



**Sol'Etude Assainissement**  
**Espace Reva**  
**2, allée Josime Martin**  
**13160 CHATEAURENARD**  
**contactsea.michael@gmail.com**

**SARL KERIM PROMOTION**

320 rue Ernest Hemingway  
29200 BREST  
Capital 100 000 €  
R.C.S 873 564 150  
Tél : 02 98 98 80 88

## Etude de faisabilité



## Création d'un dispositif de rétention et infiltration

**Maître d'ouvrage**  
**KERIM Promotion**  
**Adresse étude :**  
**Lieux-dits La Saurins, La Capelette, et Ribes**  
**Route départementale n°7N**  
**13560 SENAS**

**Référence dossier : 2023-099**  
**Date d'intervention : 26/09/2023**  
**Daté édition : 4/10/2023**  
**Rédacteur : Michaël SABATHIER**



## Table des matières

1	Généralité .....	2
2	Situation du terrain.....	3
3	Urbanisme réglementation .....	6
4	Projet et caractéristique du projet .....	8
5	Contexte géologique, hydrologique et hydrogéologique.....	9
5.1	Géologie .....	9
5.2	Hydrologie .....	10
5.3	Hydrogéologie.....	11
5.3.1	Limites géographiques de la masse d'eau .....	11
5.3.2	Caractéristiques géologiques et géométriques des réservoirs souterrains .....	11
5.3.3	Caractéristiques géométriques et hydrodynamiques des limites de la masse d'eau ..	11
5.3.4	Description des écoulements .....	12
5.3.5	Description de la zone non saturée - Vulnérabilité .....	12
6	Contexte environnemental.....	13
7	Dimensionnement du dispositif de rétention .....	14
7.1	Etude pédologique et détermination de l'aptitude à l'infiltration souterraine .....	14
7.2	Détermination du volume de rétention.....	18



# 1 Généralité

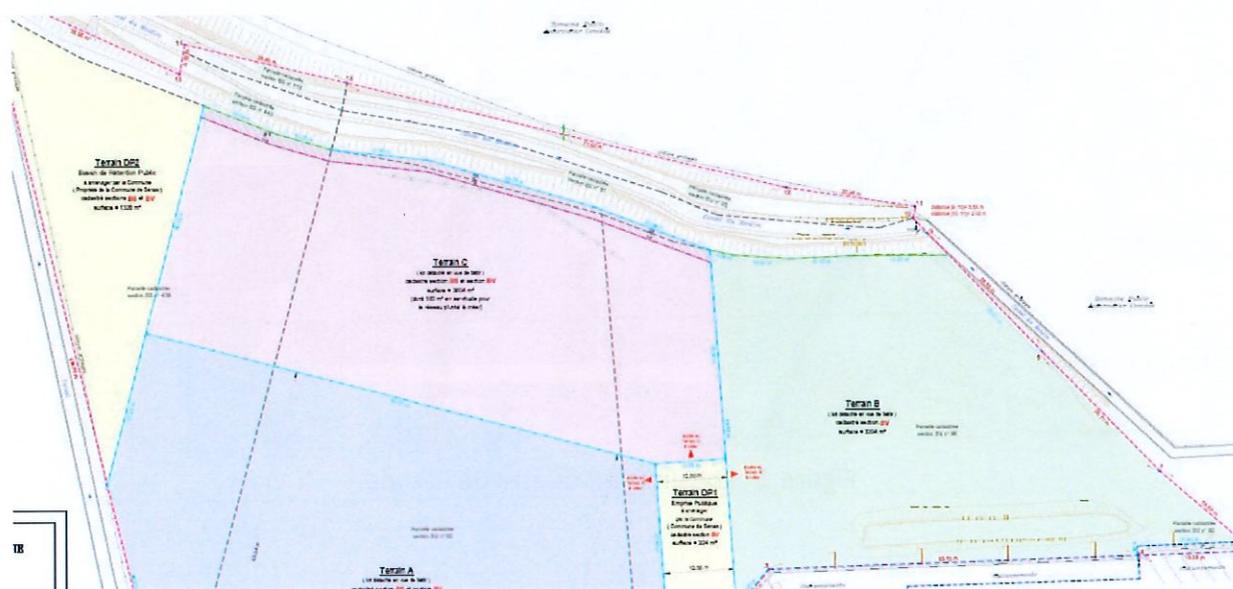
La société KERIM Promotion a pour projet la construction d'un hôtel sur la commune de Sénas.

Le bâtiment sera raccordé au réseau d'eau potable public, et possèdera un raccordement au réseau d'assainissement collectif communal.

Un rejet au réseau public d'eaux pluviales apte à recueillir les eaux pluviales est prévu, compte tenu de la situation, la mise en place d'un bassin de rétention est prévue par la commune de Sénas.

**Ce bassin de rétention mis en place par la commune est autorisé à avoir un débit de rejet 30l/s/ha imperméabilisé).**

Cette étude a pour but de déterminer le volume d'eaux de pluie qui sera collecté pour le projet de création d'un hôtel et de son aménagement extérieur.





## 2 Situation du terrain

Le projet de création du dispositif de rétention et d'infiltration des eaux pluviales se situe sur le territoire de la commune de Sénas, route départementale n°7N.

Le projet se situe sur la parcelle BV 96 de surface cadastrale totale de 3394 m<sup>2</sup>.

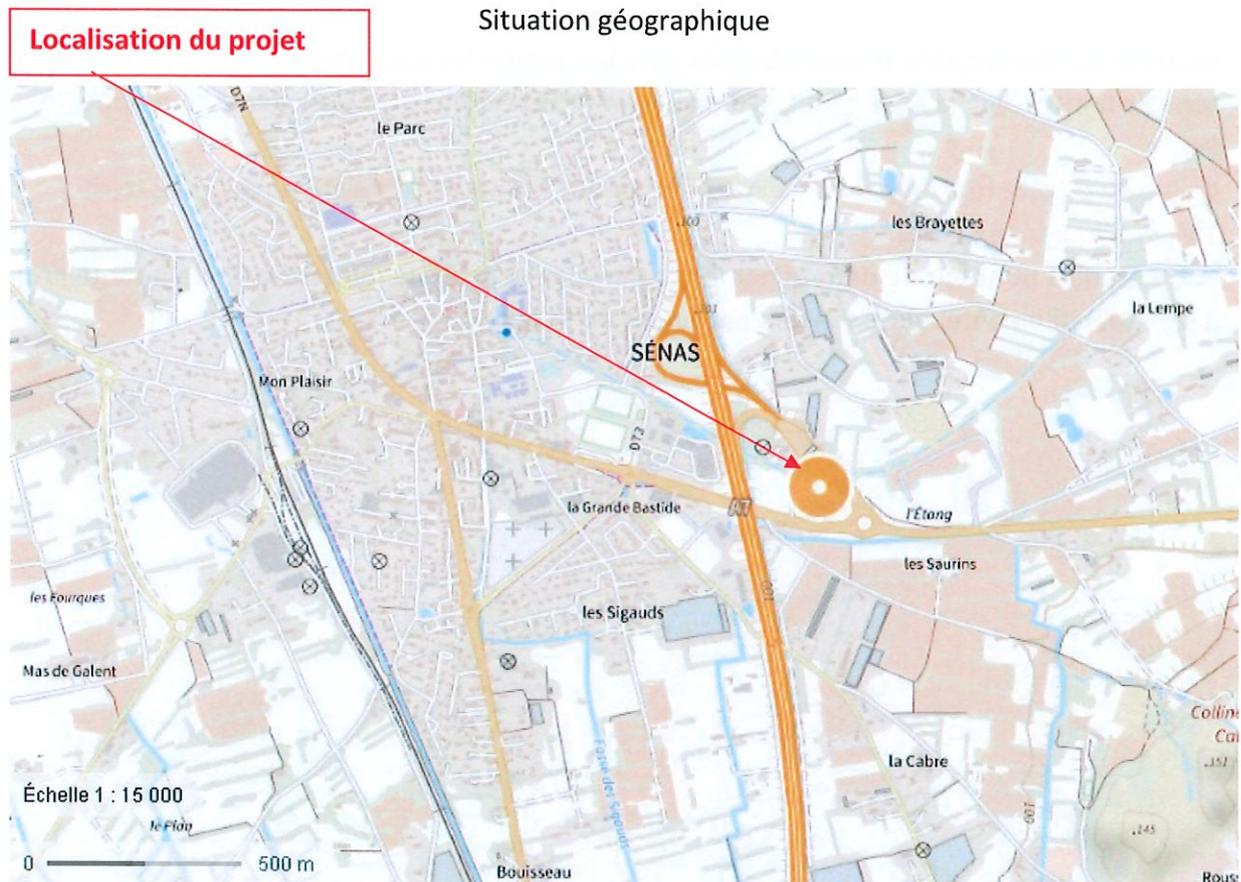


Figure 1 : Localisation du site de l'étude

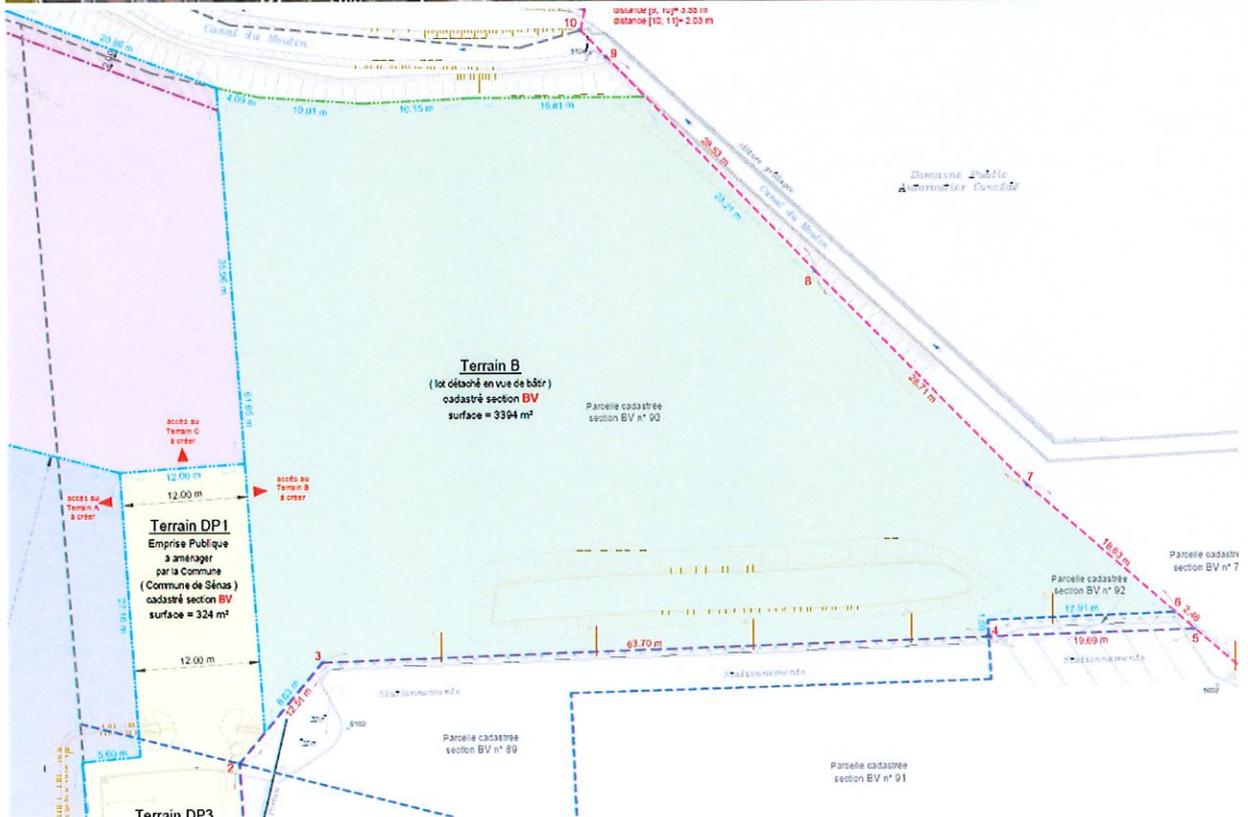
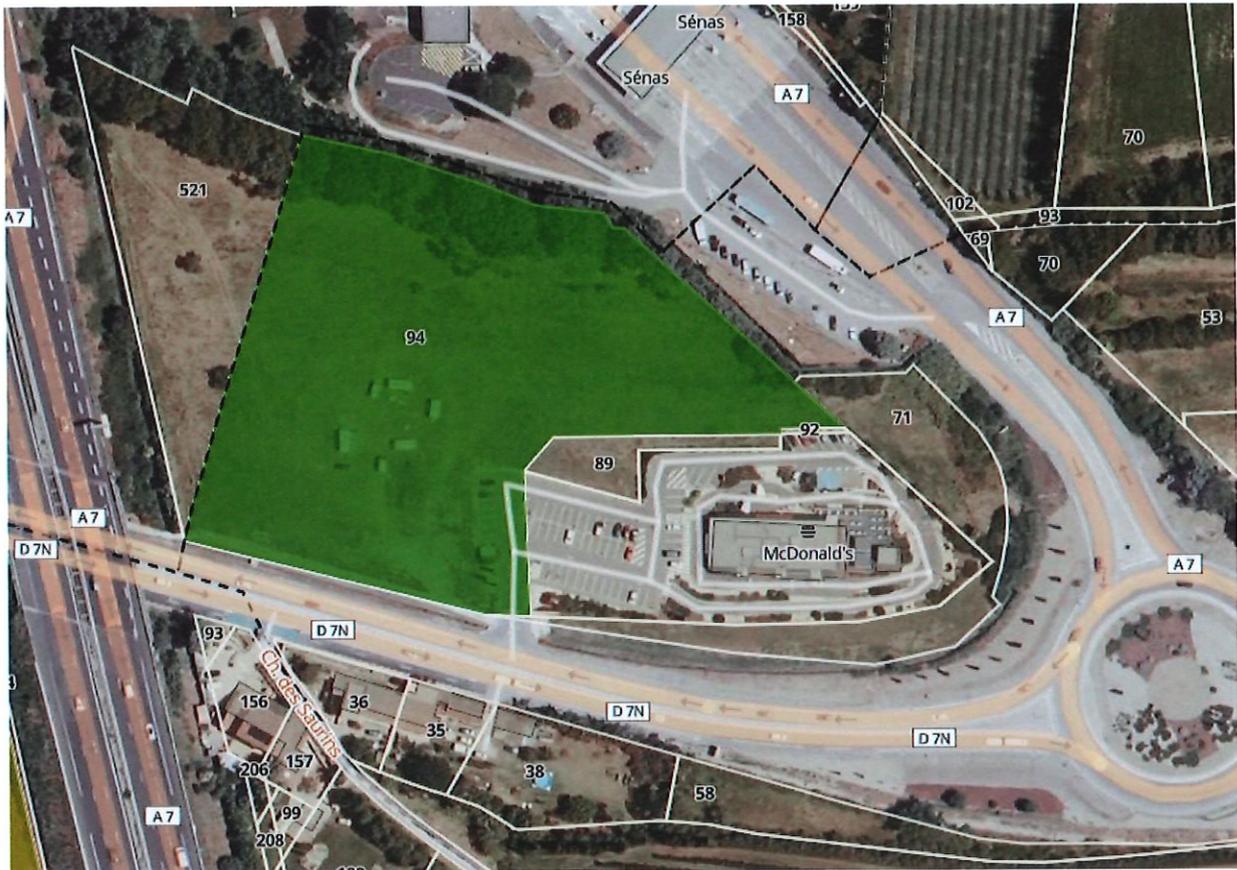


Figure 2 : Plan de situation cadastrale



**Parcelle pour le dispositif d'infiltration/ou rétention des eaux pluviales :**

- Superficie totale de la ou des parcelles :3394 m<sup>2</sup>
- Superficie disponible suffisante d'environ 600 m<sup>2</sup>
- Parcelle(s) cadastrale(s) : BV 96



### 3 Urbanisme réglementation

Selon le Plu de la commune de Sénas, Les imperméabilisations nouvelles sont soumises à la création d'ouvrages spécifiques de rétention et/ou infiltration. Ces dispositions s'appliquent à tous les projets soumis à autorisation d'urbanisme (permis de construire, autorisation de lotir, déclaration de travaux, autres), et aux projets non soumis à autorisation d'urbanisme.

L'aménagement devra comporter :

- ✓ Un système de collecte des eaux (collecteurs enterrés, caniveaux, rigoles, ...),
- ✓ Un ou plusieurs ouvrages de rétention, dont l'implantation devra permettre de collecter la totalité des surfaces imperméabilisées de l'unité foncière,
- ✓ Un dispositif d'évacuation par déversement dans les fossés, roubines ou réseaux pluviaux, infiltration, ou épandage sur la parcelle ; la solution adoptée étant liée aux caractéristiques locales et à l'importance des débits de rejet.

Les ouvrages de rétention créés dans le cadre de permis de lotir devront être dimensionnés pour la voirie et pour les surfaces imperméabilisées totales susceptibles d'être réalisées sur chaque lot.

**Les eaux pluviales du site collectées pourront se rejeter directement au bassin de rétention mise en place par la commune**

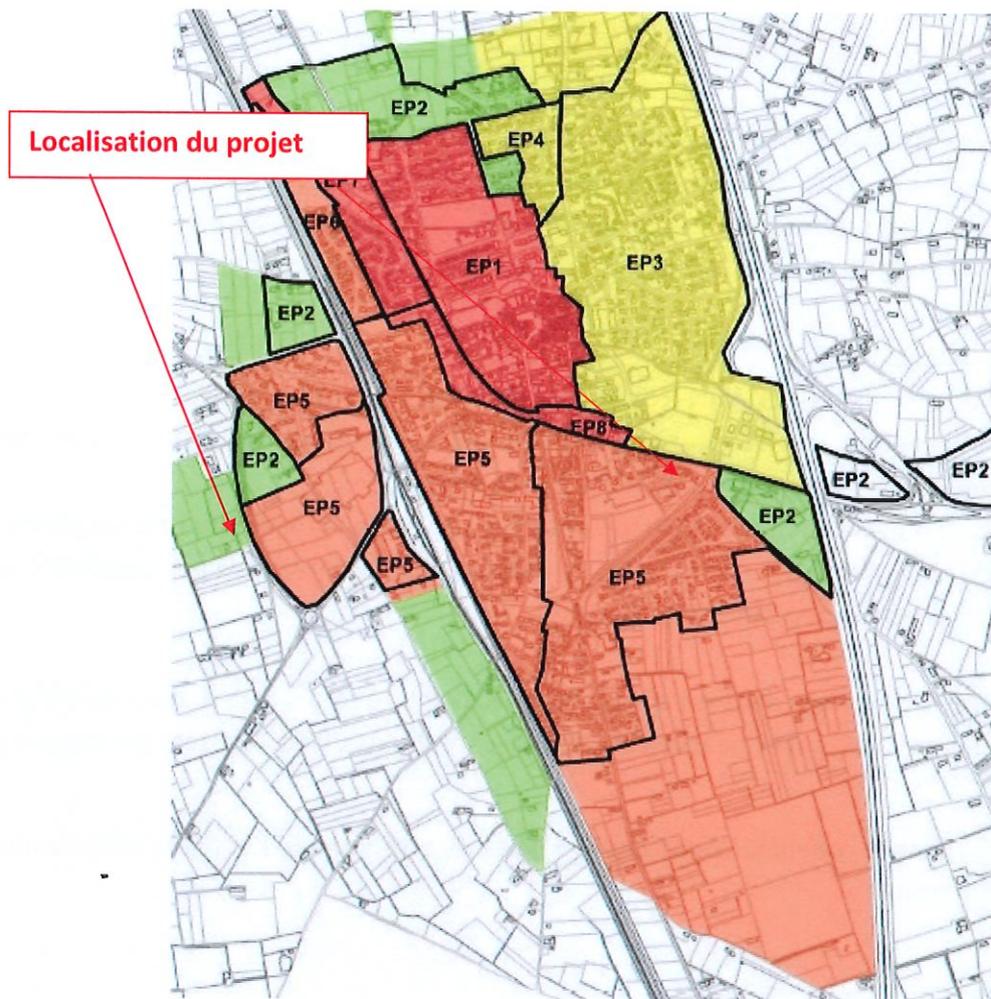


Figure 3 : Plan de zonage gestion des EP sur Sénas



## 4 Projet et caractéristique du projet

La nature de ce projet est la création d'un dispositif d'infiltration ou rétention d'eaux pluviales.

### Caractéristique du logement

(D'après les renseignements fournis par le pétitionnaire) :

- Répartition des surfaces sur le terrain de 3374 m<sup>2</sup>
- Bâtiment avec toiture de 597 m<sup>2</sup> **avec coefficient de ruissellement de 0.9**
- Surface Zone d'accès et stationnement réalisé en enrobé de **571m<sup>2</sup> avec coefficient de ruissellement de 0**
- Surface Espace vert : **773 m<sup>2</sup> avec coefficient de ruissellement de 0**

Surfaces concernées	A = superficie totale en m <sup>2</sup>	C = Coefficient d'apport	Sa = surface d'apport en m <sup>2</sup>
Voirie et stationnement	2024	0,90	1822
Toiture	597	0,95	567
Partie enherbée	773	0,00	0
...			0
...			0
...			0
...			0
<b>Total</b>	<b>3394</b>	<b>0,70</b>	<b>2389</b>



## 5 Contexte géologique, hydrologique et hydrogéologique

### 5.1 Géologie

Les formations géologiques présentes dans le secteur étudié, d'origine sédimentaire, correspondent à des alluvions récentes.

Localisation du projet



Figure 4: Géologie du terrain (fonds de carte IGN & BRGM : [www.geoportail.gouv.fr](http://www.geoportail.gouv.fr) & <http://infoterre.brgm.fr>)



## 5.2 Hydrologie

Le point d'eau pérenne les plus proches du site est la Durance à plus de 2 km à l'Est du site étudié. La parcelle est bordée par un bief : le Béal du Moulin de Sénas.

### Localisation du projet

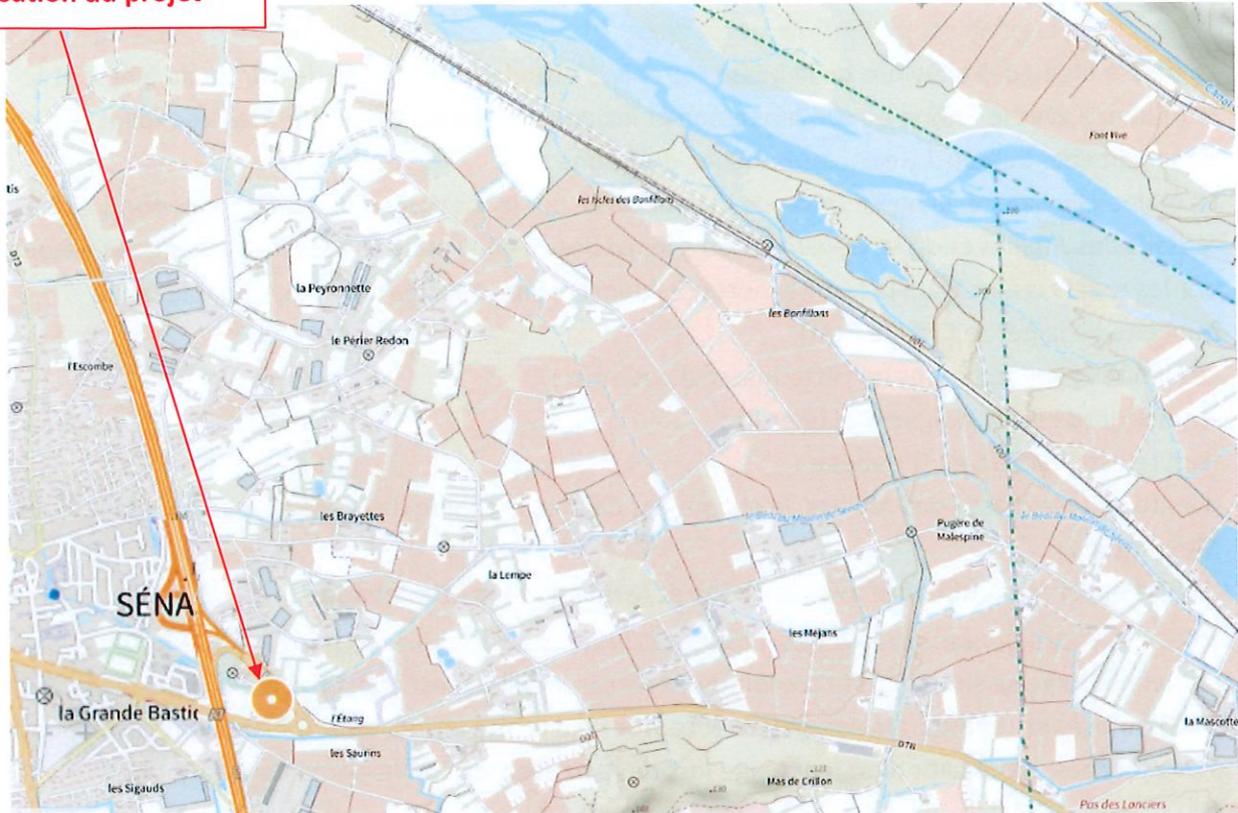


Figure 5 : Réseau hydrographique



### 5.3 Hydrogéologie.

Selon la notice géologique de la feuille FRDG 359 le système des Alluvions basse Durance est de type alluvial.

#### 5.3.1 Limites géographiques de la masse d'eau

La masse d'eau des alluvions de la basse Durance s'étend entre la cluse de Mirabeau à l'est et la confluence avec le Rhône au sud d'Avignon et inclue le bassin de Graveson-Maillane, dans les départements du Vaucluse et des Bouches-du-Rhône.

La plaine alluviale de la basse Durance est encadrée par la montagne du Luberon au nord, et les massifs des Alpilles et de la Trévaresse au sud. Le bassin alluvial de Graveson-Maillane est entouré par les reliefs crétacés de la Montagnette (à l'ouest) et des Alpilles (au sud), et par la butte miocène de la petite Crau (à l'est).

Les limites géographiques de cette masse d'eau sont :

- Limite nord : la Montagne du Luberon ;
- Limite est : la cluse de Mirabeau ;
- Limite sud : le massif des Alpilles, la chaîne des Costes, la chaîne de la Trévaresse et le massif de Meyrargues ;
- Limite ouest : la confluence avec le Rhône et le massif de la Montagnette.

#### 5.3.2 Caractéristiques géologiques et géométriques des réservoirs souterrains

La zone étudiée se situe dans le couloir de Graveson-Maillane est constitué d'alluvions fluviales (FzG) holocènes : sables, gravier, galets et tourbes. Le terme ultime du remblaiement correspond à des tourbes, significatif d'un marécage lors de l'abandon de son lit par le fleuve (Rhône).

#### 5.3.3 Caractéristiques géométriques et hydrodynamiques des limites de la masse d'eau

Le substratum constitué par les molasses miocènes (à dominante marneuse dans le secteur de Graveson-Maillane), par les argiles pliocènes ou par les formations variées à dominante tertiaire de la basse et moyenne vallée de la Durance est généralement peu perméable. Localement, les formations calcaires crétacées participent à l'alimentation de la masse d'eau.

Les limites hydrodynamiques sont les suivantes :

- + En amont, la masse d'eau est alimentée par la nappe alluviale des "Alluvions de la Moyenne Durance (FRDG357).
- + Juste après la cluse de Mirabeau, les alluvions sont en contact avec les massifs carbonatés de la St Victoire (FRDG166) et Mirabeau (FRDG139). Des venues sous alluviales sont possibles mais restent à être démontrées.
- + Entre Pertuis et Mallemort, les limites nord et au sud sont considérées comme « imperméable » ; l'encaissant constitué par les « formations gréseuses et marno-calcaires tertiaires dans BV Basse Durance » (FRDG213).
- + **Entre Mallemort et Cavaillon, les alluvions sont en contact avec les massifs carbonatés du Luberon (FRDG133) en rive droite et des Alpilles en rive gauche (FRDG247). Des venues sous alluviales sont suspectées mais restent à être démontrées.**
- + Entre Cavaillon et Châteaurenard, les alluvions de la basse Durance sont en contact avec les alluvions de la Sorgue. Cette limite correspond à une limite de flux entre les deux masses d'eau, ce



qui implique une absence d'échanges entre les deux nappes.

+ Plus à l'Ouest, les alluvions sont en contact avec les calcaires de la Montagnette. Des venues sous alluviales sont suspectées mais restent à être démontrées.

+ L'exutoire de la nappe des alluvions de la basse Durance correspond aux alluvions du Rhône entre Avignon et Arles (FRDG323)

#### 5.3.4 Description des écoulements

##### 5.3.4.1 Recharges naturelles, aire d'alimentation et exutoires

Dans le couloir de Graveson-Maillanne, la nappe bénéficie globalement d'une bonne réalimentation. Elle est peu sensible aux phénomènes de sécheresse. Elle est soutenue par les précipitations, les apports issus de la Durance et de ses canaux (percolations liées à l'irrigation) et par le substratum qui semble jouer un rôle de réalimentation dans certains secteurs (aquifères miocènes et calcaires crétacés de la chaîne des Alpilles)

##### 5.3.4.2 Etat(s) hydraulique(s) et type(s) d'écoulement(s)

La nappe alluviale de la Basse Durance est continue au sein des alluvions récentes. Elle est généralement libre et peu profonde et peut devenir captive ou semi-captive sous les recouvrements limoneux.

Les écoulements sont de type poreux

##### 5.3.4.3 Piézométrie, gradient et direction d'écoulement

La nappe alluviale est en liaison hydraulique avec la Durance et sa piézométrie est étroitement liée au cours d'eau.

**Sur le site étudié, l'écoulement s'effectue dans une Direction Sud-Nord (parallèle à la Durance).**

#### 5.3.5 Description de la zone non saturée - Vulnérabilité

Le forage situé sur la parcelle capte l'eau entre 5 et 10m.

La nappe étant peu profonde, l'épaisseur de la zone non saturée est généralement faible.

**Compte tenu de la présence d'un recouvrement limoneux important (minimum 2.50m lors des sondages avec la minipelle), et le sens d'écoulement étant parallèle à la Durance, la vulnérabilité de la nappe est donc nul vis-à-vis des pollutions de surface.**

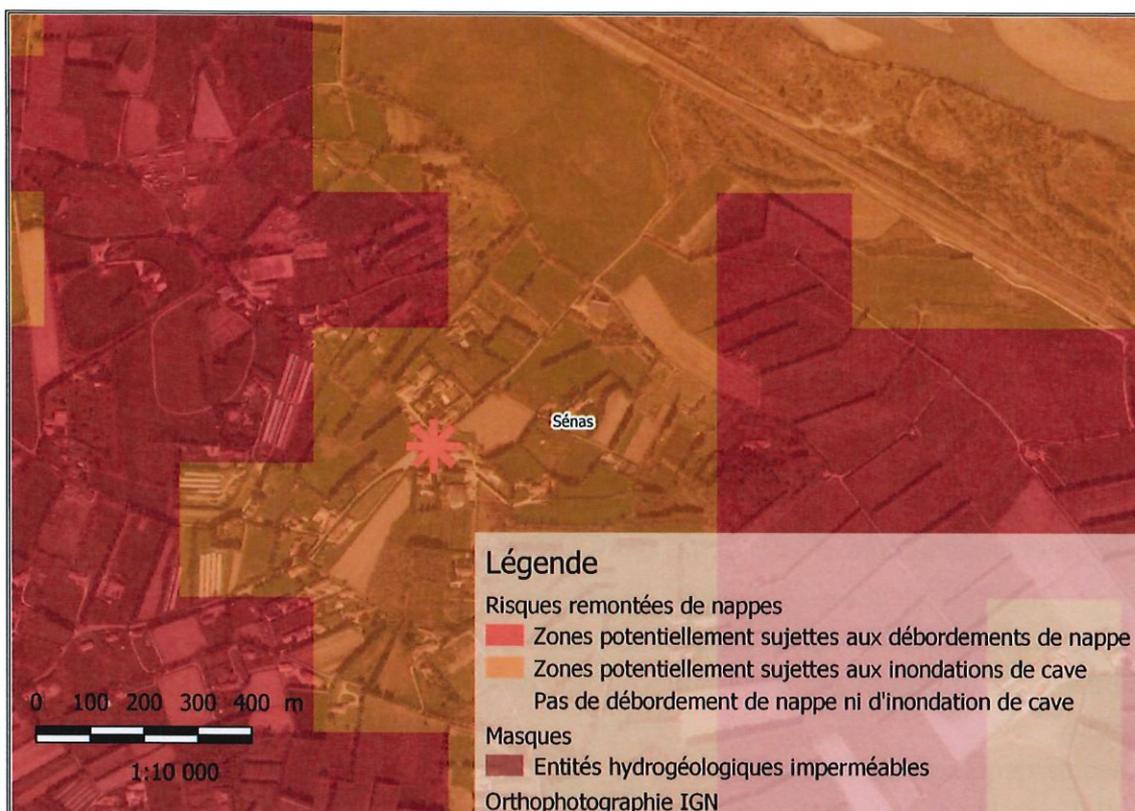


Figure 6 : Remontée de nappe phréatique (<http://www.georisques.gouv.fr>)

Le site étudié est situé dans la zone potentiellement sujettes aux inondations de cave. Par le sondage à la minipelle, nous avons pu observer l'absence de traces d'eau et /ou d'hydromorphies jusqu'à 2.00m de profondeur.

**Nous notons l'absence de périmètre de protection de captage d'eau communal.**

## 6 Contexte environnemental

Le projet n'est ni situé dans une zone natura 2000 et ni situé dans une zone à enjeux sanitaire.

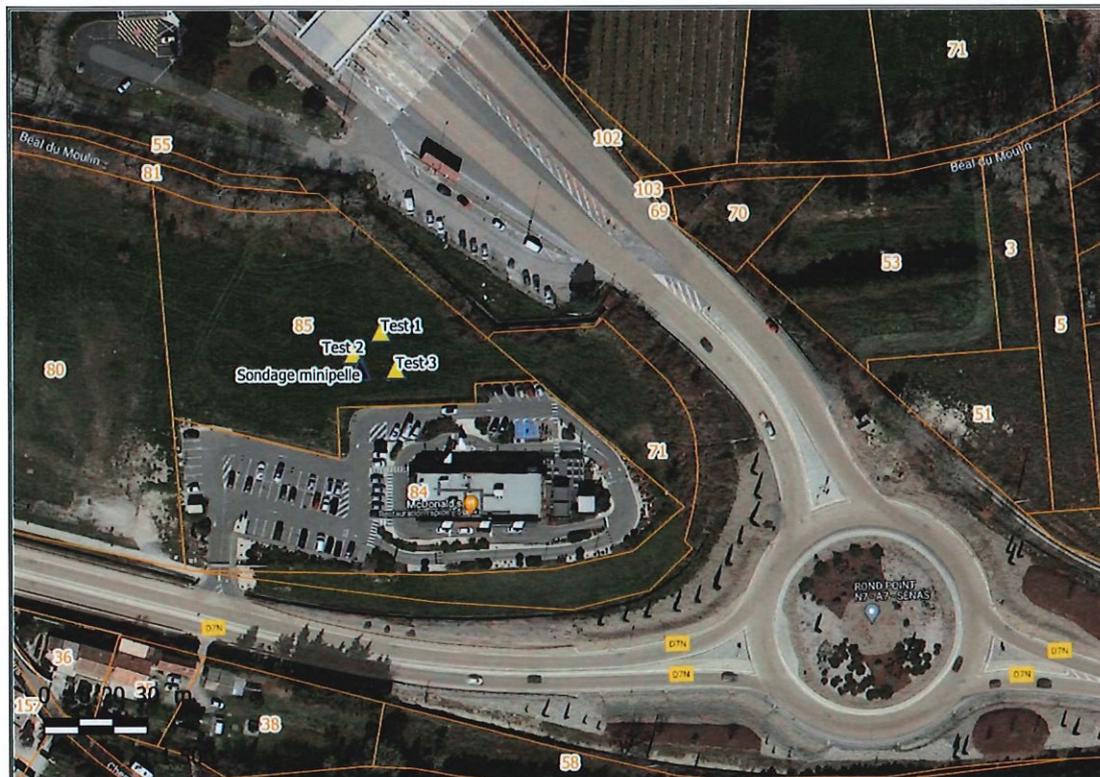


## 7 Dimensionnement du dispositif de rétention

### 7.1 Etude pédologique et détermination de l'aptitude à l'infiltration souterraine

3 sondages à la tarière ont été effectués à une profondeur maximum de 1.50 m pour le test d'infiltrations.

Localisation des tests de perméabilité et sondages :



Ces sondages permettent d'obtenir les informations suivantes :

**Texture :** La texture d'un sol est la répartition granulométrique de ses constituants. C'est la proportion entre les petites particules, les argiles, les particules de taille moyenne, les limons, et particules de grande taille, les sables (dont le diamètre reste tout de même inférieur à 2 mm). Les textures sont regroupées en classes : sol argileux, limono-sableux...en fonction de ces proportions. On ne considère que les particules minérales (on exclut la matière organique et les carbonates) et inférieures à 2 mm.

**Structure du sol :** La structure d'un sol fait référence à la façon dont les particules de sable, de limon et d'argile sont disposées les unes par rapport aux autres. Cendreuse, Grumeleuse, Massive, Particulaire, Polyédrique

**Hydromorphie :** L'hydromorphie est une qualité de sol. Un sol est dit hydromorphe lorsqu'il montre des marques physiques d'une saturation régulière en eau. La vie microbienne est alors « noyée » et la présence d'eau a également des conséquences physico-chimiques.



**Porosité :** La porosité est l'ensemble des vides (pores) d'un matériau solide, ces vides sont remplis par des fluides (liquide ou gaz). C'est une grandeur physique qui conditionne les capacités d'écoulement et de rétention d'un substrat

**Perméabilité :** La perméabilité correspond à la capacité d'un fluide à se déplacer dans la porosité du sol ou de la roche. Un média très poreux n'est pas obligatoirement très perméable si les vides qu'il contient ne sont pas interconnectés. Cette propriété est estimée par les sondages et mesurée

**Charge cailloutique :** densité de roche présente dans le sol

Les trois sondages ont permis d'établir le profil pédologique homogène

Localisation précise Voir plan annexé à l'étude	Sondages Photo du profil		
			
<b>Epaisseur</b>	0 – 20 cm	20 – 200 cm	Cause d'arrêt du sondage : fin de course
<b>Texture</b>	Limon avec terre végétale	Limons fin brun	
<b>Structure</b>	Aérée	Aérée	
<b>Hydromorphie</b>	Pas d'hydromorphie	Pas d'hydromorphie	
<b>Perméabilité estimée</b>	Mauvaise	Mauvaise	
<b>Charge cailloutique</b>	Peu importante	Peu importante	



La perméabilité du sol a été appréciée par la mise en place d'un test de Porchet réalisé dans un trou de 15cm de diamètre à l'emplacement projeté du dispositif d'assainissement non collectif (ANC).

Le calcul de la perméabilité se base sur la loi de Darcy :  $Q = K * S * \left(\frac{\Delta H}{L}\right)$

Avec :

Q= Débit d'infiltration

K = Perméabilité

S = Surface

H\* = Différence de charge hydraulique

L\* = Longueur de colonne de sol

*\*Le dernier facteur avec H et L constitue le gradient de charge hydraulique*

La loi de Darcy est valable avec un fluide incompressible dans le cas d'un milieu homogène et isotrope. Mais elle est régulièrement étendue à un usage en milieu plus hétérogène avec un fluide peu compressible sous conditions strictes.

Le gradient de charge hydraulique peut être considéré comme égal à 1 selon les conditions de mesure dans le cadre du test de Porchet. En adaptant la formule précédente aux besoins et conditions du test, on obtient :

$$K(\text{mm/h}) = \left( \frac{\text{Volume d'eau introduit en mm}^3}{\text{Surface d'infiltration en mm}^2 * \text{durée du test en heure}} \right)$$

La surface d'infiltration est égale à la surface du trou jusqu'au niveau de l'eau additionnée à la surface du fond du trou soit :  $(\pi \times 150 \times 150) + (\pi \times 150^2/4) = 88\,357 \text{ mm}^2$

La durée de la mesure est de 10 minutes. Elle s'effectue après le temps qui aura été nécessaire à la stabilisation de l'écoulement de l'eau dans le sol soit 4 heures.

On obtient donc :  $K_{(\text{mm/h})} = \text{Volume d'eau introduit en 10 minutes} \times 6 / 88\,357$

**Soit :  $K_{(\text{mm/h})} = 6.79.10^{-2} \times \text{Volume d'eau percolé durant 10 minutes en millilitres.}$**

**Conditions météorologiques : temps beau et sec, pas de pluies récentes importantes, sols très sec**

**K1 mesuré = 15 mm/h => Sol à dominante limoneuse,. Profondeur ,1.5m**

**K2 mesuré = 11 mm/h => Sol à dominante limoneuse,. Profondeur ,1.5m**

**K3 mesuré = 9 mm/h => Sol à dominante limoneuse,. Profondeur ,1.5m**

**K retenu = 9 mm/h => Sol à dominante sableuse.**





### 7.2 Détermination du volume de rétention

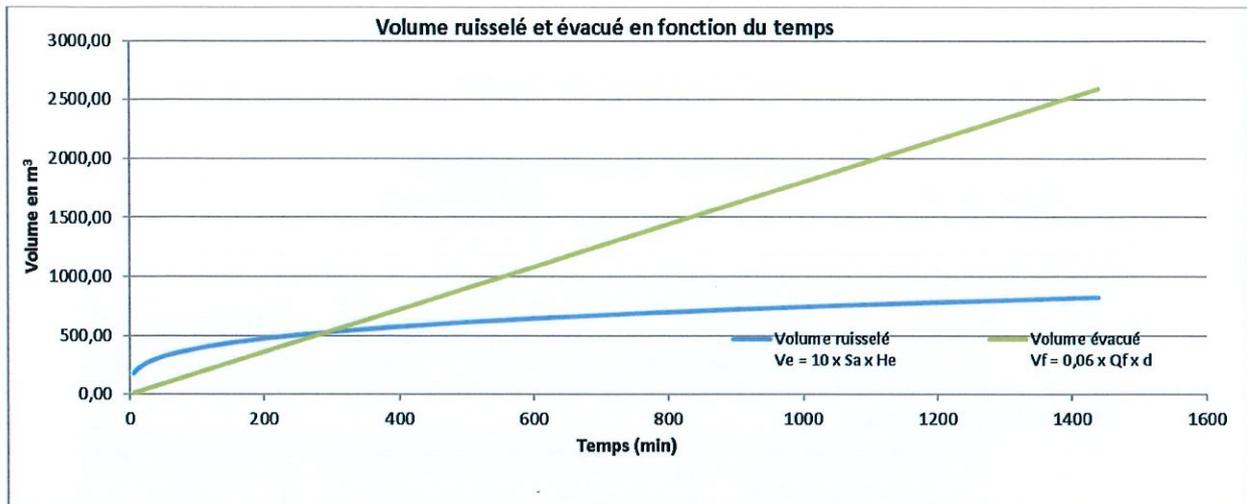
Pour donner suite à la feuille de calcul suivante :

Commune de Sénas					
Date		04/10/2023			
<b>NOTE DE CALCUL - Rétention des eaux pluviales</b>					
Méthode de calcul		Méthode des pluies			
<b>FEUILLE DE CALCUL COMMUNE DE SENAS</b>					
PROJET :	Adresse		Commune	Parcelles concernées	
	Route Départementale n°7N		SENAS	BV 96	
<b>Caractéristiques des surfaces</b>					
	Surfaces concernées	A = superficie totale en m <sup>2</sup>	C = Coefficient d'apport	Sa = surface d'apport en m <sup>2</sup>	
	Voirie et stationnement	2024	0,90	1822	
	Toiture	597	0,95	567	
	Partie enherbée	773	0,00	0	
	...			0	
	...			0	
	...			0	
	...			0	
	<b>Total</b>	<b>3394</b>	<b>0,70</b>	<b>2389</b>	
<b>Données de calcul</b>					
	Surface totale	A	0,339	ha	
	Coefficient d'apport	Ca	0,70		
	Surface active	Sa	0,239	ha	
	Coefficients de Montana Sénas	a	45,000		
		b	0,720		
	Période de retour		10	ans	
	Débit de fuite		Q	30,000	l/s/ha
	Débit de fuite appliqué		Qf	30,000	l/s
<b>Calcul du volume de stockage selon la méthode des pluies</b>					
Temps min d	Temps en heure	hauteur précipitée He (mm) : $a \times t^{(1-b)}$	Volume ruisselé $V_e = 10 \times S_a \times He$	Volume évacué $V_f = 0,06 \times Q_f \times d$	Volume à stocker $V = V_e - V_f$
6		74,3	177,53	10,80	166,73
12		90,2	215,55	21,60	193,95
24		109,6	261,72	43,20	218,52
30		116,6	278,60	54,00	224,60
60	1	141,6	338,27	108,00	230,27
120	2	171,9	410,73	216,00	194,73
180	3	192,6	460,11	324,00	136,11
240	4	208,8	498,70	432,00	66,70
300	5	222,2	530,86	540,00	-9,14
360	6	233,9	558,66	648,00	-89,34
420	7	244,2	583,30	756,00	-172,70
480	8	253,5	605,52	864,00	-258,48
540	9	262,0	625,83	972,00	-346,17
600	10	269,8	644,56	1080,00	-435,44
660	11	277,1	662,00	1188,00	-526,00
720	12	284,0	678,32	1296,00	-617,68
780	13	290,4	693,70	1404,00	-710,30
840	14	296,5	708,24	1512,00	-803,76
900	15	302,3	722,06	1620,00	-897,94
960	16	307,8	735,22	1728,00	-992,78
1020	17	313,1	747,81	1836,00	-1088,19
1080	18	318,1	759,87	1944,00	-1184,13
1140	19	323,0	771,47	2052,00	-1280,53
1200	20	327,6	782,63	2160,00	-1377,37
1260	21	332,1	793,39	2268,00	-1474,61
1320	22	336,5	803,79	2376,00	-1572,21
1380	23	340,7	813,86	2484,00	-1670,14
1440	24	344,8	823,62	2592,00	-1768,38
Volume utile pour période de retour de :			10 ans	en m <sup>3</sup>	<b>231,38</b>

**Le volume utile sera de 232 m<sup>3</sup>.**



Le graphique suivant représente le volume ruisselé et évacué en fonction du temps :



Comme nous pouvons le lire, en un peu plus de 5h un volume de 231 m<sup>3</sup> est évacué par infiltration.

Donc le bassin pourra évacuer cette eau en moins de 48h.

**Le volume de stockage à prévoir par la commune de Sénas sera d'au minimum 232m<sup>3</sup> pour ce projet.**