



Addenda à l'évaluation
hydrologique préliminaire
pour la création d'un parc
industriel en Haïti

Préparé pour:
**Banque Interaméricaine du
Développement
Washington, DC**

Préparé par:
**ENVIRON International Corporation
Washington, DC**

Date:
octobre 2011

Numéro du Projet:
01-28069B

Matières

	Page
1 Estimation révisée du rendement du forage	1

Liste d'Appendices

Appendice A: Calculs en support de l'estimation révisée du rendement du forage

1 Estimation révisée du rendement du forage

En août 2011, ENVIRON a présenté un rapport intitulé: Évaluation préliminaire hydrologique pour la création d'un parc industriel en Haïti, qui comprenait une estimation préliminaire du rendement des puits. L'estimation préliminaire a été principalement dérivée de modèles hydrologiques et hydrauliques alimentés en utilisant les données théoriques en l'absence de données obtenues à partir des essais de pompage sur le terrain.

Depuis, ENVIRON a reçu les résultats des essais de pompage sur le terrain mené par Foratech (août 2011). Leur rapport comprenait des données diagraphiques (en dessous des couches de surface) pour le forage en plus de deux piézomètres à proximité. Les niveaux d'eau dans le forage et les deux piézomètres ont été suivis simultanément pendant deux essais de pompage continu et intermittent. Le test de pompage intermittent a indiqué que le taux de pompage maximum du forage pourrait être aussi élevé que $4.248 \text{ m}^3/\text{j}$ ($177 \text{ m}^3/\text{h}$), correspondant à un tirage maximal d'environ 22 mètres.

Comme l'aquifère du site n'est pas totalement homogène, et n'a pas été entièrement pénétré durant les essais de pompage, l'estimation révisée suivante est **la meilleure estimation qui peut être obtenue en utilisant l'information fournie**. Afin d'atteindre une précision plus élevée, nous recommandons qu'une série de tests de pompage soit mené sur le forage et des piézomètres situés sur le site du projet. Pour améliorer la précision encore plus, nous recommandons l'inclusion des forages ou des puits et des piézomètres dans la région (par exemple, ceux de Fleury, etc.) afin d'augmenter la distribution spatiale qui permettra une caractérisation beaucoup plus robuste de l'aquifère.

Nonobstant, en utilisant ces nouvelles données, ENVIRON a modifié l'équation de Theis (éq 9.6, Driscoll, 1989) pour estimer les paramètres nécessaires au calcul de la transmissibilité des aquifères, qui à leur tour ont fourni les données de référence utilisées pour calculer le rendement théorique maximum possible (Annexe A). L'estimation révisée du rendement du forage est **de $4.464 \text{ m}^3/\text{j}$ à $5.160 \text{ m}^3/\text{j}$** (de $186 \text{ m}^3/\text{h}$ à $215 \text{ m}^3/\text{h}$), comparée à l'estimation précédente rapporté dans l'évaluation préliminaire hydrologique de $1.000 \text{ m}^3/\text{j}$ à $3.990 \text{ m}^3/\text{j}$. L'estimation révisée suppose que l'aquifère est non confiné et totalement pénétré à une profondeur de 38m.

Appendice A

Calculs en support de l'estimation révisée du rendement du forage

CALCULATIONS OF WELL YIELD BASED ON PUMPING TESTS

Note: The main reference for these calculations is *Groundwater and Wells*, by Fletcher Driscoll, 2nd Edition, 1989, published by Johnson Filtration System Inc.

Distance (well to piezometer 1) = 58 m
 Distance (well to piezometer 2) = 116 m

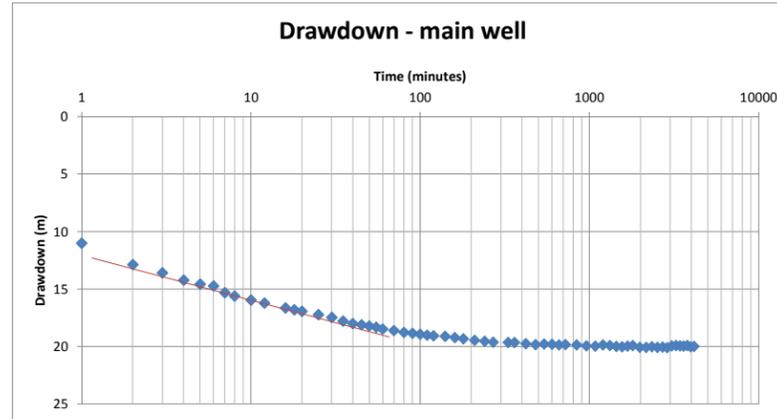
Known Dimensions (from the site)

Diameter of the pumping well = 1 ft = 0.3 m
 Radius of the pumping well "r" = 0.5 ft = 0.2 m
 Saturated Thickness of Aquifer Before Pumping (H) = 67.5 m
 Bottom of the well - Penetrates only to 38 m = 38 m

Calculate Transmissivity and Yield using results from pumping tests

Data from Long-Term Pumping Test - Foratech Environment

Real Time (hours)	Time since pumping started (min)	Drawdown - well (m)	525 Piezometer 1 (m)	Q = 137 m3/sec Piezometer 2 (m)
8.75	1	11.01	0	0
8.78	2	12.86	0.2	0.05
8.80	3	13.57	0.32	0.08
8.82	4	14.2	0.46	0.13
8.83	5	14.56	0.55	0.16
8.85	6	14.72	0.63	0.19
8.87	7	15.29	0.72	0.22
8.88	8	15.59	0.81	0.24
8.92	10	15.93	0.97	0.34
8.95	12	16.2	1.07	0.35
9.02	16	16.63	1.29	0.49
9.05	18	16.78	1.38	0.54
9.08	20	16.91	1.46	0.58
9.17	25	17.21	1.65	0.69
9.25	30	17.45	1.8	0.76
9.33	35	17.77	1.95	0.84
9.42	40	17.97	2.11	0.95
9.50	45	18.08	2.23	1.03
9.58	50	18.18	2.36	1.11
9.67	55	18.31	2.47	1.19
9.75	60	18.47	2.57	1.27
9.92	70	18.58	2.75	1.4
10.08	80	18.75	2.89	1.49
10.25	90	18.83	3	1.55
10.42	100	18.92	3.14	1.58
10.58	110	18.98	3.21	1.69
10.75	120	19.04	3.3	1.76
11.08	140	19.1	3.47	1.97
11.42	160	19.2	3.61	2.08
11.75	180	19.32	3.69	2.16
12.25	210	19.44	3.8	2.25
12.75	240	19.52	3.93	2.32
13.25	270	19.59	4.1	2.51
14.25	330	19.63	4.21	2.61
14.75	360	19.64	4.26	2.65
15.75	420	19.72	4.35	2.72
16.75	480	19.82	4.38	2.75
17.75	540	19.75	4.45	2.8
18.75	600	19.78	4.5	2.85
19.75	660	19.83	4.55	2.88
20.75	720	19.8	4.58	2.91
22.75	840	19.84	4.62	2.94
24.75	960	19.92	4.69	2.99
26.75	1080	19.94	4.73	3.01
28.75	1200	19.84	4.76	3.03
30.75	1320	19.89	4.79	3.04
32.75	1440	19.96	4.83	3.07
34.75	1560	19.99	4.83	3.11
36.75	1680	19.94	4.86	3.11
38.75	1800	19.9	4.87	3.11
41.75	1980	20.04	4.89	3.11
44.75	2160	20.05	4.93	3.15
47.75	2340	20.01	4.94	3.12
50.75	2520	20.05	4.94	3.12
53.75	2700	20.02	4.96	3.12
56.75	2880	20.07	4.96	3.13
59.75	3060	19.92	4.98	3.13
62.75	3240	19.89	4.97	3.13
65.75	3420	19.92	4.99	3.13
68.75	3600	19.95	4.99	3.13
71.75	3780	19.89	5.01	3.13
74.75	3960	20	5.01	3.13
77.75	4140	19.96	5.01	3.13



Read from the chart:

time	Drawdown	
10	15.93	m
100	18.92	m
deltas =	2.99	m

Assuming Modified Theis equation is applicable (equation 9.6):

$$T = (2.3 / (4 * \pi)) * Q / \Delta S$$

Q =	137	m3/hour	=	0.038055556	m3/sec
deltas =	2.99	m			

T =	0.002330	m2/day	(little over estimated maximum)		
-----	----------	--------	---------------------------------	--	--

Coefficient of Storage

$$S = 2.25 * T * t_0 / r^2$$

T =	0.002902	m2/day			
t0 (min) =	4.5	min =		0.003125	days
r (m) =	58				

$$S = 6.06599E-09$$

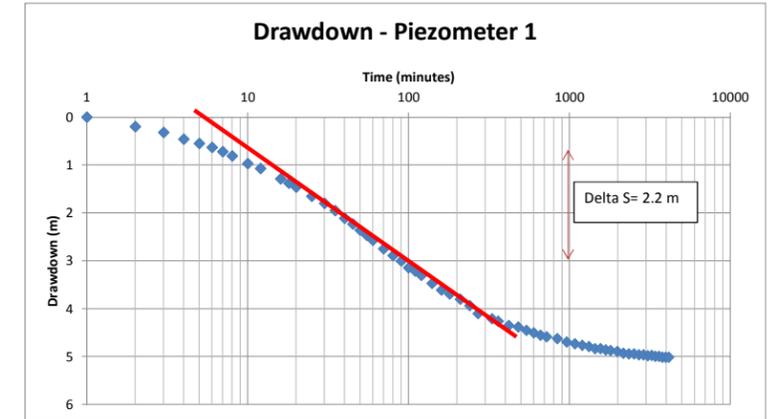
If H = 38 meters, the maximum drawdown of 20 meters is 53 percent.

That is 77 percent of the yield; total capacity could be 143/0.77 or **186 m3/hour**

That is very close what the intermittent pumping test showed.

177 m3/hour gives 21.55 meters of drawdown. That is still only 57 percent, or 82 percent of the yield. 177/0.82 could be as high **215 m3/hour**.

Estimated Corrected Yield	186 - 215 m3/hour
	4464 - 5160 m3/day



Read from the chart:

time	Drawdown	
10	0.8	m
100	3.2	m
deltas =	2.4	m

T =	0.002902	m2/day
-----	----------	--------