

# PARC D'ACTIVITES DE LA MALLE

Adresse terrain projet:  
**Avenue du Pin Porte Rouge  
13320 Bouc-Bel-Air**  
Section :  
**CN**  
Parcelles projet:  
**209-210-211**

Pièces complémentaires  
PC n°PC 013 015 21 00059

## Notice Hydraulique



Immeuble le Triangle  
235 rue Léon Foucault  
13100 Aix-en-Provence  
Tél. : 04 42 399 400  
Siret : 799 316 005 00013 - APE 7010Z



Siret : 305 242 551 000 31  
235, rue Léon Foucault - 13857 Aix-en-Provence cedex 03  
Tél : 04-42-24-42-02 mail : contact@atc-architecture.com

Maitre d'ouvrage :  
  
**FIGUIERE  
PROMOTION**  
**SCI ETEC - GROUPE FIGUIERE**  
Immeuble "Le triangle"  
La Duranne  
235, rue Léon Foucault  
13857 Aix en Provence  
plf@figuiere.com  
Architecte :  
  
**ATC architecture**  
Immeuble "Le triangle"  
La Duranne  
235 rue Léon Foucault  
13857 Aix en Provence  
Tél : 04 42 24 42 02  
Fax : 04 42 24 32 41  
contact@atc-architecture.com

**PC**

Réf. dossier :  
**2101**  
Date d'édition :  
**04/03/2022**  
Echelle du dessin :

**PC Annexe**

## FIGUIERE Promotion

Avenue du Pin Porte Rouge 13320 Bouc-Bel-Air  
Construction de Bâtiments d'Activités

	Maitrise d'ouvrage	FIGUIERE Promotion	Immeuble "Le triangle" La Duranne 235, rue Léon Foucault 13857 Aix en Provence		
	Architecte	ATC architecture	Immeuble "Le triangle" La Duranne 235 rue Léon Foucault 13857 Aix en Provence		
	BET TCE	SIGMA INGENIERIE	Domaine de l'Escapade, Bâtiment E 203, Av PAUL JULIEN 13100 Le THOLONET	04 42 26 03 04	contact@sigma-ing.fr

## NOTICE HYDRAULIQUE

Indice	Dates	Objet de la Modification
C	28/02/2022	Modification du plan de masse
B	17/12/2021	Modification exutoire
A	29/11/2021	Modification suivant nouveau plan de masse
O	12/11/2021	Version initiale



## SOMMAIRE

1.	<i>Présentation</i>	3
2.	<i>Hypothèses de calcul</i>	7
3.	<i>Capacité d'infiltration des bassins</i>	8
4.	<i>Surface Active du projet</i>	8
5.	<i>Détermination du volume de rétention</i>	9
6.	<i>Détermination du débit de fuite</i>	9
7.	<i>Durée de vidange</i>	9
8.	<i>Caractéristiques du bassin de rétention</i>	9



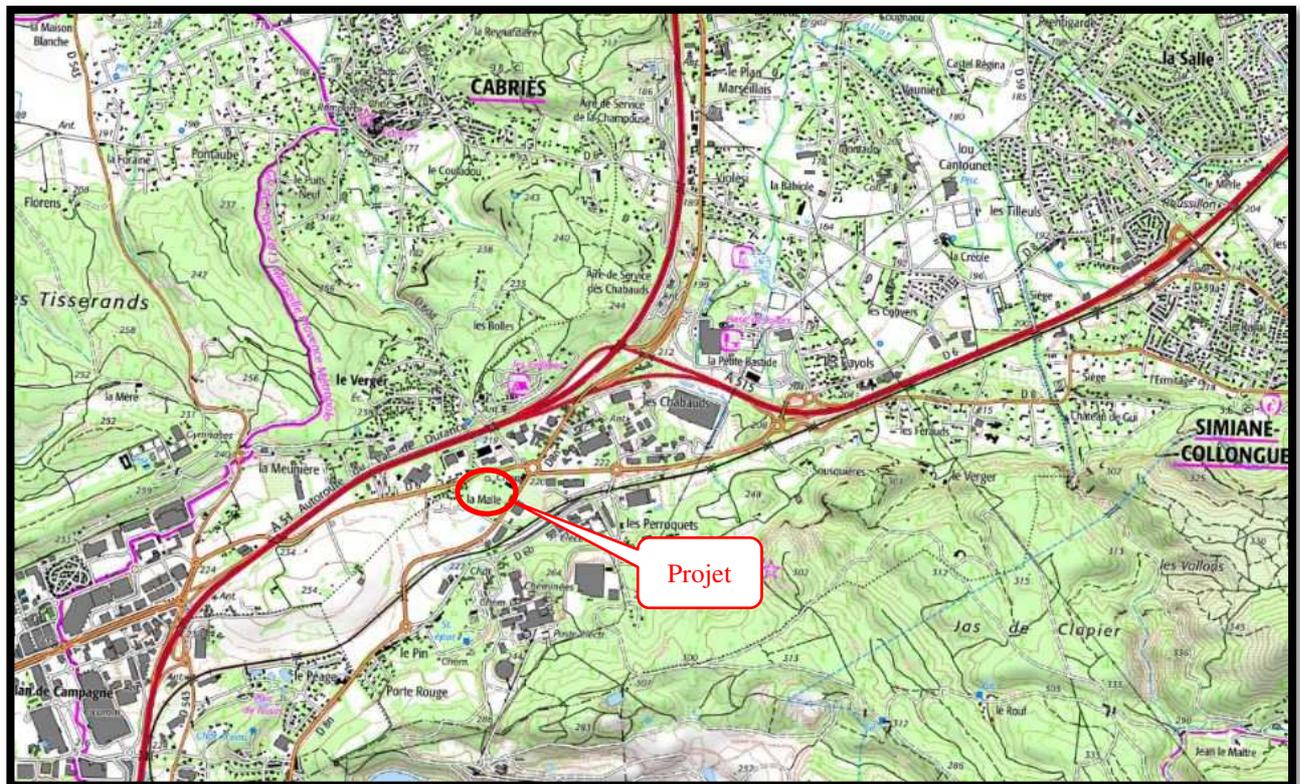
## 1. Présentation

Le projet consiste en la construction de Bâtiments d'Activités situé Avenue du Pin Porte Rouge sur la commune de Bouc-Bel-Air.

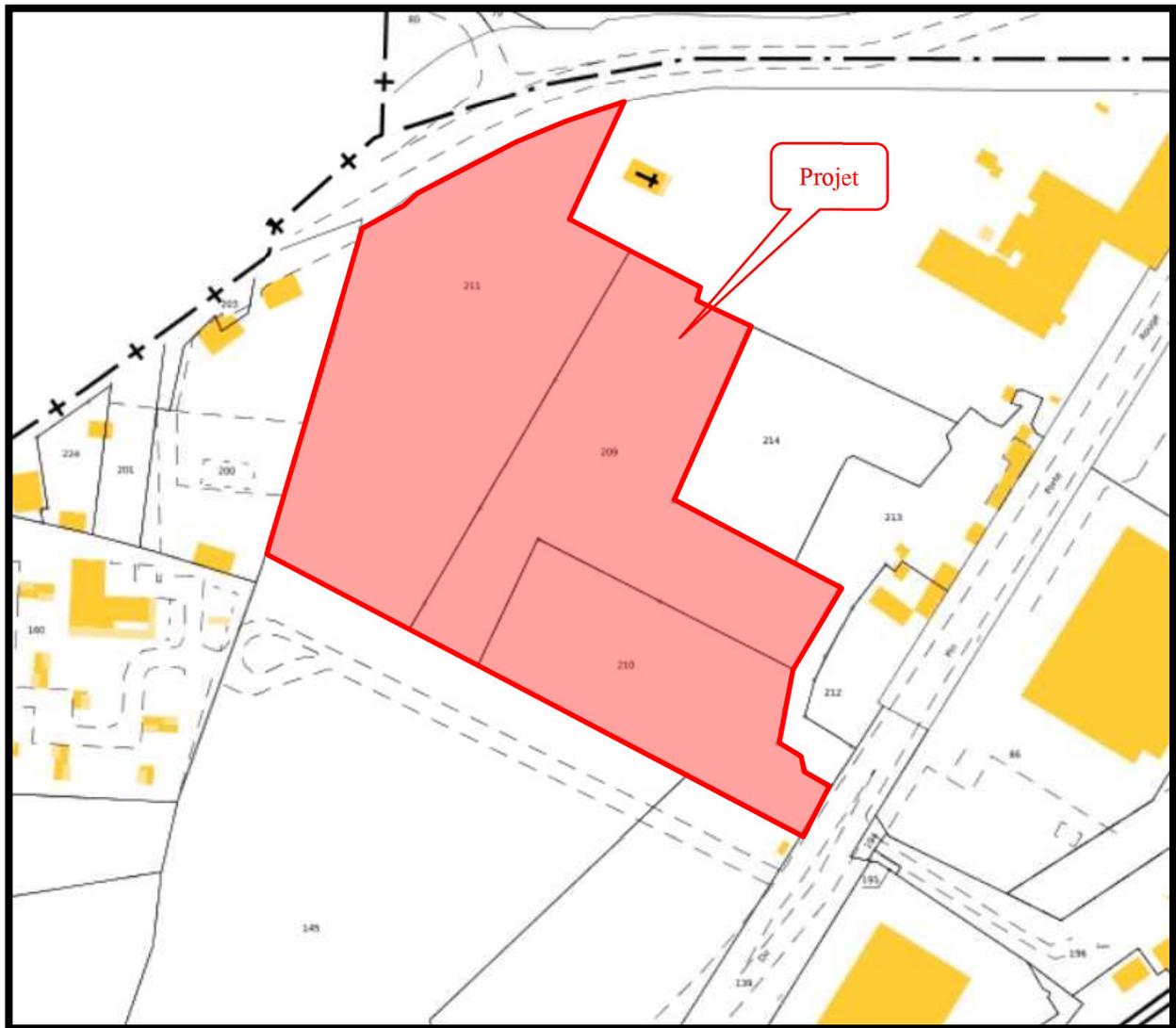
La présente notice a pour objectif de dimensionner le volume de rétention nécessaire pour de compenser l'imperméabilisation de la parcelle.

La parcelle peut se caractériser par un terrain en friche, elle présente un dévers Sud vers le Nord. La parcelle est délimitée sur toute la partie Sud, Ouest et Nord-Ouest par un fossé en terre.

### Plan de Situation



Vue cadastrale



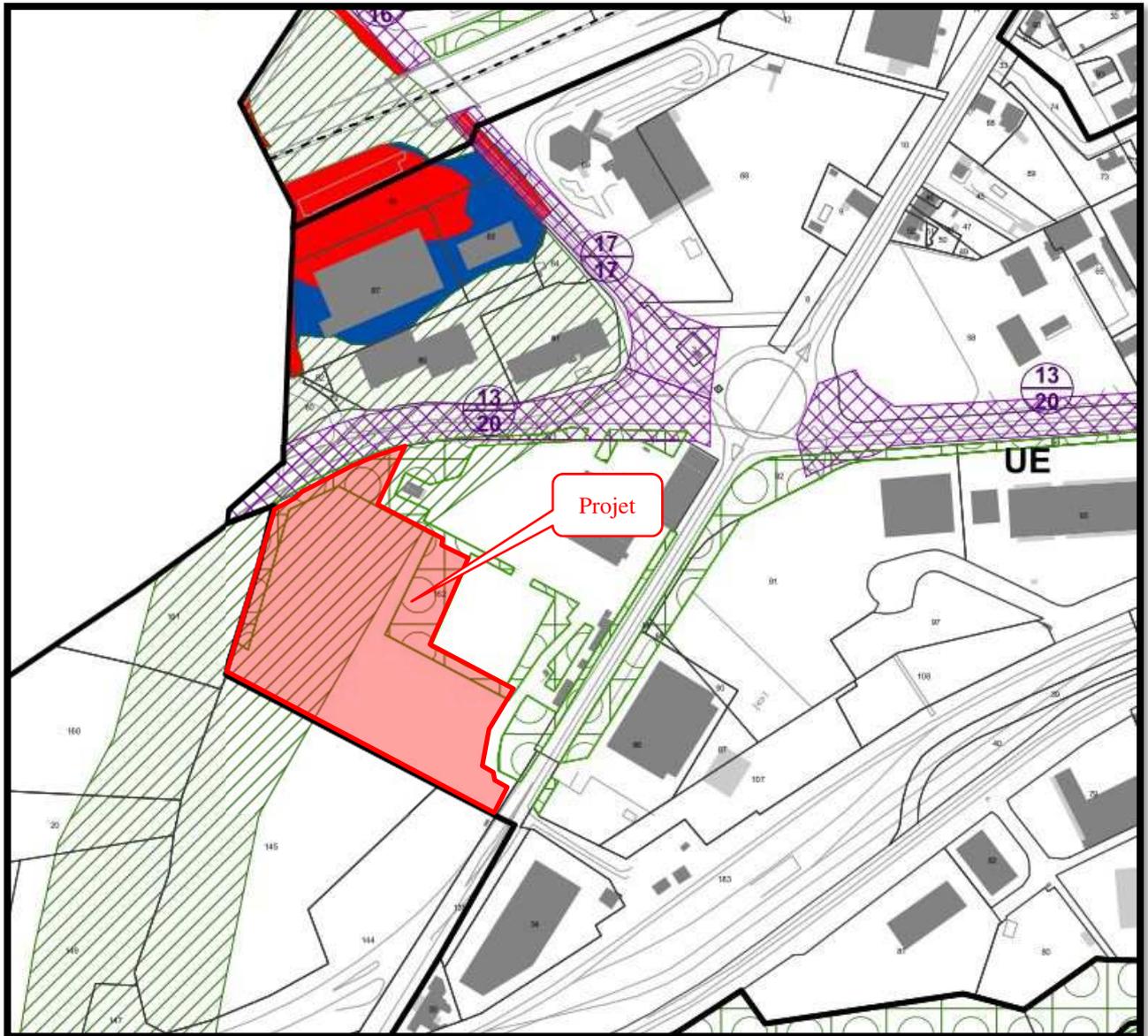
Le projet se situe sur les parcelles section CN n° 209-210-211.



Vue aérienne

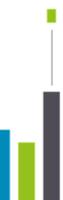


Extrait du PLU



Le projet est situé en zone UE du Plan local d'urbanisme de la commune de Bouc Bel Air.

Le projet se situe sur l'emprise d'un espace boisé classé et de risque d'inondation par ruissellement.



## 2. Hypothèses de calcul

Les hypothèses de calcul pour le dimensionnement du bassin de rétention seront déterminées selon les extraits du PLU (Règlement – Modification n°1 approuvée le 19/12/2019) ci-dessous :

### 3. Assainissement des eaux pluviales

*Se référer à l'article 12 des Dispositions générales / Titre I du présent règlement*

Les constructions et installations générant une imperméabilisation de surface doivent compenser cette imperméabilisation en créant un dispositif de rétention dont les caractéristiques sont les suivantes :

- le volume utile de ce dispositif doit être, à minima, de 100 litres par mètre carré de surface imperméabilisée.
- l'évacuation des eaux se fera par vidange naturelle dont la durée sera inférieure à 48h, afin d'être à nouveau disponible pour une nouvelle pluie. Priorité sera donnée à l'infiltration sur le terrain support du projet. Si l'infiltration n'est ni possible, ni souhaitable, le rejet vers un exutoire (réseau public pluvial, fossé drainant) pourra être envisagé, via un dispositif au dimensionnement adapté permettant d'évacuer les eaux à un débit maîtrisé respectant l'intervalle de durée de vidange.

L'évacuation des eaux pluviales dans le réseau public d'assainissement des eaux usées est interdite.

Le rejet des eaux de vidange des piscines dans le réseau public d'assainissement des eaux pluviales, ainsi que sur les voies publiques est interdit.

#### **Article 12 – GESTION DES EAUX PLUVIALES**

Les imperméabilisations nouvelles sont soumises à la création d'ouvrages spécifiques de rétention et/ou d'infiltration, conformément aux dispositions de l'article 4 – paragraphe 3 de chaque zone.

Ces dispositions s'appliquent à l'ensemble des zones urbaines et des zones à urbaniser délimitées aux documents graphiques du PLU.

Toutefois, les constructions, ou extension de constructions existantes (1 seule fois par construction) jusqu'à 20 m<sup>2</sup> d'emprise au sol sont dispensées de la mise en place de dispositif de rétention destinés à compenser l'imperméabilisation des sols.

Pour les activités impliquant une superficie de voiries (circulation et stationnement) supérieure à 1 000 m<sup>2</sup>, un système de dépollution des eaux pluviales sera installé. Les caractéristiques techniques de ce système de dépollution sont indiquées dans le règlement de l'assainissement pluvial.

#### **Volume utile d'un dispositif de rétention des eaux pluviales**

Le volume utile d'un dispositif de rétention des eaux pluviales (bassin de rétention...) calculé selon la formule indiquée dans le règlement de chaque zone, à l'article 4, correspond au volume de stockage effectif de l'eau.

En cas de réalisation d'un dispositif enterré/comblé (type bassin à puits perdu, comblé de ballast par exemple), la conservation de ce volume utile devra être assurée par, à minima, le doublement du volume de rétention (compensation du volume pris par les matériaux drainants).

Nous retiendrons un ratio de 100 l / m<sup>2</sup> imperméabilisé, à noter que ce ratio est identique à celui du SAGE du bassin versant de l'Arc.



### 3. Capacité d'infiltration des bassins

Pour que l'eau puisse s'infiltrer, la perméabilité du sol ( $k$  en m/s) doit être comprise entre  $10^{-6}$  et  $10^{-2}$  m/s.

Avec une perméabilité plus faible que  $10^{-6}$  m/s l'infiltration de l'eau est difficile voire impossible.

Au vu des tests de perméabilité du sol (cf. résultats en annexe), il a été identifié des valeurs de perméabilité entre  $1.4 \times 10^{-6}$  et  $6.0 \times 10^{-7}$ .

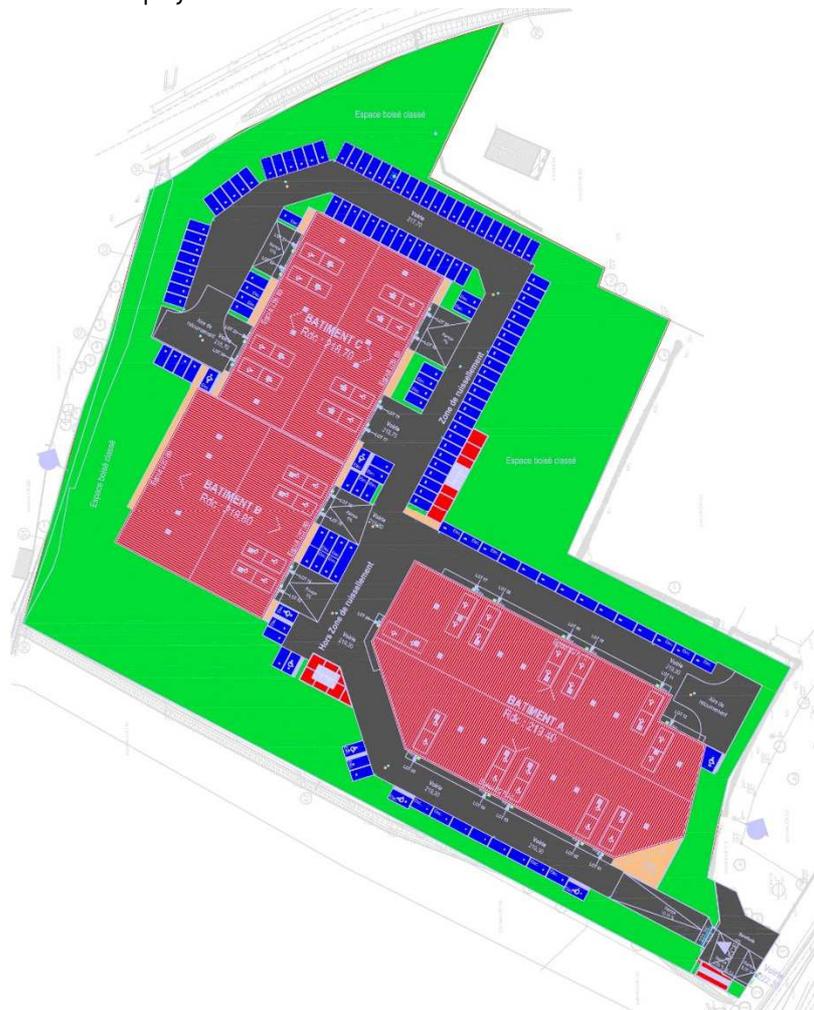
Par conséquent nous ne privilégierons pas de bassin d'infiltration.

### 4. Surface Active du projet

Les surfaces imperméabilisées résultantes du projet ont été identifiées de la manière suivante :

	Surface imperméabilisée (m <sup>2</sup> )	Surface perméable (m <sup>2</sup> )
Voirie enrobé	4489	0
Cheminement piéton béton	280	0
Batiment et annexes	6310	0
Espace Vert	0	7655
Stationnement enrobé	1808	0
<b>Total :</b>	<b>12887</b>	<b>7655</b>

Elles sont représentées sur l'état projeté ci-dessous :



## 5. Détermination du volume de rétention

Selon les hypothèses de calcul du règlement du PLU, nous obtenons les résultats suivants :

Surface imperméabilisée :

$$S = 4489 + 280 + 6310 + 1808 = 12887 \text{ m}^2$$

$$V_{\text{bassin}} = 12887 \times 100 / 1000 = 1288.7 \text{ m}^3$$

Nous retiendrons un volume minimal de rétention de 1289 m<sup>3</sup>.

## 6. Détermination du débit de fuite

Le débit de fuite sera déterminé en fonction de la superficie de la parcelle, selon la règle de 15 litres par seconde et par hectare aménagé tel que défini dans le règlement du SAGE du bassin versant de l'ARC.

Nous obtenons :

$$S_{\text{totale}} = 12542 + 8000 = 20542 \text{ m}^2$$

$$Q_{\text{fuite}} = 20542 \times 15 / 10000 = 30.81 \text{ l/s}$$

Le rejet des eaux pluviales pourra se faire dans un réseau communal à proximité avec un **rejet calibré de 30.81 l/s**.

## 7. Durée de vidange

Pour un volume de 1289 m<sup>3</sup> avec un débit de fuite de 30.81 l/s, la vidange complète du bassin de stockage se fera en environ 12 heures.

Nous constatons que le bassin est capable de se vidanger en moins de 24 h.

## 8. Caractéristiques du bassin de rétention

L'imperméabilisation du projet sera compensée par la mise en place de solutions compensatoires, un réseau enterré collectera l'ensemble des eaux de ruissellement du projet afin de les acheminer les zones de rétention.

A ce stade des études, les matériaux et le type de bassin ne sont pas figés et pourront faire l'objet de modification suivant les contraintes techniques à l'avancement du projet.

A titre d'exemple, le volume de rétention sera assuré par un bassin de rétention enterré réalisé sous voirie et espaces verts, il sera de type structure alvéolaire, ce bassin sera étanche, visitable et hydrocurable.

Il disposera d'un volume minimal de 1289 m<sup>3</sup> avec un ouvrage de régulation calibré à 30.81 l/s.

Conformément au SAGE du bassin versant de l'arc, la destination du projet ne nécessite pas la mise en place d'un séparateur hydrocarbure.



Le terrain se situant en zone de risque d'inondation par ruissellement, le bassin n'a pas nécessité d'avoir un ouvrage de surverse spécifique, celle-ci sera réalisée par les grilles se situant en point bas du projet pour un écoulement diffus en surface selon la pente naturelle du terrain.

Le rejet du débit de fuite se fera sur la canalisation existante au Nord du projet. Dans le cas où le raccordement gravitaire serait impossible, celui-ci se fera par l'intermédiaire d'une pompe de relevage calibrée à 30.81 l/s, un regard de décharge garantira un écoulement gravitaire vers la canalisation existante.



## Annexes

	<b>Essai de perméabilité à l'eau dans un forage en tube ouvert (Lefranc)</b> <b>Norme française NF EN ISO 22282-2</b> (indice de classement : P 94-523-2)	<b>C15-15453</b> <b>(13) BOUC BEL AIR</b> Avenue du Pin Porte Rouge FIGUIERE PROMOTION
	Sondage : <b>EE2</b> Passe d'essai : 0.5-2m	Essai n° : <b>1</b> Date : 01/10/2021

Sondage : **EE2**  
Passe d'essai : 0.5-2m

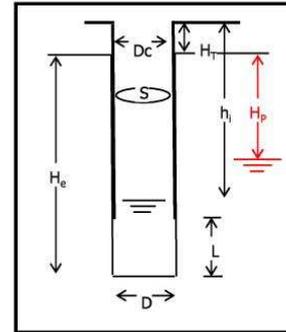
Essai n° : **1**  
Date : 01/10/2021

$H_T$ (m) = 0	
$H_e$ (m) = 2.00	
$H_p$ (m) = 0.9	niveau statique nappe
$L$ (m) = 1.5	
$D$ (m) = 0.121	$\phi$ cavité
$D_c$ (m) = 0.127	$\phi$ int. tube

<b>NB : Cavité cylindrique</b>	
$S$ (m <sup>2</sup> ) = 0.01267	tube
$L/D$ = 12.40	cavité
$F$ = 2.93554	

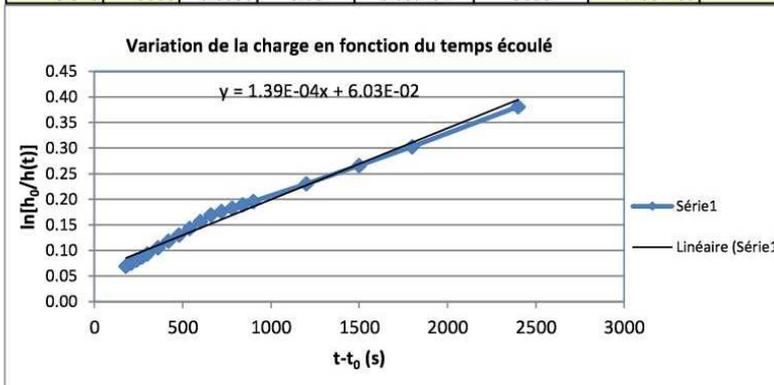
<b>F</b>	
$L/D > 10$	2.93554
$1.2 < L/D < 10$	2.93406
$0.7 < L/D < 1.2$	2.70367

**Méthode d'essai à charge variable**


**Mesure de la descente après remplissage**

(méthode de la courbe de vitesse)

Niveau de l'eau $h_i$ (m)	Temps $t$ (sec)	$1/\Delta T$ (sec <sup>-1</sup> )	Charge hydraulique $h$ (t) en m	$\ln[h_0/h(t)]$	$t - t_0$ (s)	Vitesse $V$ (= $\Delta h/\Delta t$ ) (m/s)	$H_{moy}$ (m)	$h_{cur}(t)$ en m avec $h_{st} = 0$	$\ln[h_0 - h_{st}/h_{cur}(t)]$
0	0		0.90						
0.06	180	0.0056	0.84	6.90E-02	180	3.33E-04	0.87		
0.065	210	0.0333	0.84	7.50E-02	210	1.67E-04	0.84		
0.07	240	0.0333	0.83	8.10E-02	240	1.67E-04	0.83		
0.075	270	0.0333	0.83	8.70E-02	270	1.67E-04	0.83		
0.08	300	0.0333	0.82	9.31E-02	300	1.67E-04	0.82		
0.09	360	0.0167	0.81	1.05E-01	360	1.67E-04	0.82		
0.1	420	0.0167	0.80	1.18E-01	420	1.67E-04	0.81		
0.11	480	0.0167	0.79	1.30E-01	480	1.67E-04	0.80		
0.12	540	0.0167	0.78	1.43E-01	540	1.67E-04	0.79		
0.13	600	0.0167	0.77	1.56E-01	600	1.67E-04	0.78		
0.14	660	0.0167	0.76	1.69E-01	660	1.67E-04	0.77		
0.145	720	0.0167	0.76	1.76E-01	720	8.33E-05	0.76		
0.15	780	0.0167	0.75	1.82E-01	780	8.33E-05	0.75		
0.155	840	0.0167	0.75	1.89E-01	840	8.33E-05	0.75	809.10	
0.16	900	0.0167	0.74	1.96E-01	900	8.33E-05	0.74	869.10	
0.185	1200	0.0033	0.72	2.30E-01	1200	8.33E-05	0.73		
0.21	1500	0.0033	0.69	2.66E-01	1500	8.33E-05	0.70		
0.235	1800	0.0033	0.67	3.03E-01	1800	8.33E-05	0.68		
0.285	2400	0.0017	0.62	3.81E-01	2400	8.33E-05	0.64	1649.10	
0.375	3600	0.0008	0.53	5.39E-01	3600	7.50E-05	0.57		


**Méthode de la courbe de vitesse :**

**$k$  (m/s) = 6.0E-07**

ATTENTION, cet essai c'est fait avec un niveau de nappe dans la cavité (0.9m/TN), il n'est donc pas normé, mais la perméabilité reste cohérente avec la géologie au droit du site.

**Type d'essai non utilisable pour évaluer un débit d'exhaure**

	<b>Essai de perméabilité à l'eau dans un forage en tube ouvert (Lefranc)</b> Norme française NF EN ISO 22282-2 (indice de classement : P 94-523-2)	<b>C15-15453</b> <b>(13) BOUC BEL AIR</b> Avenue du Pin Porte Rouge FIGUIERE PROMOTION
--	--	---

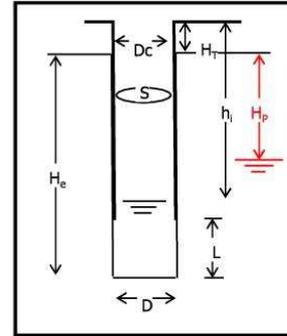
Sondage : **EE1** Essai n° : **1**  
 Passe d'essai : **0.5-2m** Date : **01/10/2021**

$H_r$ (m) = 0	
$H_e$ (m) = 2.00	
$H_p$ (m) = 0.9	niveau statique nappe
L (m) = 1.5	
D (m) = 0.121	$\phi$ cavité
Dc (m) = 0.127	$\phi$ int. tube

<b>NB : Cavité cylindrique</b>	
S (m <sup>2</sup> ) = 0.01267	tube
L/D = 12.40	cavité
F = 2.93554	

F	
L/D > 10	2.93554
1.2 < L/D < 10	2.93406
0.7 < L/D < 1.2	2.70367

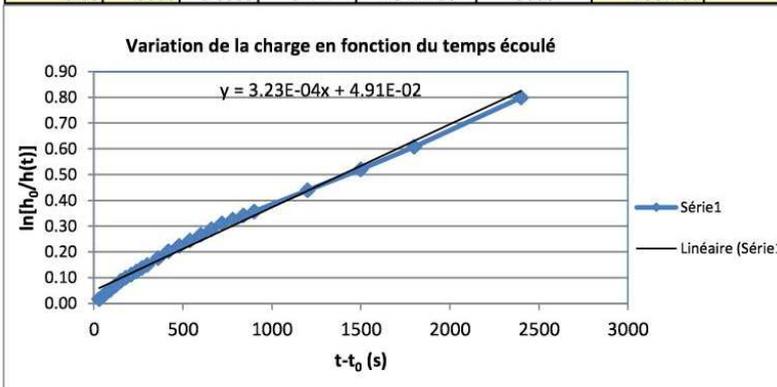
**Méthode d'essai à charge variable**



### Mesure de la descente après remplissage

(méthode de la courbe de vitesse)

Niveau de l'eau $h_i$ (m)	Temps t (sec)	1/ΔT (sec <sup>-1</sup> )	Charge hydraulique h (t) en m	$\ln[h_0/h(t)]$	t - t <sub>0</sub> (s)	Vitesse V (=Δh/Δt) (m/s)	H <sub>moy</sub> (m)	$h_{cor}(t)$ en m avec $h_{st} = 0$	$\ln[h_0-h_{st}/h_{cor}(t)]$
0	0		0.90		(t <sub>0</sub> , h <sub>0</sub> )				
0.015	30	0.0333	0.89	1.68E-02	30	5.00E-04	0.89		
0.03	60	0.0333	0.87	3.39E-02	60	5.00E-04	0.88		
0.045	90	0.0333	0.86	5.13E-02	90	5.00E-04	0.86		
0.06	120	0.0333	0.84	6.90E-02	120	5.00E-04	0.85		
0.075	150	0.0333	0.83	8.70E-02	150	5.00E-04	0.83		
0.085	180	0.0333	0.82	9.92E-02	180	3.33E-04	0.82		
0.095	210	0.0333	0.81	1.12E-01	210	3.33E-04	0.81		
0.105	240	0.0333	0.80	1.24E-01	240	3.33E-04	0.80		
0.115	270	0.0333	0.79	1.37E-01	270	3.33E-04	0.79		
0.125	300	0.0333	0.78	1.50E-01	300	3.33E-04	0.78		
0.145	360	0.0167	0.76	1.76E-01	360	3.33E-04	0.77		
0.165	420	0.0167	0.74	2.03E-01	420	3.33E-04	0.75		
0.18	480	0.0167	0.72	2.23E-01	480	2.50E-04	0.73		
0.195	540	0.0167	0.71	2.44E-01	540	2.50E-04	0.71		
0.21	600	0.0167	0.69	2.66E-01	600	2.50E-04	0.70		
0.225	660	0.0167	0.68	2.88E-01	660	2.50E-04	0.68		
0.24	720	0.0167	0.66	3.10E-01	720	2.50E-04	0.67		
0.25	780	0.0167	0.65	3.25E-01	780	1.67E-04	0.66		
0.26	840	0.0167	0.64	3.41E-01	840	1.67E-04	0.65	809.10	
0.27	900	0.0167	0.63	3.57E-01	900	1.67E-04	0.64	869.10	
0.32	1200	0.0033	0.58	4.39E-01	1200	1.67E-04	0.61		
0.365	1500	0.0033	0.54	5.20E-01	1500	1.50E-04	0.56		
0.41	1800	0.0033	0.49	6.08E-01	1800	1.50E-04	0.51		
0.495	2400	0.0017	0.41	7.99E-01	2400	1.42E-04	0.45	1649.10	
0.66	3600	0.0008	0.24	1.32E+00	3600	1.38E-04	0.32		



**Méthode de la courbe de vitesse :**

**k (m/s) = 1.4E-06**

ATTENTION, cet essai c'est fait avec un niveau de nappe dans la cavité (0.9m/TN), il n'est donc pas normé, mais la perméabilité reste cohérente avec la géologie au droit du site.

**Type d'essai non utilisable pour évaluer un débit d'exhaure**