ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE

CSD INGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

Design Project - SIE 2017

Cochevelou Vincent, Crosset-Perrotin Guillaume

Encadrants : Bruno Oberle (EPFL) et Francesca Gambazzi, Félix Schmidt (CSD Ingénieurs)

Manuel d'opération et de bonnes pratiques pour la gestion des décharges – Orienté pour les pays émergents

Contexte

Actuellement, la gestion des déchets dans les pays émergents se fait majoritairement sous la forme de décharges plus ou moins bien gérées. L'opération de ces dernières est un service essentiel pour assurer la **santé de la population et la protection de l'environnement.** Les cas de mauvaises opérations peuvent conduire à des situations problématiques tels que des crises sanitaires (Figure 1) ou des glissements de terrain (Figure 2).

Objectifs

La plupart des guides décrivant la mise en décharge se concentre sur les technologies et les pratiques dans les pays à revenu élevé. Le projet s'articule autour de la **rédaction d'un manuel expliquant les bonnes pratiques d'exploitation** des décharges pour les pays émergents ainsi qu'autour **d'un modèle de coûts** permettant de donner une estimation du budget nécessaire à l'opération.

Figure 1 *- Khaled Abdullah/Reuters*
Epidémie de choléra au Yémen suite à une gestion déplorable des déchets

Figure 2 *- Zacharias Abubeker/AFP*
Éboulement d'un flanc de la décharge d'ordure en Ethiopie

Manuel d'opération

Période d'opération :

- Opérations journalières (compaction, couverture)
- Gestion de l'eau (drainage, traitement et contrôle)
- Gestion des gaz

Fermeture de la décharge :

Couverture finale

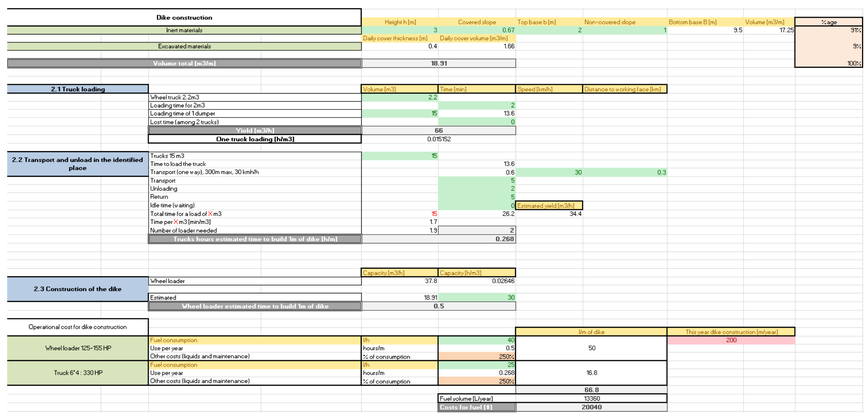
Période de post-opération :

- Surveillance environnementale uniquement
- Plan de maintenance

Conversion des opérations en coût

Modèle de coûts

- Énumération des différentes **hypothèses** pour le modèle
- Possibilité de **moduler les paramètres** propres au contexte (prix de l'essence, salaires,…)
- Quantification du coût des opérations et de la maintenance
- Obtention d'un prix final en **$ / tonne de déchets**
- **Analyse de sensibilité** pour déterminer les paramètres faisant le plus varier les coûts



Dike construction		Height h [m]	Covered slope	Top base b [m]	Non-covered slope	Bottom base B [m]	Volume [m3/m]	%age
Inert materials		3	0.67	2	1	3.5	17.25	9%
	Daily cover thickness [m]	Daily cover volume [m3/m]						
Excavated materials		0.4	1.66					9%
Volume total [m3/m]		18.91						100%
2.1 Truck loading		Volume [m3]	time [min]	Speed [km/h]	Distance to working face [km]			
	Wheel truck 2.2m3	2.2						
	Loading time for 2m3		2					
	Loading time of 1 dumper	15	13.6					
	Lost time (among 2 trucks)		0					
	Yield [m3/h]	66						
	One truck loading [h/m3]	0.015152						
2.2 Transport and unload in the identified place	Trucks 15 m3	15						
	Time to load the truck		13.6					
	Transport (one way), 300m max, 30 km/hh		0.6	30	0.3			
	Transport		5					
	Unloading		2					
	Rerun		5					
	Idle time (waiting)		0	Estimated yield [m3/h]				
	Total time for a load of X m3	15	26.2	34.4				
	Time per 1 m3 [min/m3]	1.7						
	Number of loader needed	1.3	2					
	Trucks hours estimated time to build 1m of dike [h/m]		0.268					
		Capacity [m3/h]	Capacity [h/m3]					
2.3 Construction of the dike	Wheel loader	37.8	0.02646					
	Estimated	18.91	30					
	Wheel loader estimated time to build 1m of dike	0.5						
Operational cost for dike construction								
						1m of dike	This year dike construction [m/year]	
Wheel loader 125-155 HP	Fuel consumption	lit	45				200	
	Use per year	hours/m	0.5			50		
	Other costs (liquids and maintenance)	% of consumption	250%					
Truck 6*4 : 330 HP	Fuel consumption	lit	25					
	Use per year	hours/m	0.268			16.8		
	Other costs (liquids and maintenance)	% of consumption	250%					
						66.8		
			Fuel volume [L/year]			13350		
			Costs for fuel [$]			20040		

Figure 3 *– Capture d'écran d'une partie du modèle de coûts*

Conclusion

Le projet aura servi à fournir une aide aux gestionnaires de décharges afin de limiter au maximum les effets négatifs sur l'environnement et la santé humaine. De plus, le modèle de coût permettra de définir au mieux le budget à allouer pour l'opération, la maintenance et la fermeture d'une décharge.