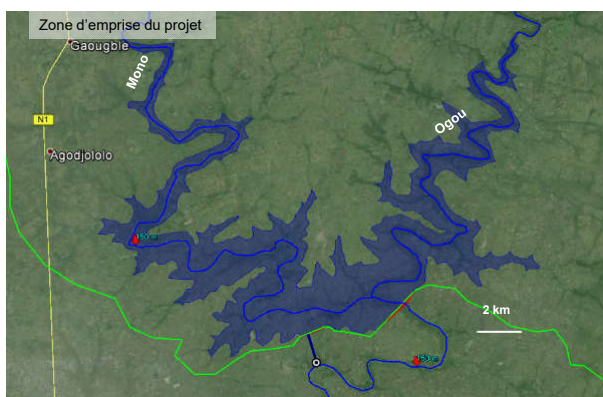
KOLO-KOPÉ - Localisation du site

- 12 km à l'est d'Anié
- 6 km en amont de Kolo-Kopé
- Fleuve Mono
- Bassin versant du Mono
- Bassin versant : 9 880 km²
- Débit moyen annuel : 52,2 m³/s



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

KOLO-KOPÉ – Caractéristiques du projet



Pas de contrainte de conception

Retenue Normale : 170

Débit d'équipement : 104,2 m³/s

Hauteur de chute brute : 18 m

Facteur d'utilisation : 50 %

Puissance maximale : 17,1 MW

Crue de projet : 2 600 m³/s (1/10 000)



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

KOLO-KOPÉ – Caractéristiques du projet

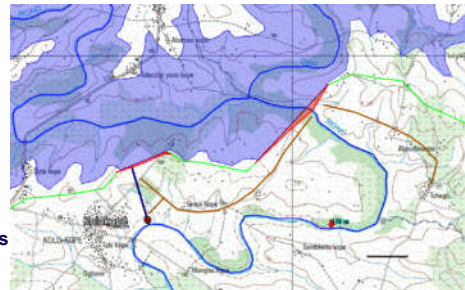
- Barrage
 - Mixte : BCR + Terre
 - Hauteur max : 18 m
 - Longueur : 2 020 m (1 300 m pour le BCR)
- Évacuateur de crue
 - Dimensionné pour 2 600 m³/s
 - 2 vannes radiales + Seuil
- Ouvrages d'amenée
 - 2 prises d'eau (52,1 m³/s)
 - 2 conduites forcées
- Usine
 - 2 turbines Saxo de puissance unitaire 8,6 MW (93%)
 - Alternateurs de 10 MVA (98%)
 - Productible annuel moyen : 75 GWh (à être affiné)
- Évacuation de l'énergie
 - En 161 kV (vers la ligne Atakpamé – Sokodé)



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

KOLO-KOPÉ – Environnement & Social

- Forêt classée
 - Aucune
- Autres considérations non atténuables ou compensables
 - Destruction d'habitats terrestres sur l'emprise du chantier de construction
 - Modification de la biodiversité aquatique (eau stagnante)
 - **Route nationale 29 noyée sur 4 km**
 - **Isolement de la ville de Gbadjahé et des villages le long de la RN 29 au nord**
- Autres considérations atténuables ou compensables
 - Relocalisation d'environ 500 personnes
 - 200 ha de terre agricole noyée
 - Perte de forêts galerie (20% de la surface noyée)



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

KOLO-KOPÉ – Coûts investissement et production

Puissance et production	
Puissance installée (MW)	17,1
Productible annuel moyen (GWh/an)	75
Coûts d'investissement	
Coût total projet (MEUR)*	38,5
Coût ouvrages de production (MEUR)	33
Coût ouvrage d'évacuation énergie (MEUR)	5,5
Ratio MEUR/MW	2,23
Coût de production	
	0,053 EUR/kWh
	34,47 FCFA/kWh

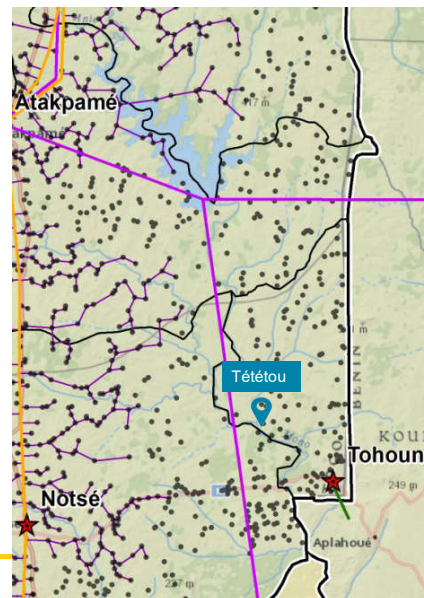
* Coût hors pont évalué au minimum à 150 MEUR pour 5000 m



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

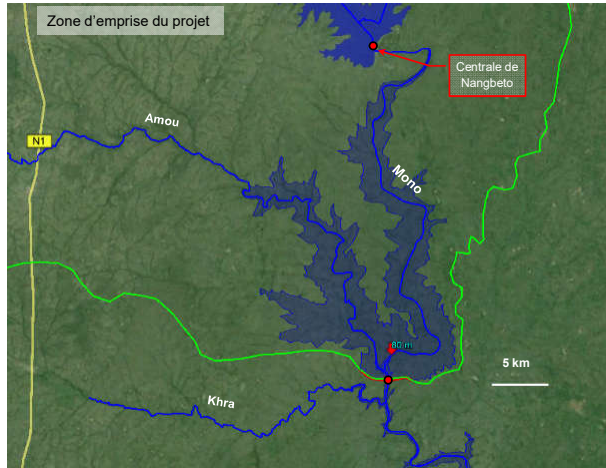
TETETOU - Localisation du site

- 25 km au nord-ouest de Tohoun
- 45 km en aval de Nangbeto
- Fleuve Mono
- Bassin versant du Mono
- Bassin versant : 18 831 km²
- Débit moyen annuel : 109,30 m³/s



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

TETETOU – Caractéristiques du projet



Pas de contrainte de conception

Retenue Normale : 110

Débit d'équipement : 218,6 m³/s

Hauteur de chute brute : 30 m

Facteur d'utilisation : 50 %

Puissance maximale : 60 MW

Crue de projet : 4 100 m³/s (1/10 000)



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

TETETOU – Caractéristiques du projet

- Barrage
 - Mixte : BCR + Terre
 - Hauteur max : 33 m
 - Longueur : 4 350 m (2 000 m pour le BCR)
- Évacuateur de crue
 - Dimensionné pour 4 100 m³/s
 - 4 vannes radiales
- Ouvrages d'amenée
 - 2 prises d'eau (52,1 m³/s)
 - 2 conduites forcées
- Usine
 - 2 turbines Saxo de puissance unitaire 30 MW (93%)
 - Alternateurs de 32 MVA (98%)
 - Productible annuel moyen : 261,8 GWh (à être affiné)
- Évacuation de l'énergie
 - En 161 kV (vers la ligne Nangbeto – Momé Hagou)



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

TETETOU – Environnement & Social

- Forêt classée
 - Aucune
- Autres considérations non atténuables ou compensables
 - Destruction d'habitats terrestres sur l'emprise du chantier de construction
 - Modification de la biodiversité aquatique (eau stagnante)
- Autres considérations atténuables ou compensables
 - Relocalisation moins de 200 personnes
 - 600 ha de terre agricole noyée
 - Perte de forêts secondaires et galerie (20% de la surface noyée)



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

TETETOU – Coûts investissement et production

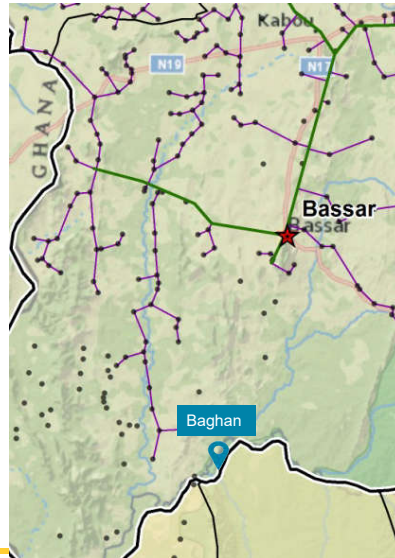
Puissance et production	
Puissance installée (MW)	60
Productible annuel moyen (GWh/an)	261,8
Coûts investissement	
Coût total projet (MEUR)	126,1
Coût ouvrages de production (MEUR)	122
Coût ouvrage d'évacuation énergie (MEUR)	4,1
Ratio MEUR/MW	2,1
Coût de production	0,047 EUR/kWh
	31,1 FCFA/kWh



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

BAGHAN - Localisation du site

- 25 km au sud-ouest de Bassar
- 4 km au sud-ouest de Baghan
- Rivière Mò
- Bassin versant de la Volta
- Bassin versant : 2 217 km²
- Débit moyen annuel : 10,64m³/s



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

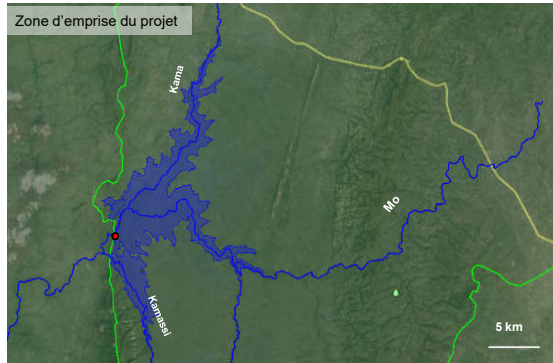
BAGHAN – Contraintes de conception

- Forêt classée du Fazao
 - Rive gauche
 - Limite commune 15 km



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

BAGHAN – Caractéristiques du projet



- Retenue Normale : 184
- Débit d'équipement : 21,3 m³/s
- Hauteur de chute brute : 30 m
- Facteur d'utilisation : 50 %
- Puissance maximale : 5,8 MW
- Crue de projet : 900 m³/s (1/3 000)



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

BAGHAN – Caractéristiques du projet

- Barrage
 - BCR
 - Hauteur max : 32,5 m
 - Longueur : 290 m
- Évacuateur de crue
 - Dimensionné pour 900 m³/s
 - Seuil déversant
- Ouvrages d'amenée
 - 2 prises d'eau (10,65 m³/s)
 - 2 conduites forcées
- Usine
 - 2 turbines Francis horizontales de puissance unitaire 3 MW (93%)
 - Alternateurs de 3,5 MVA (98%)
 - Productible annuel moyen : 25,5 GWh (à être affiné)
- Évacuation de l'énergie
 - En 22 kV (vers Bassar)



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

BAGHAN – Environnement & Social

- Forêt classée du Fazao
 - Surface noyée environ 0,2 %
- Autres considérations non atténuables ou compensables
 - Destruction d'habitats terrestres sur l'emprise du chantier de construction
 - Modification de la biodiversité aquatique (eau stagnante)
- Autres considérations atténuables ou compensables
 - Aucune relocalisation de population
 - 400 ha de terre agricole noyée
 - Perte de forêts galerie (25% de la surface noyée)



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

BAGHAN – Coûts investissement et production

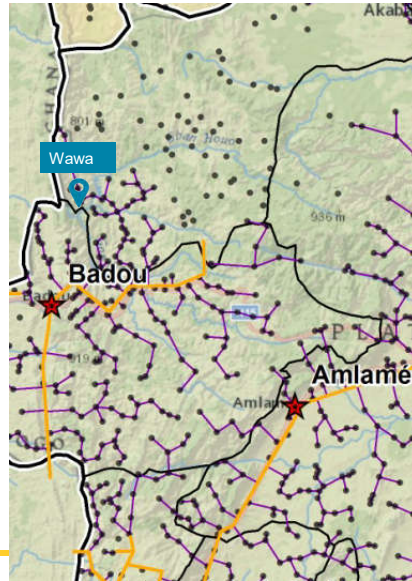
Puissance et production	
Puissance installée (MW)	5,8
Productible annuel moyen (GWh/an)	25,5
Coûts investissement	
Coût total projet (MEUR)	18,6
Coût ouvrages de production (MEUR)	16,4
Coût ouvrage d'évacuation énergie (MEUR)	2,2
Ratio MEUR/MW	3,21
Coût de production	0,074 EUR/kWh
	48,25 FCFA/kWh



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

WAWA - Localisation du site

- 13 km au nord de Badou
- Rivière Gban Hou (Sin Sin)
- Bassin versant de la Volta
- Bassin versant : 1 094 km²
- Débit moyen annuel : 7,76 m³/s



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

WAWA – Caractéristiques du projet



- Pas de contrainte de conception
- Retenue Normale : 260
- Débit d'équipement : 15,52 m³/s
- Hauteur de chute brute : 54 m
- Facteur d'utilisation : 50 %
- Puissance maximale : 7,65 MW
- Crue de projet : 450 m³/s (1/3 000)



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

WAWA – Caractéristiques du projet

- Barrage
 - Mixte : BCR
 - Hauteur max : 32,5 m
 - Longueur : 140 m
- Évacuateur de crue
 - Dimensionné pour 450 m³/s
 - Seuil déversant
- Ouvrages d'amenée
 - 1 prise d'eau (15,52 m³/s)
 - 1 conduite forcée
- Usine
 - 2 turbines Pelton horizontales de puissance unitaire 3,8 MW (93%)
 - Alternateurs de 4 MVA (98%)
 - Productible annuel moyen : 33,5 GWh (à être affiné)
- Évacuation de l'énergie
 - En 33 kV (vers poste 33/161 à Owui, puis ligne 161 kV vers Atakpamé)
 - Variante : En 33 kV vers Badou (soutien de la ligne 33kV venant du Ghana)



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

WAWA – Environnement & Social

- Forêt classée
 - Non
- Autres considérations non atténuables ou compensables
 - Destruction d'habitats terrestres sur l'emprise du chantier de construction
 - Modification de la biodiversité aquatique (eau stagnante)
- Autres considérations atténuables ou compensables
 - Aucune relocalisation de population
 - Aucune terre agricole noyée
 - Perte de forêts (80 % de la surface noyée)



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

WAWA – Coûts investissement et production

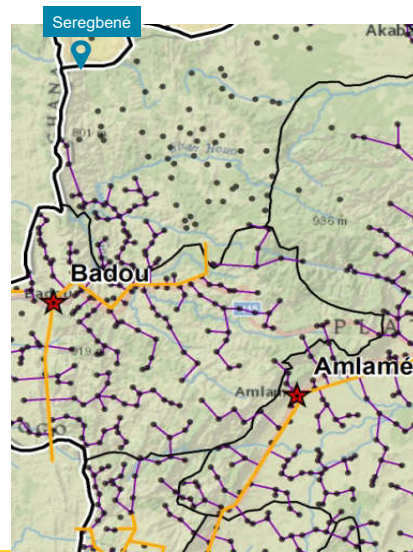
Puissance et production	
Puissance installée (MW)	7,65
Productible annuel moyen (GWh/an)	33,5
Coûts investissement	
Coût total projet (MEUR)	20,9
Coût ouvrages de production (MEUR)	20,4
Coût ouvrage d'évacuation énergie (MEUR)	0,5
Ratio MEUR/MW	2,73
Coût de production	
	0,064 EUR/kWh
	41,90 FCFA/kWh



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

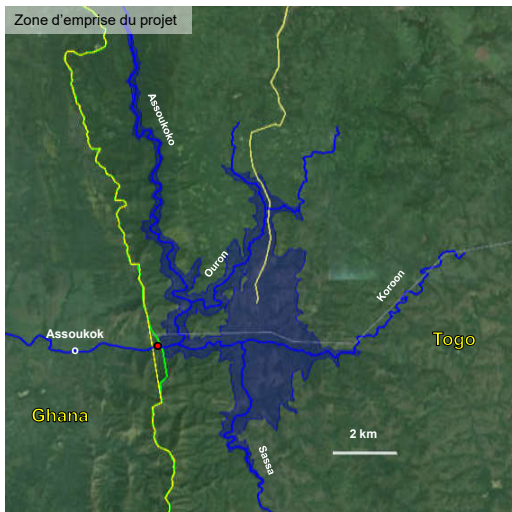
SEREBENE - Localisation du site

- 35 km au nord de Badou
- Rivière Koroon et Assoukoko
- Bassin versant de la Volta
- Bassin versant : 933 km²
- Débit moyen annuel : 6,62 m³/s



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

SEREBENE – Caractéristiques du projet



- Pas de contrainte de conception
- Retenue Normale : 264
- Débit d'équipement : 13,2 m³/s
- Hauteur de chute brute : 30 m
- Facteur d'utilisation : 50 %
- Puissance maximale : 3,6 MW
- Crue de projet : 380 m³/s (1/3 000)



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

SEREBENE – Caractéristiques du projet

- Barrage
 - Mixte : BCR
 - Hauteur max : 32,5 m
 - Longueur : 210 m
- Évacuateur de crue
 - Dimensionné pour 380 m³/s
 - Seuil déversant
- Ouvrages d'amenée
 - 1 prise d'eau (13,2 m³/s)
 - 1 conduite forcée
- Usine
 - 2 turbines Francis horizontales de puissance unitaire 1,8 MW (93%)
 - Alternateurs de 2 MVA (98%)
 - Productible annuel moyen : 15,9 GWh (à être affiné)
- Évacuation de l'énergie
 - En 33 kV (vers poste 33/161 à Owui, puis ligne 161 kV vers Atakpamé)
 - Variante : En 33 kV vers Badou (soutien de la ligne 33kV venant du Ghana)



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

SEREBENE – Environnement & Social

- Forêt classée
 - Non
- Autres considérations non atténuables ou compensables
 - Destruction d'habitats terrestres sur l'emprise du chantier de construction
 - Modification de la biodiversité aquatique (eau stagnante)
- Autres considérations atténuables ou compensables
 - Aucune relocalisation de population
 - Aucune terre agricole noyée
 - Perte de forêts pluviales (70 % de la surface noyée)



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

SEREBENE – Coûts investissement et production

Puissance et production	
Puissance installée (MW)	3,6
Productible annuel moyen (GWh/an)	1,9
Coûts investissement	
Coût total projet (MEUR)	12,6
Coût ouvrages de production (MEUR)	10,7
Coût ouvrage d'évacuation énergie (MEUR)	1,9
Ratio MEUR/MW	3,5
Coût de production	0,081 EUR/kWh
	53,3 FCFA/kWh



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH

Priorisation des sites - Bilan

Priorité	Nom du site	Puissance installée (MW)	Productible annuel moyen (GWh)	Coûts d'investissement (Millions d'Euros)	Coûts d'investissement (Millions de FCFA)	Coût du kWh (FCFA/kWh)	Évaluation ES
1	Tététou	60	261,8	126,1	82 716	31,10	▲
2	Titira	24	94,2	55,2	36 209	38,82	▲
3	Sarakawa	24,2	105,7	60,5	39 685	37,71	▲
4	Kpessi	15,9	69,5	43,7	28 665	42,23	▲
5	Wawa	7,65	33,5	20,9	16 465	41,90	▲
6	Baghan	5,8	25,5	18,6	12 214	48,25	▲
7	Kolo-Kopé	17,1	75	38,5	25 254	34,47	▲
8	Seregbéné	3,6	15,9	12,6	8 265	53,3	▲

▲ Impacts atténuables ou/et compensables

▲ Impacts non ou difficilement atténuables ou/et compensables



This project is funded by the EU implemented by a consortium led by MWH