

DEMANDEUR :

**NEXITY**

**PROGRAMME IMMOBILIER AU LIEU-DIT GRIMA A  
BEAUSOLEIL**

**ETUDE HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE**



LIEU :

**Commune de BEAUSOLEIL**

**eau & perspectives**  
géologie hydrogéologie hydrologie hydraulique

**DOSSIER N°071/20**

Indice	Date d'édition	Etude et Rédaction	Vérification
<b>a</b>	<b>9 mars 2020</b>	<b>F. BEDIAT</b>	<b>P. CHAMPAGNE</b>



**E.U.R.L. EAU ET PERSPECTIVES**

Siège social : 540 Chemin de la Plaine 06250 MOUGINS

Tél. : 04.92.28.20.32. - Fax : 04.92.92.10.56. - e-mail : [contact@eauetperspectives.fr](mailto:contact@eauetperspectives.fr)

S.A.R.L. au capital de 8.000 Euros - R.C.S. CANNES 409 415 114 - APE 7112B - SIRET : 409 415 114 00043

## **SOMMAIRE**

### **TEXTE :**

<b>1. AVANT PROPOS .....</b>	<b>2</b>
<b>2. ETAT ACTUEL .....</b>	<b>2</b>
2.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET TOPOGRAPHIE.....	2
2.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE .....	2
2.3. HYDROCLIMATOLOGIE .....	4
2.4. HYDROLOGIE .....	5
<b>3. ETAT PROJETE.....</b>	<b>10</b>
3.1. AMENAGEMENTS PROJETES.....	10
3.2. IMPACTS QUANTITATIFS .....	10
<b>4. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT VISANT A LIMITER LES IMPACTS DU PROGRAMME SUR LE MILIEU HYDRAULIQUE ET NATUREL.....</b>	<b>11</b>
4.1. REGULATION DES DEBITS PLUVIAUX.....	11
4.1.1 DIMENSIONNEMENT DU BASSIN ECRETEUR RET1 .....	11
4.1.2 DIMENSIONNEMENT DU BASSIN ECRETEUR RET2.....	14
4.2. RESEAUX DE COLLECTE DU BASSIN VERSANT AMONT .....	17
4.3. DISPOSITIONS A ADOPTER EN PHASE DE TRAVAUX .....	17
<b>5. MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION .....</b>	<b>20</b>
<b>6. SYNTHESE DES BASSINS ECRETEURS.....</b>	<b>20</b>

### **FIGURES :**

Figure 1 : Situation géographique .....	3
Figure 2 : Découpe du bassin versant amont.....	8
Figure 3 : Découpe des sous-bassins versants du projet.....	9
Figure 4 : Position de principe des bassins écrêteurs .....	18
Figure 5 : Coupe de principe des bassins écrêteurs .....	19



## **1. AVANT PROPOS**

La société NEXITY projette la réalisation d'un programme immobilier dans le quartier Grima, sur la commune de Beausoleil.

Le projet porte sur la réalisation de 7 bâtiments d'habitation collectifs, de R+5 à R+7, ainsi que de parkings extérieurs et souterrains, et d'une voie d'accès.

Le présent document porte sur la définition des ouvrages de régulation des débits pluviaux du projet.

## **2. ETAT ACTUEL**

### **2.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET TOPOGRAPHIE**

Le programme immobilier Nexity Grima s'inscrit sur le flanc ouest des reliefs dominant la principauté de Monaco (Cf. **figure 1**).

Il est situé dans une ancienne carrière. De ce fait, il est bordé par une falaise à l'est. Le talus aval du site rejoint la RD37 en contrebas.

La pente générale du versant, de direction ouest-est est forte, bien que le site du projet soit totalement aplani.

Le secteur est très végétalisé, et les calcaires du Jurassique apparaissent fréquemment à l'affleurement.

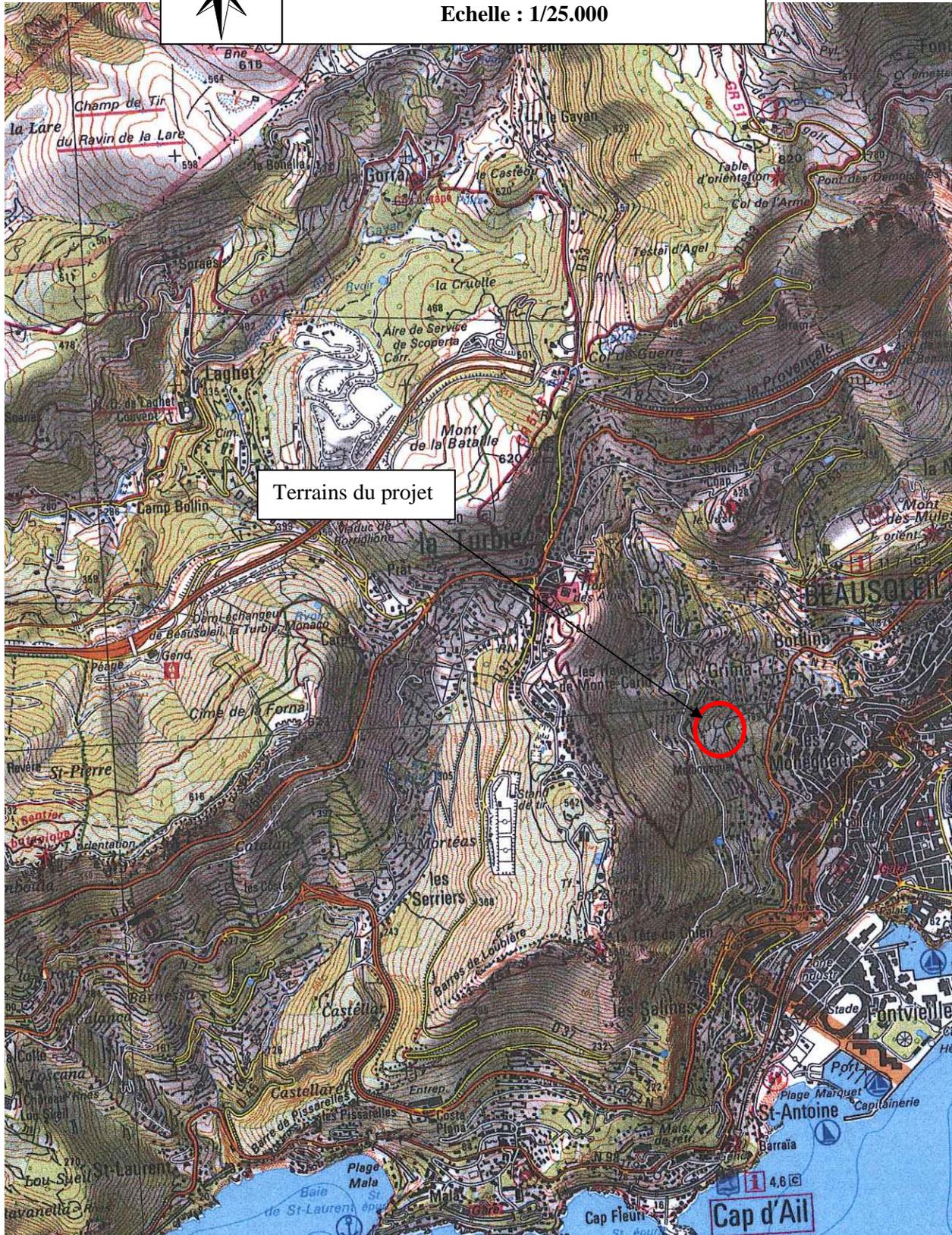
### **2.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE**

Le secteur étudié se situe sur les formations du Jurassique terminal, étage du Portlandien (faciès Tithonique) constitué de calcaires en gros bancs diaclasés de couleur blanchâtre envahis par la dolomitisation.

Les affleurements sont visibles sur le site avec l'imposante falaise calcaire qui entoure le terrain du programme.

La circulation des eaux souterraines ainsi que l'infiltration est favorisée par une intense karstification des formations à l'affleurement.

N  
  
**Figure 1 : Situation géographique**  
Echelle : 1/25.000



### 2.3. HYDROCLIMATOLOGIE

Les précipitations se caractérisent par une relation reliant les paramètres suivants : hauteur précipitée durant l'averse, durée de l'averse, fréquence de l'averse. Ces paramètres sont reportés sur des courbes hauteur/durée/fréquence.

A fréquence d'apparition fixée, la précipitation qui donnera lieu au plus fort débit à l'exutoire du bassin versant sera celle dont la durée sera proche du temps de concentration de ce bassin versant. Le temps de concentration correspond au temps que mettra le ruissellement pour aboutir à l'exutoire du bassin versant depuis le point qui en est le plus éloigné.

Ainsi, sur des bassins versants de petite taille comme c'est le cas pour ce projet, les temps de concentration sont relativement faibles (de l'ordre de 6 minutes). Les précipitations de projet sur lesquelles nous réaliserons nos simulations hydrologiques seront comprises entre 6 minutes et 6 heures.

Les traitements statistiques ont été effectués sur les données pluviographiques de la station de NICE la période 1966-2016.

Les pluies de projet introduites dans le modèle hydrologique utilisé dans nos simulations sont du type « double triangle ».

La précipitation intense de période de retour nominale ( $T = 100$  ans), et de durée égale au temps de concentration du bassin versant, est intégrée dans un épisode pluvieux non intense. Ces deux épisodes associés s'inscrivent individuellement dans un hyétogramme triangulaire. Les relations entre durée et fréquence de ces deux phénomènes sont décrites dans la méthode de NORMAND (guide de la pluie de projet - S.T.U.).

Les données pluviographiques utilisées sont les suivantes :

Précipitation	T durée intense	Durée intense	Hauteur sur durée intense	T durée totale	Durée totale	Hauteur sur durée totale
$P_{100,6 \text{ mn}}$	100 ans	6 mn	17,3 mm	50 ans	2 h	96,3 mm
$P_{100,15 \text{ mn}}$	100 ans	15 mn	35,5 mm	50 ans	2 h	96,3 mm
$I_{100,30 \text{ mn}}$	100 ans	30 mn	56,3 mm	50 ans	3 h	104,9 mm
$P_{100,60 \text{ mn}}$	100 ans	60 mn	81,7 mm	50 ans	3 h	104,9 mm
$P_{100,2 \text{ h}}$	100 ans	2 h	110,9 mm	50 ans	6 h	119,3 mm
$P_{100,3 \text{ h}}$	100 ans	3 h	122,0 mm	50 ans	12 h	129,1 mm
$P_{100,6 \text{ h}}$	100 ans	6 h	138,1 mm	50 ans	24 h	151,0 mm
$P_{100,12 \text{ h}}$	100 ans	12 h	146,6 mm	100 ans	24 h	171,3 mm

Tableau 1: Données pluviographiques de la station de NICE pour la période 1966-2016  
Hauteurs intenses et hauteurs totales associées.

Les intensités précipitées peuvent être abordées selon une autre approche afin de disposer de valeurs comprises entre les pas de temps définis ci-dessus.

La formule de Montana exprime pour une période de retour donnée, la relation reliant l'intensité des précipitations au pas de temps d'enregistrement des données pluviométriques :

$$h = a.t^{1-b}$$

h = hauteur précipitée correspondant au pas de temps (mm)

t = pas de temps en minutes.

Dans cette formulation en hauteur d'eau de la formule de Montana, les coefficients a et b pour des temps de concentration de 6 à 60 mn sont les suivants (Nice-Aéroport 1966-2012) :

- pour une précipitation décennale : a = 5,638 et b = 0,437
- pour une précipitation centennale : a = 6,983 et b = 0,390

Ces valeurs seront utilisées dans les calages hydrologiques effectués selon la méthode rationnelle.

## 2.4. HYDROLOGIE

Le projet occupe une superficie de 8.100 m<sup>2</sup>. Il est surmonté d'un bassin versant amont de 40 ha. La découpe du sous bassin versant amont est présentée en **figure 2**, la découpe des sous-bassins versants du projet est présentée en **figure 3**.

Le bassin versant amont présente une pente forte, de l'ordre de 35%. Les terrains constituant l'assiette foncière du projet présentent également une forte pente, mais localement, au droit des constructions projetées, l'ancienne exploitation de la carrière rend le terrain quasiment plat.

### Coefficient de ruissellement

Le coefficient de ruissellement décennal du terrain naturel est tabulé dans le Guide Technique de l'Assainissement Routier (G.T.A.R.) de 2006, selon les paramètres suivants : la nature du sol, la pente des terrains et la couverture végétale.

Pour des terrains à pente forte, le coefficient de ruissellement des terrains naturels retenu est  $C_{10 \text{ nat}} = 0,42$  ; alors que pour les terrains à faible pente, ce coefficient est  $C_{10 \text{ nat}} = 0,2$ .

La valeur du coefficient de ruissellement naturel croît avec l'intensité de la précipitation pour les périodes de retour supérieures à T = 10 ans.

La variabilité du coefficient de ruissellement naturel est fonction de la rétention initiale P<sub>0</sub> du bassin versant.

Pour  $C_{10 \text{ nat}} < 0,80$ , on a :

$$P_0 = \left(1 - \frac{C_{10 \text{ nat}}}{0,8}\right) \times P_{10}$$

et

$$C_{T \text{ nat}} = 0,8 \times \left(1 - \frac{P_0}{P_T}\right)$$

avec :

P<sub>0</sub> = Rétention initiale (mm)

P<sub>10</sub> = Hauteur de la pluie journalière décennale (mm)

P<sub>T</sub> = Hauteur de la pluie journalière de période de retour T (mm)

### Temps de concentration

Le temps de concentration du bassin versant face à une précipitation décennale est approché au travers de la vitesse d'écoulement des ruissellements comme décrit dans le G.T.A.R.de 2006 :

$$t_{c10} = \frac{1}{60} \sum_j \frac{L_j}{V_j}$$

avec :  $t_{c10}$  = temps de concentration pour la période de retour décennale (minutes).

$L_j$  = longueur d'écoulement (en m) sur un tronçon où la vitesse d'écoulement est  $V_j$  (cheminement de pente constante).

Les valeurs de temps de concentration inférieures à 6 mn, sont portées à **6 mn** afin de rester dans la fourchette de calage des données statistiques de Météo France.

Pour les zones de bassin versant à écoulement en nappe, les valeurs de vitesse sont établies par :

$$V = 1,4 \times p^{1/2}$$

Avec :

- $p$  = Pente en m/m
- $V$  = Vitesse en m/s

Pour les zones de bassin versant à écoulement concentré, les valeurs de vitesses sont établies par :

$$V = k \times p^{1/2} \times R_h^{2/3}$$

Avec :

- $k$  = coefficient de rugosité
- $p$  = Pente en m/m
- $R_h$  = Rayon hydraulique
- Les valeurs  $k = 15$  et  $R_h = 1$  sont généralement admises pour les études de faisabilité.

Les valeurs des longueurs d'écoulement et des vitesses d'écoulement pour les sous-bassins versants du centre d'entraînement de la Turbie à l'état naturel sont données dans le tableau n°2.

Pour des périodes de retour supérieures à décennale, la valeur du temps de concentration est adaptée par :

$$t_{c(T)} = t_{c10} \left( \frac{P_{(T)} - P_0}{P_{10} - P_0} \right)^{-0,23}$$

Avec  $t_{c10}$  = Temps de concentration pour la période de retour décennale  
 $t_{c(T)}$  = Temps de concentration pour la période de retour correspondante au calcul et supérieure à décennale  
 $P_{(T)}$  = Pluie journalière de période de retour T, en mm  
 $P_0$  = Rétention initiale, en mm

Les temps de concentration des sous-bassins versants projet à l'état naturel est de 6 minutes.

**Calcul du débit de pointe de période de retour  $T \geq 10$  ans :**

Le débit de pointe est défini au travers de la méthode rationnelle, valable jusqu'à 10 km<sup>2</sup> sur la façade méditerranéenne et répondant à la formulation suivante :

$$Q_T = C_T \times I_T \times A$$

Avec :

$Q_T$  : Débit de période de retour T (m<sup>3</sup>/s)

$C_T$  : Coefficient de ruissellement global du bassin versant.

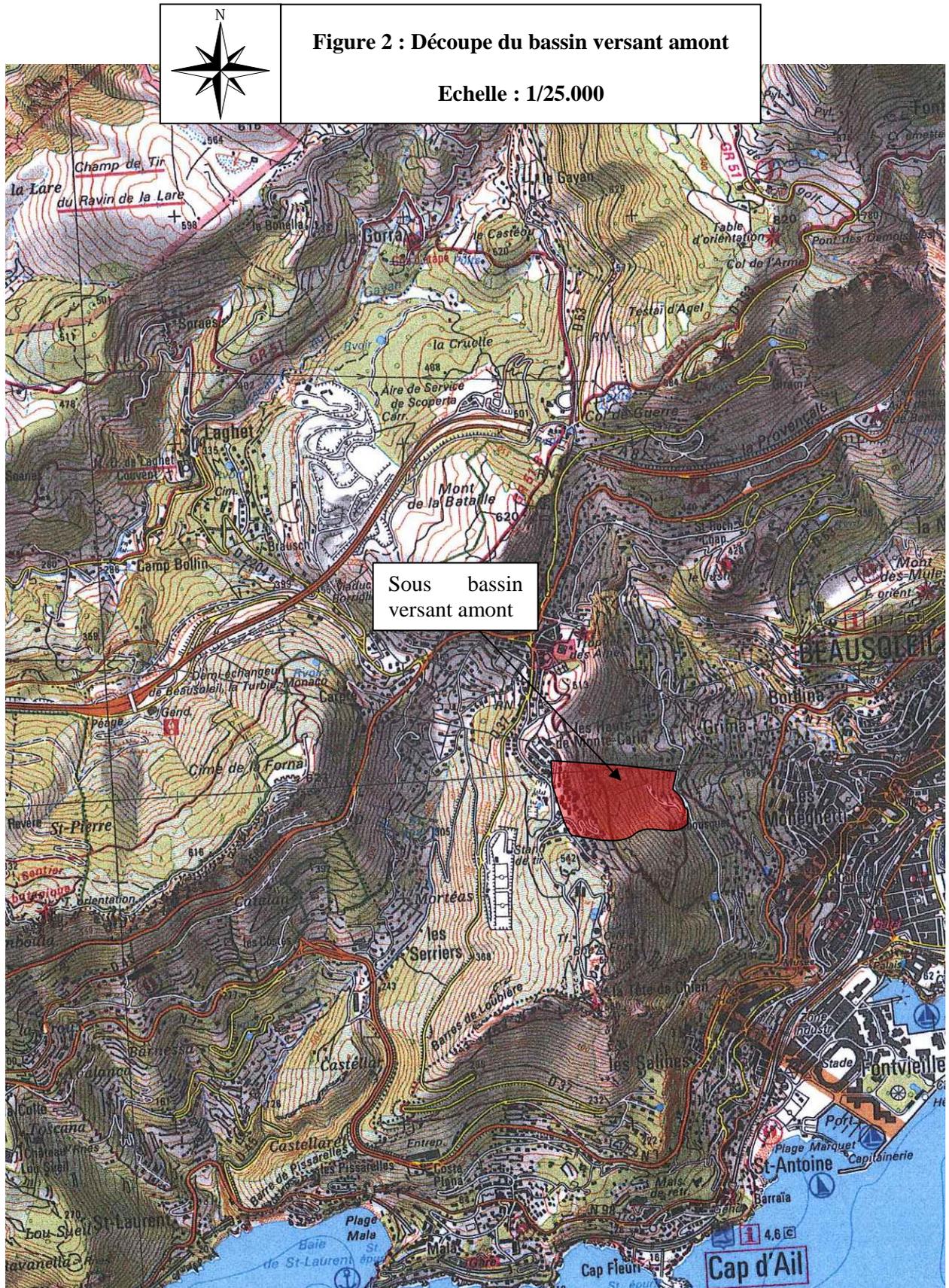
$I_T$  : Intensité pluviométrique de période de retour T pour le temps de concentration  $t_{c(T)}$  (m/s).

A : Superficie du bassin versant (m<sup>2</sup>).

Les caractéristiques hydrologiques des sous bassins versants du projet et du bassin versant amont sont présentées dans le tableau 2 :

Sous-bassin versant	Superficie (m <sup>2</sup> )	Pente (m/m)	Coefficient de ruissellement	Temps de concentration (min)	Débit centennial naturel (l/s)
BV <sub>1</sub>	7.200	0,01	0,2	6	154
BV <sub>2</sub>	900	0,35	0,42	6	28
BV <sub>amont</sub>	44.000	0,35	0,42	15	909

Tableau 2: Caractéristiques hydrologiques des sous-bassins versants et débits de référence





### 3. ETAT PROJETE

#### 3.1. AMENAGEMENTS PROJETES.

Le projet consiste en la construction de 7 bâtiments d'habitation collective, d'une voie d'accès, et de parkings en surface et souterrains.

Un plan du projet d'aménagement est présenté sur la **figure 4**.

Les ruissellements issus du bassin versant amont seront dérivés en pied de falaise au travers d'un fossé de colature afin de rejoindre le terrain aval, non aménagé.

#### 3.2. IMPACTS QUANTITATIFS

Les caractéristiques des sous bassins versants à l'état projeté sont données dans le tableau 3 ci-dessous. Elles ont été définies selon le G.T.A.R. de 2006.

Sous-bassin versant	Superficie (m <sup>2</sup> )	Superficie imperméabilisée	Coefficient de ruissellement	Temps de concentration (min)	Débit centennal projeté (l/s)
BV <sub>1</sub>	7.200	6.400	0,2	6	387
BV <sub>2</sub>	900	900	0,42	6	52
BV <sub>amont</sub>	44.000	0	0,42	15	909

*Tableau 3: Caractéristiques hydrologiques des sous-bassins versants et débits de référence*

#### **4. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT VISANT A LIMITER LES IMPACTS DU PROGRAMME SUR LE MILIEU HYDRAULIQUE ET NATUREL**

##### **4.1. REGULATION DES DEBITS PLUVIAUX**

La réalisation du projet va augmenter les débits ruisselés à l'aval. Afin de compenser cet effet, des bassins écrêteurs vont être mis en place.

Les bassins écrêteurs répondront aux demandes de la CARF et de la commune de Beausoleil, qui demande un débit de fuite de 68 L/s/ha et un volume de rétention minimale de 70 L/m<sup>2</sup> imperméabilisé.

Le positionnement des bassins écrêteurs est présenté sur la **figure 4**. Une coupe de principe est présentée en **figure 5**.

##### **4.1.1 DIMENSIONNEMENT DU BASSIN ECRETEUR RETI**

Un bassin écrêteur collectera et régulera les eaux pluviales issues du bassin versant BV<sub>1</sub>.

Le dimensionnement du bassin de rétention est réalisé au travers d'une modélisation hydrologique et hydraulique.

La transformation pluie-débit est effectuée avec la méthode du « réservoir linéaire » associée à des pluies de projet « double triangle » construites selon la méthode de Normand.

Une relation reliant la hauteur d'eau dans le bassin, le volume et le débit régulé en sortie de l'ouvrage a été établie afin de modéliser les phases de remplissage et de vidange du bassin.

##### **Type et emplacement de l'ouvrage**

Le bassin écrêteur sera réalisé enterré en béton, sous les bâtiments (Cf. **figure 4**). Il présentera des parois verticales et fonctionnera gravitairement. L'ouvrage sera étanche afin d'éviter les circulations d'eau autour du bâtiment.

##### **Caractéristiques de l'ajutage**

Les débits en sortie du bassin écrêteur seront régulés au travers d'un ajutage cylindrique fonctionnant en régime dénoyé à l'aval. Le débit au travers de l'ajutage répond à une loi du type :

$$Q = k \cdot S \sqrt{2g \cdot h}$$

Avec :

- S : surface de l'orifice (m<sup>2</sup>) ;
  - g : 9,81 m/s<sup>2</sup> ;
  - h : charge sur l'orifice mesurée du niveau amont du plan d'eau jusqu'au centre de gravité de l'orifice (m) ;
  - k : coefficient égal ici à 0,82 (ajutage arasé).
- 
- Le diamètre de l'ajutage sera de 110 mm
  - L'ajutage sera arasé aux parois du compartiment de régulation et du compartiment à l'aval (Cf. **figure 5**) ;
  - L'ajutage sera posé horizontalement ;
  - En sortie de l'ajutage, les écoulements donneront dans un compartiment muni d'un regard afin d'assurer l'entretien des ouvrages par l'aval.

**Relation Hauteur – Volume – Débit**

La loi de vidange et de stockage des volumes dans le bassin écrêteur en fonction de la hauteur d'eau est fournie dans le tableau 4, et les simulations hydrologiques dans le tableau 5.

Nos simulations sont établies sur la relation suivante, reliant hauteur d'eau, débit en sortie, et volume dans le bassin écrêteur.

Hauteur d'eau (cm)	Volume stocké (m <sup>3</sup> ) Parois verticales Surface en fond = 190 m <sup>2</sup> (compartiment à l'aval de l'ajutage non compris)	Débit de fuite (l/s) Ajutage Ø 110 mm (Ø intérieur)
0	0	0
20	38	10
40	76	15
60	114	19
80	152	22
100	190	25
120	228	28
140	266	30
160	304	32
180	342	34
200	380	36
220	418	38
240	456	40
260	494	42
280	532	43
300	570	45

Tableau 4 : Loi hauteur / volume / débit du bassin écrêteur RET<sub>1</sub>

**Simulations sur modèle mathématique pluie – débit**

A l'état projeté, les simulations réalisées sur modèle pluie – débit mènent aux résultats suivants :

Précipitations	Débit d'entrée (l/s)	Débit de fuite (l/s)	Volume de régulation (m <sup>3</sup> )	Hauteur de stockage (cm)
P <sub>100, 6 minutes</sub>	<b>387</b>	37	384	2,02
P <sub>100, 15 minutes</sub>	353	39	430	2,26
P <sub>100, 30 minutes</sub>	296	41	476	2,51
P <sub>100, 60 minutes</sub>	226	41	489	2,58
P <sub>100, 2 heures</sub>	181	<b>43</b>	<b>533</b>	<b>2,81</b>
P <sub>100, 3 heures</sub>	134	43	527	2,77
P <sub>100, 6 heures</sub>	82	39	442	2,33
P <sub>100, 12 heures</sub>	47	32	292	1,54

Tableau 5 : Simulations de fonctionnement du bassin écrêteur RET<sub>1</sub>  
Débits futurs de période de retour T = 100 ans

### Synthèse des calculs

Le bassin écrêteur dimensionné permet de ramener le débit centennal issu du bassin versant BV<sub>1</sub> à l'état projeté (381 l/s) à un débit de 43 L/s, compatible avec les demandes de la CARF 68 L/s/ha x 6400 m<sup>2</sup> = 43 l/s).

Le bassin écrêteur présentera une superficie de 190 m<sup>2</sup> pour un volume de 533 m<sup>3</sup>. La hauteur totale sous dalle (prenant en compte la surverse et la revanche de sécurité) sera de 3,11 m. La géométrie détaillée du bassin écrêteur est présentée en **figure 5**.

### Dimensionnement hydraulique de la surverse de sécurité interne

Pour éviter tout débordement incontrôlé du bassin écrêteur, il est nécessaire de réaliser un ouvrage capable d'évacuer le débit vingtennal non régulé en cas de dysfonctionnement de l'ajutage (obstruction de l'ajutage par exemple).

L'évacuation des débits se fera au travers d'un seuil à crête vive de 20 cm de large. Le passage des débits sur le seuil répond à une loi du type :

$$Q = C \cdot L \cdot H^{3/2}$$

Avec : Q = débit vingtennal projeté (m<sup>3</sup>/s)

$$C = \mu \cdot \sqrt{2g} = 4,429 \cdot \mu$$

$\mu$  = coefficient de débit. La valeur adoptée est  $\mu = 0,36$ .

L = Longueur déversante (m).

H = Charge sur le déversoir.

	RET 1
Débit décennal à faire transiter	381 L/s
Charge hydraulique sur le seuil	0,2 m
Longueur minimale de la surverse	2,3 m
Revanche maintenue au-dessus de la cote des eaux en surverse vingtennale	0,1 m
Hauteur totale intérieure minimale du bassin depuis le fil d'eau de l'ajutage (surcreusement de la décante non compris) jusqu'à la sous face de la dalle de recouvrement	3,11 m

Tableau 6 : Caractéristiques de la surverse de sécurité interne du bassin écrêteur RET<sub>1</sub>

La surverse devra présenter une longueur minimale 2,3 m afin d'assurer le transit du débit centennal avec une charge de 0,20 m sur le seuil.

Une revanche de 10 cm sera adoptée au-delà du niveau atteint par les eaux en surverse décennale, ce qui amène la hauteur totale minimale à l'intérieur du bassin à 3,11 m.

La surverse du bassin donnera dans le compartiment à l'aval de l'ajutage (Cf. **figure 5**).

### Décante

Une surprofondeur de 30 cm sur 30 m<sup>2</sup> sera placée au droit de l'ajutage de régulation Ø 110 mm en fond du bassin écrêteur permettra la décantation des particules fines (Cf. **figure 5**), limitant ainsi les risques d'obstruction de cet orifice.

### **Regards de visite**

Afin de permettre l'entretien de l'ouvrage, deux regards équipés d'échelons seront à mettre en place : un dans le compartiment de régulation et un dans le compartiment à l'aval de l'ajutage.

### **Etanchéité**

Le bassin devra être étanche afin d'éviter toute circulation d'eau ou suintements au droit de l'ouvrage. La stabilité et la solidité de cet ouvrage devra faire l'objet d'études spécifiques de la part d'un géotechnicien et d'un ingénieur structure.

### **Rejet**

Le rejet sera réalisé dans le réseau de la voirie d'accès (à créer), dirigé vers le réseau Ø500 de la moyenne corniche.

## **4.1.2 DIMENSIONNEMENT DU BASSIN ECRÊTEUR RET2**

Le bassin versant BV<sub>2</sub> sera entièrement imperméabilisé.

### **Type et emplacement de l'ouvrage**

Le bassin écrêteur sera réalisé enterré en béton, en partie basse de la voie d'accès (Cf. **figure 4**). Il présentera des parois verticales et fonctionnera gravitairement. L'ouvrage sera étanche afin d'éviter les circulations d'eau souterraine à proximité de l'ouvrage.

### **Caractéristiques de l'ajutage**

Les débits en sortie du bassin écrêteur seront régulés au travers d'un ajutage cylindrique fonctionnant en régime dénoyé à l'aval. Le débit au travers de l'ajutage répond à une loi du type :

$$Q = k \cdot S \sqrt{2g \cdot h}$$

Avec :

- S : surface de l'orifice (m<sup>2</sup>) ;
  - g : 9,81 m/s<sup>2</sup> ;
  - h : charge sur l'orifice mesurée du niveau amont du plan d'eau jusqu'au centre de gravité de l'orifice (m) ;
  - k : coefficient égal ici à 0,62 (ajutage sortant vers l'intérieur du bassin).
- 
- Le diamètre de l'ajutage sera de 50 mm
  - L'ajutage sera sortant (Cf. **figure 5**) ;
  - L'ajutage sera posé horizontalement ;
  - En sortie de l'ajutage, les écoulements donneront dans un compartiment muni d'un regard afin d'assurer l'entretien des ouvrages par l'aval.

### **Relation Hauteur – Volume – Débit**

La loi de vidange et de stockage des volumes dans le bassin écrêteur en fonction de la hauteur d'eau est fournie dans le tableau 7, et les simulations hydrologiques dans le tableau 8.

Nos simulations sont établies sur la relation suivante, reliant hauteur d'eau, débit en sortie, et volume dans le bassin écrêteur.

Hauteur d'eau (cm)	Volume stocké (m <sup>3</sup> ) Parois verticales Surface en fond = 80 m <sup>2</sup> (compartiment à l'aval de l'ajutage non compris)	Débit de fuite (l/s) Ajutage Ø 50 mm (Ø intérieur)
0	0	0
10	8	2
20	16	3
30	24	4
40	32	5
50	40	5
60	48	6
70	56	6
80	64	7
90	72	7
100	80	8
110	88	8

Tableau 7 : Loi hauteur / volume / débit du bassin écrêteur RET<sub>2</sub>

### Simulations sur modèle mathématique pluie – débit

A l'état projeté, les simulations réalisées sur modèle pluie – débit mènent aux résultats suivants :

Précipitations	Débit d'entrée (l/s)	Débit de fuite (l/s)	Volume de régulation (m <sup>3</sup> )	Hauteur de stockage (cm)
P <sub>10, 6 minutes</sub>	<b>52</b>	4,4	55	0,69
P <sub>10, 15 minutes</sub>	48	4,6	61	0,77
P <sub>10, 30 minutes</sub>	44	4,9	69	0,86
P <sub>10, 60 minutes</sub>	32	5,0	70	0,88
P <sub>10, 2 heures</sub>	25	<b>5,3</b>	<b>80</b>	<b>1,00</b>
P <sub>10, 3 heures</sub>	19	5,2	78	0,97
P <sub>10, 6 heures</sub>	11	4,9	67	0,84
P <sub>10, 12 heures</sub>	6	4,0	47	0,59

Tableau 8 : Simulations de fonctionnement du bassin écrêteur RET<sub>2</sub>  
 Débits futurs de période de retour T = 100 ans

### Synthèse des calculs

Le bassin écrêteur dimensionné permet de ramener le débit centennal issu du bassin versant BV<sub>2</sub> (51 l/s) à un débit de 5,3 L/s compatible avec les demandes communales (68 L/s/ha \* 900 m<sup>2</sup> = 6,1 l/s).

Le bassin écrêteur présentera une superficie de 80 m<sup>2</sup> pour un volume de 80 m<sup>3</sup>. La hauteur de régulation sera de 1,00 m. La géométrie détaillée du bassin écrêteur est présentée en **figure 5**.

### Dimensionnement hydraulique de la surverse de sécurité interne

Pour éviter tout débordement incontrôlé du bassin écrêteur, il est nécessaire de réaliser un ouvrage capable d'évacuer le débit vingtennal non régulé en cas de dysfonctionnement de l'ajutage (obstruction de l'ajutage par exemple).

L'évacuation des débits se fera au travers d'un seuil à crête vive de 20 cm de large. Le passage des débits sur le seuil répond à une loi du type :

$$Q = C \cdot L \cdot H^{3/2}$$

Avec : Q = débit vingtennal projeté (m<sup>3</sup>/s)

$$C = \mu \cdot \sqrt{2g} = 4,429 \cdot \mu$$

$\mu$  = coefficient de débit. La valeur adoptée est  $\mu = 0,36$ .

L = Longueur déversante (m).

H = Charge sur le déversoir.

	RET 2
Débit décennal à faire transiter	36 L/s
Charge hydraulique sur le seuil	0,2 m
Longueur minimale de la surverse	0,5 m
Revanche maintenue au-dessus de la cote des eaux en surverse vingtennale	0,1 m
Hauteur totale intérieure minimale du bassin depuis le fil d'eau de l'ajutage (surcreusement de la décante non compris) jusqu'à la sous face de la dalle de recouvrement	1,25 m

Tableau 9 : Caractéristiques de la surverse de sécurité interne du bassin écrêteur RET<sub>2</sub>

La surverse devra présenter une longueur minimale 0,5 m afin d'assurer le transit du débit centennal avec une charge de 0,20 m sur le seuil.

Une revanche de 10 cm sera adoptée au-delà du niveau atteint par les eaux en surverse décennale, ce qui amène la hauteur totale minimale à l'intérieur du bassin à 1,25 m.

La surverse du bassin donnera dans le compartiment à l'aval de l'ajutage (voir **figure 5**).

### Décante

Une surprofondeur de 30 cm sur 10 m<sup>2</sup> placée au droit de l'ajutage de régulation Ø 20 mm en fond du bassin écrêteur permettra la décantation des particules fines (voir **figure 5**), limitant ainsi les risques d'obstruction de cet orifice.

### Regards de visite

Afin de permettre l'entretien de l'ouvrage, deux regards équipés d'échelons seront à mettre en place : un dans le compartiment de régulation et un dans le compartiment à l'aval de l'ajutage.

### Etanchéité

Le bassin devra être étanche afin d'éviter toute circulation d'eau ou suintements au droit de l'ouvrage. La stabilité et la solidité de cet ouvrage devra faire l'objet d'études spécifiques de la part d'un géotechnicien et d'un ingénieur structure.

### Rejet

Le rejet sera réalisé dans le réseau de la voirie d'accès (à créer), dirigé vers le réseau Ø500 de la moyenne corniche.

#### **4.2. RESEAUX DE COLLECTE DU BASSIN VERSANT AMONT**

Les ruissellements provenant du bassin versant amont et s'écoulant le long de la falaise seront repris au pied de celle-ci et dirigés à l'aval du chemin des Rivoires en contournant le projet. Son tracé est présenté sur la **figure 4**.

Le dimensionnement du fossé de colature est réalisé au travers de la formule de Manning-Strickler :

$$Q = k \cdot (i)^{0,5} \cdot S \cdot R_h^{2/3}$$

Avec : Q : débit capable du réseau (m<sup>3</sup>/s)

k : coefficient de Manning (k = 70 pour le béton en état d'usage)

i : pente du réseau (m/m)

S : Section hydraulique (m<sup>2</sup>)

R<sub>h</sub> : Rayon hydraulique (m)

Afin de conserver une emprise et une profondeur limitées, la pente longitudinale du fossé sera de 1% et les talus seront verticaux (fossé U en béton).

La largeur du fossé sera de 1,2 m pour une profondeur de 0,5 m (0,31 m de hauteur d'eau pour un évènement centennal, augmenté d'une revanche de sécurité de 0,19 m).

Le fossé donnera, de chaque côté, sur un regard dissipateur d'énergie puis sur une noue qui fera tampon puis dispersion. Cette noue présentera une arase horizontale en béton et s'étendra sur toute la largeur de parcelle disponible Elle aura une largeur de 2 m environ et permettra de restituer une lame d'eau répartie sur tout le terrain, et ainsi d'éviter les ravinements liés à la concentration des écoulements.

#### **4.3. DISPOSITIONS A ADOPTER EN PHASE DE TRAVAUX**

Durant la phase de travaux, les dispositions suivantes seront adoptées pour éviter les pollutions chroniques ou accidentelles des eaux superficielles ou souterraines :

- le stockage de matériaux de toute nature se fera en retrait des fossés de drainage des eaux pluviales et des réseaux de collecte ;
- les opérations de nettoyage, entretien, réparation et ravitaillement des engins de chantier et du matériel seront réalisées sur des aires étanches éloignées des zones citées précédemment ;
- aucun rejet de matériaux, laitance de béton, bétons, hydrocarbures, déblais ou matériaux divers ne sera fait dans le milieu naturel. La vidange et l'entretien des engins seront réalisés sur les sites aménagés à cet effet ;
- les déchets solides et liquides générés par le chantier seront évacués vers des aires de dépôt ou de traitement extérieures au site et agréées pour cet usage ;



**Figure 5 : Coupe de principe des bassins écrêteurs**

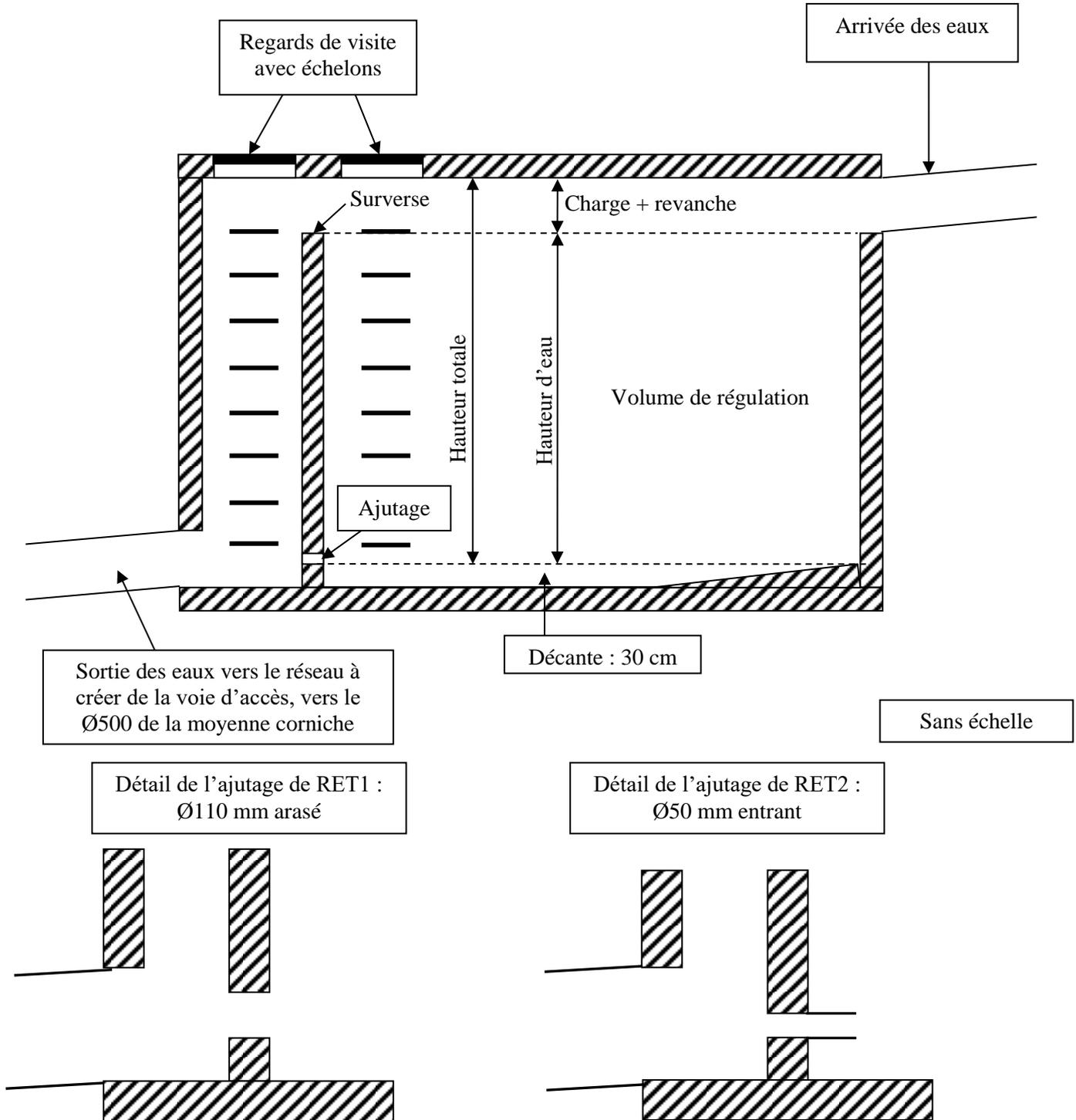


Schéma type : Les ouvrages de fondation seront précisés par un géotechnicien et les épaisseurs de béton par un BET structure.

## **5. MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTION**

L'entretien régulier des ouvrages hydrauliques assurera leur bon fonctionnement et leur pérennité.

### **Réseaux pluviaux primaires**

La surveillance des installations à l'intérieur du programme immobilier Nexity Grima portera principalement sur un entretien régulier des collecteurs et des fossés (nettoyage du fond).

### **Entretien des bassins écrêteurs enterrés**

L'entretien des bassins écrêteurs portera sur les points suivants :

- curage de la décante ;
- éventuel désobstruction de l'ajutage ;
- nettoyage régulier des sédiments et des flottants dans les bassins.

Un contrôle de l'état des bassins est également à réaliser à chaque précipitation importante. En cas d'obstruction des ajutages, le nettoyage se fera après vidange préalable du bassin.

## **6. SYNTHÈSE DES BASSINS ECRÉTEURS**

Les bassins écrêteurs du programme ont été dimensionnés afin de répondre aux demandes de la CARF :

- Un volume de 70 L/m<sup>2</sup> imperméabilisé
- Un débit de fuite de 68 L/s/ha

Les bassins écrêteurs sont tous enterrés à parois verticales.

La synthèse des volumes des bassins est présentée dans le tableau suivant :

Bassin	Superficie imperméabilisée drainée (m <sup>2</sup> )	Superficie (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Ratio de stockage (L/m <sup>2</sup> )	Débit de fuite (L/s)
RET <sub>1</sub>	6400	190	533	83	43
RET <sub>2</sub>	900	80	80	88	5,3
<b>Total</b>	<b>7.300</b>	<b>-</b>	<b>594</b>	<b>84</b>	<b>48,3</b>

*Tableau 10 : Synthèse des bassins écrêteurs*

Ainsi, le ratio de stockage respecte celui correspondant aux demandes de la CARF et de la commune (70 L/m<sup>2</sup> imperméabilisé), et le débit de fuite répond aux préconisations (48,3 L/s pour un objectif de 49 L/s).