



CEDRIG  
Opérationnel

## Construction d'une station d'épuration (STEP) et réseau d'assainissement pour la ville de Guaqui, Département de La Paz / Municipalité de Guaqui

---

Roberto Méndez, Fabian Mauchle  
avril 2018

CEDRIG est un outil développé et offert par



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Direction du développement  
et de la coopération DDC

## ● Vue d'ensemble

### Informations Générales

<b>Contributors</b>	Roberto Méndez, COSUDE-Ayuda Humanitaria, Bolivie Fabian Mauchle, SDC, Suisse
<b>Objectif général</b>	Améliorer les conditions de vie actuelles des habitants de Guaqui en mettant en oeuvre un réseau d'assainissement, bénéficiant à la totalité de la population (perspective pour les 20 prochaines années)
<b>Pays</b>	Bolivie
<b>Budget</b>	Bs 7.000.000 (approx. USD 1'000'000)
<b>Durée de l'activité</b>	Septembre 2016 - Juillet 2017 (approx. 10 mois)

### Sommaire

**Description** Dû à l'absence d'une station d'épuration (STEP) dans la ville de Guaqui, les eaux usées sont déversées directement dans le lac Titicaca, engendrant une pollution sévère des eaux. Grâce à la construction d'une STEP, la pollution des eaux sera réduite allant de paire avec l'amélioration des conditions de vie de la population locale. Néanmoins, en conséquence de la fluctuation fréquente du niveau du lac, la STEP risque d'être endommagée par des inondations. De plus, le gel durant des mois d'hiver peut toucher les composantes principales de la STEP, à savoir (i) le système de collecte et les regards, (ii) l'émissaire, (iii) la chambre de pompage, (iv) la conduite de refoulement, (v) l'unité de traitement, et (vi) les fossés d'infiltration.

**Termes clés** système de traitement des eaux usées; émissaire; contamination du lac; inondation; système d'égouts; pompes; Bolivie; gel;

### Secteurs d'intervention

Santé  
Eau et assainissement

Tourisme

### Documents

Project description (pdf, 3.37 Mo)

## Images



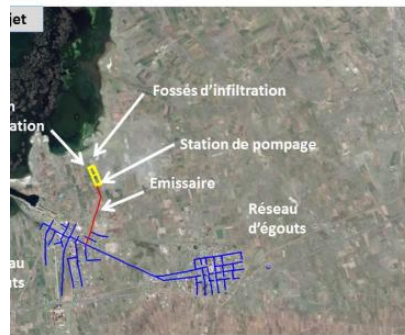
### Sur le

Ville de Guaqui  
Municipalité de Guaqui  
Département de La Paz  
Municipalité Autonome  
Gouvernement de Guaqui  
EMAGUA (Executing Agency for Environment and Water)  
USD. 1.000.000  
USD. 901.344  
USD. 47.050  
USD. 8.100  
USD. 48.500  
Sept 2016 – July 2017  
Water and Sanitation  
3822 inhabitants  
224 Ha

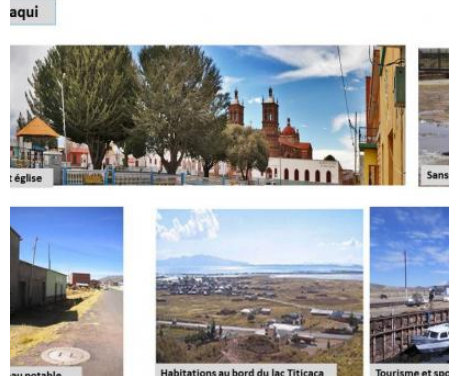
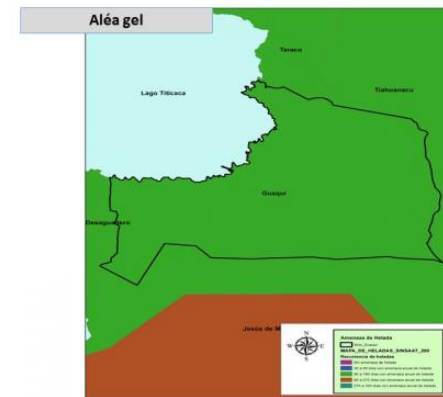
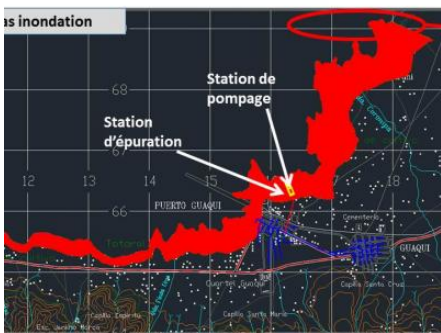
**Objectif:** Améliorer les conditions de vie des habitants de la ville de Guaqui et leur accès à un système d'égouts qui bénéficie à tous les habitants vivant sur place, avec une projection à long terme.



**Composantes:** Réseau des égouts  
Emissaire  
Station de pompage  
Ligne de pompage  
Station d'épuration  
Fossés d'infiltration



Situación final por la Inger SRL e d'abj Comj Rése: Emis: Statit: Statit: Fossé



Objet, emplacement de la station, risques, types de sols et zones



Le projet, station d'épuration (lagunage) et pompes de puisards



## ○ Perspective des risques

### Aléas naturels (hydro-météorologiques et géologiques)

Nom de l'aléa	Inondations		
Conséquence	<b>A cause des fluctuations extrêmes du niveau du lac, les éléments de la station pourraient être endommagés et remplis de sédiments. Le service pourrait être interrompu. Cela se produit en général tout les 15 ans.</b>		
> Risque sélectionné	Gravité Très nuisible	Probabilité Probable	Importance Risque élevé
Vulnérabilités	communautés isolées, augmentation de la pression sur les sols et les ressources en eau, revenus fragiles, la relation entre les municipalités et l'unité de gestion des risques, autres risques pour la santé		
Mesure potentielle	<b>renforcement des capacités dans le DRR pour les communautés locales</b> Valeur (optionnel) 3.40 Commentaires la communauté locale n'a pas d'expérience dans le DRR et devrait être incluse dans les mécanismes de pilotage (contrôle social) <b>&gt; Mesure sélectionnée</b>		
Mesure potentielle	<b>Améliorer les opérations et maintenance</b> Valeur (optionnel) 3.20 Commentaires les aspects liés au DRR n'étaient pas pris en compte dans l'exploitation et l'entretien de la STEP. <b>&gt; Mesure sélectionnée</b>		
Mesure potentielle	<b>Système d'alerte précoce</b> Valeur (optionnel) 2.00 Commentaires Il est essentiel d'observer les fluctuations du niveau du lac ainsi que le débit fluvial <b>&gt; Mesure sélectionnée</b>		

Mesure potentielle

**construction de digues**

Valeur (optionnel) 2.20

Commentaires Digues pour protéger les éléments de la STEP

> **Mesure****sélectionnée**

Mesure potentielle

**Réduction du débit fluvial (déviation de la rivière)**

Valeur (optionnel) 1.60

Commentaires Considérer des mesures structurelles qui permettent la diversion des flux entrants

Conséquence

**A cause des inondations, l'équipement ne peut plus être utilisé et/ou les pièces endommagées doivent être remplacées**> **Risque sélectionné**

Gravité

Probabilité

Importance

Très nuisible

Probable

Risque élevé

Vulnérabilités

Savoir: connaissances techniques faibles, remplacement des pièces de rechange, accès insuffisant aux crédits et aux solutions d'assurance, manque du sens de la propriété de la municipalité, marchés locaux émergents et commerces

Mesure potentielle

**Utilisation d'équipement robuste, résistant à l'eau**

Valeur (optionnel) 1.80

Commentaires Prendre en compte les événements extrêmes

> **Mesure****sélectionnée**

Mesure potentielle

**mesures de transfert des risques (assurances)**

Valeur (optionnel) 2.20

Commentaires Prendre en considération la situation socio-économique de la municipalité et des populations locales, une assurance pourrait être appropriée

> **Mesure****sélectionnée**

Conséquence

**Lors d'une inondation, les eaux usées pourraient contaminer les eaux de la rivière et causer des problèmes de santé pour la population locale. Dûe à la topographie, l'eau contaminée coulerait vers le lac et non vers les zones urbaines**

Gravité

Probabilité

Importance

Peu nuisible

Probable

Risque faible

Vulnérabilités

Santé: éducation santé, hygiène sociale, réseaux de santé, ressources en eau non protégées, situation sanitaire précaire

## Nom de l'aléa Froids extrêmes

**Conséquence** mauvais fonctionnement de la STEP et réduction drastique de l'efficacité de l'aération des bassins. 90 à 180 jours par an de gel, altitude de 3835m au dessus du niveau de la mer, températures moyennes de 4°C, temp minimum -10°C (en.tous les 2 ans)

<b>&gt; Risque sélectionné</b>	<b>Gravité</b>	<b>Probabilité</b>	<b>Importance</b>
	Nuisible	Probable	Risque moyen

**Vulnérabilités** Exploitation et efficacité: communautés avec des infections respiratoires, manque d'entretien, capacité technique faible, interruption du service fréquente

**Mesure potentielle** **Changer pour des matériaux appropriés**  
 Valeur (optionnel) 2.40  
 Commentaires Identifier des matériaux qui supportent les froids extrêmes  
**> Mesure sélectionnée**

**Mesure potentielle** **Système de chauffage**  
 Valeur (optionnel) 1.40  
 Commentaires Identifier une solution technique qui permette l'exploitation de la STEP dans la capacité de fonctionnement des matériaux dans une gamme de température optimale (e.g système de chauffage)

## Adapter le projet

nalyse Multi-critères des mesures identifiées (pdf, 60.02 Ko)

nalyse Multi-critères des mesures identifiées (xlsx, 13.13 Ko)

## ○ Perspective des impacts

### Impacts sur l'environnement

#### Élément du projet STEP (lagunes d'aération) et chambre de pompage

**Impact négatif potentiel** Mauvaises odeurs pourraient déranger les populations environnantes

**Importance** Détérioration de la qualité de vie pour la population locale et problèmes de santé liés  
> **Impact sélectionné**

Mesure potentielle

#### **Couverture artificielle des lagunes d'aération**

Valeur (optionnel) 2.00

Commentaires Prévention des odeurs

> **Mesure sélectionnée**

#### Élément du projet Emplacement de la STEP

**Impact négatif potentiel** le paysage change à cause des différentes constructions

**Importance** la STEP pourrait avoir un impact négatif sur le nombre de touristes visitant la région du lac Titicaca  
> **Impact sélectionné**

Mesure potentielle

#### **planification territoriale**

Valeur (optionnel) 1.60

Commentaires la STEP peut être incluse dans la planification comme un élément qui améliore la qualité de séjour des touristes

> **Mesure sélectionnée**

Mesure potentielle

#### **changement de technologie**

Valeur (optionnel) 1.20

Commentaires Cela demanderait un changement conséquent dans le design du projet.

**Impact négatif potentiel** Le système demande une importante surface pour la construction



**Importance** le projet pourrait avoir une influence négative sur la planification environnementale locale et augmenter les besoins en ressources humaines pour la municipalité de Guaqui

## Impacts sur les risques de catastrophe

Élément du projet **STEP (lagunes d'aération)**

**Impact négatif potentiel** nouvelles habitations autour de la STEP dans le future

**Importance** les mesures structurelles pour protéger la STEP (e.g. digues) pourraient attirer les populations et amener au développement de nouvelles habitations dans les zones inondables

**> Impact sélectionné**

Mesure potentielle

**Zones sécurisées**

Valeur (optionnel) 3.20

Commentaires A inclure dans la planification territoriale

**> Mesure**

**sélectionnée**

Mesure potentielle

**Acquisition des terres alentours**

Valeur (optionnel) 1.20

Commentaires Acquisition des terres afin d'éviter de développement de nouvelles habitations dans les zones inondables

**Impact négatif potentiel** Exposition de la population locale de Guaqui à de plus grands risques émanant des aléas naturels et de l'augmentation de la vulnérabilité

**Importance** Les mesures de protection structurelles planifiées pourraient engendrer un déplacement des risques vers des zones urbaines. Les études scientifiques estiment le risque comme moyen pour ce développement

## Impacts sur le climat

Élément du projet **STEP (lagunes d'aération)**

**Impact négatif potentiel** émission de gaz à effet de serre (GES) des lagunes d'aération

**Importance** Prenant en compte la dimension de la STEP, d'importantes émissions de GES sont attendues. L'importance des émissions peut s'avérer encore plus sévère lors du mauvais fonctionnement du système.

> **Impact sélectionné**

Mesure potentielle

**Couverture artificielle des lagunes d'aération**

Valeur (optionnel) 2.20

Commentaires Stockage des gaz et combustion avec technologies appropriées

> **Mesure**

**sélectionnée**

Mesure potentielle

**Séquestration du carbone (reforestation)**

Valeur (optionnel) 1.20

Commentaires reforestation pour compenser les émissions de GES

**Impact négatif potentiel**

Emission additionnelle de gaz par la STEP

**Importance**

D'après notre étude, le risque de problèmes survenant d'émission additionnelle de gaz est faible dans la région du projet.

Élément du projet

**alimentation en énergie de la STEP**

**Impact négatif potentiel**

Les groupes électrogènes des différents systèmes de pompage fonctionnent avec du diesel, générant de hautes émissions en GES et du noir de charbon

**Importance**

Prenant en compte l'intensification de l'utilisation de la STEP (approchant sa limite), les heures de pompage vont augmenter de paire avec les émissions de GES et le noir de charbon

> **Impact sélectionné**

Mesure potentielle

**consommation d'énergies renouvelables, production d'énergie par combustion des gaz produits par les lagunes d'aération**

Valeur (optionnel) 1.60

Commentaires Vents forts dans la région du projet (haut potentiel pour l'énergie éolienne), et l'énergie solaire

> **Mesure**

**sélectionnée**

Mesure potentielle

**connexion au réseau national**

Valeur (optionnel) 1.20

Commentaires Cette mesure impliquerait l'installation de lignes électriques sur de longues distances

## Adapter le projet

[nalyse Multi-critères des mesures identifiées \(pdf, 60.02 Ko\)](#)

[Analyse Multi-critères des mesures identifiées \(xlsx, 13.13 Ko\)](#)