

DEMANDEUR :

SERFET

PROGRAMME « VALLON DE LA NOIX »

**ASSISTANCE DANS LE DOMAINE DE L'HYDROLOGIE ET DE
L'HYDROGEOLOGIE**

DEFINITION D'UN SCHEMA DE GESTION DES ECOULEMENTS



LIEU :

Commune de BEAUSOLEIL
Boulevard Guynemer et Rue des Orchidées

eau & perspectives
géologie hydrogéologie hydrologie hydraulique

DOSSIER N°245/17

Indice	Date d'édition	Etude et Rédaction	Vérification
a	18 Octobre 2017	L. MATHIEU	P. CHAMPAGNE



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

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 :

1. AVANT PROPOS	2
2. SITUATION GEOGRAPHIQUE, CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE.....	2
3. HYDROCLIMATOLOGIE	5
4. HYDROLOGIE - ANALYSE HYDROLOGIQUE.....	7
4.1. BASSIN VERSANT DU VALLON DE LA NOIX ET BASSINS VERSANTS AMONT.....	7
4.2. ESTIMATION DES DEBITS DE POINTE.....	10
4.3. SYNTHÈSE RELATIVE AUX AMÉNAGEMENTS HYDRAULIQUES DES BASSINS VERSANTS EXTERIEURS AU PROJET	13
5. HYDROLOGIE DU PROJET	15
5.1. AMÉNAGEMENTS PROJÉTÉS	15
5.2. CARACTÉRISTIQUES DU BASSIN VERSANT DU PROJET	15
5.3. DIMENSIONNEMENT DU BASSIN ÉCRETEUR PLUVIAL	16
5.3.1 Principe de régulation adopté	16
5.3.2 Caractéristiques du bassin écreteur.....	17
6. AMÉNAGEMENTS CONCERNANT LES EAUX SOUTERRAINES.....	17

FIGURES :

Figure 1 : Situation géographique	3
Figure 2 : Contexte géologique	4
Figure 3 : Découpe du bassin versant du Vallon de la Noix et des bassins versants amont au projet... 14	14
Figure 4 : Découpe du bassin versant BV Projet et position de principe du bassin écreteur	18
Figure 5 : Coupe schématique de principe du bassin écreteur des eaux pluviales et de stockage des eaux souterraines.....	19

1. AVANT PROPOS

La commune de Beausoleil projette une opération immobilière d'importance dans le quartier du Vallon de la Noix, en limite avec la Principauté de Monaco. Afin de renseigner le document de présentation de l'opération à la commune, la société SERFET a missionné la société EAU ET PERSPECTIVES pour la réalisation d'une note hydraulique portant sur les incidences du projet sur le milieu hydraulique superficiel et souterrain.

2. SITUATION GEOGRAPHIQUE, CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

Les terrains du projet se situent au Nord-Est du centre-ville de la commune de Beausoleil, dans le quartier du Vallon de la Noix, entre le boulevard Guynemer à l'amont et la rue des Orchidées à l'aval (voir la figure 1). Le projet est localisé dans un quartier résidentiel, composé essentiellement de petits immeubles et maisons individuelles, à proximité du vallon de la Noix.

La superficie des terrains du projet est voisine de 12.000 m².

D'après la carte géologique du BRGM, le terrain du projet repose sur les formations marno-calcaires indifférencié datant du Crétacé supérieur et également sur des éboulis de pierrailles, avec parfois quelques blocs plus importants, généralement non cimentés. L'abondance de ces éboulis est particulièrement grande au pied des reliefs calcaires rattachés au Jurassique.

D'un point de vue hydrogéologique, deux sources au moins ont été individualisées à proximité des terrains du projet.

La première est drainée et rejetée en surface à l'aval du programme immobilier « Les Jardins d'Elisa » dans le vallon de la Noix.

La seconde est captée plus à l'amont (localisation du griffon non précisée) et circule dans un réseau transitant sous un escalier public rejoignant le Boulevard du Maréchal Leclerc.

Ces résurgences semblent se faire à la faveur d'un contact anormal positionnant les calcaires aquifères du Lias (Jurassique inférieur) sur les marno-calcaires du Crétacé supérieur. Les éboulis jouent vraisemblablement un rôle d'aquifère relai dans les modalités de résurgence de la deuxième source, dans l'axe de la vallée.

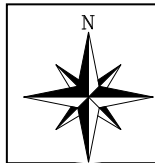
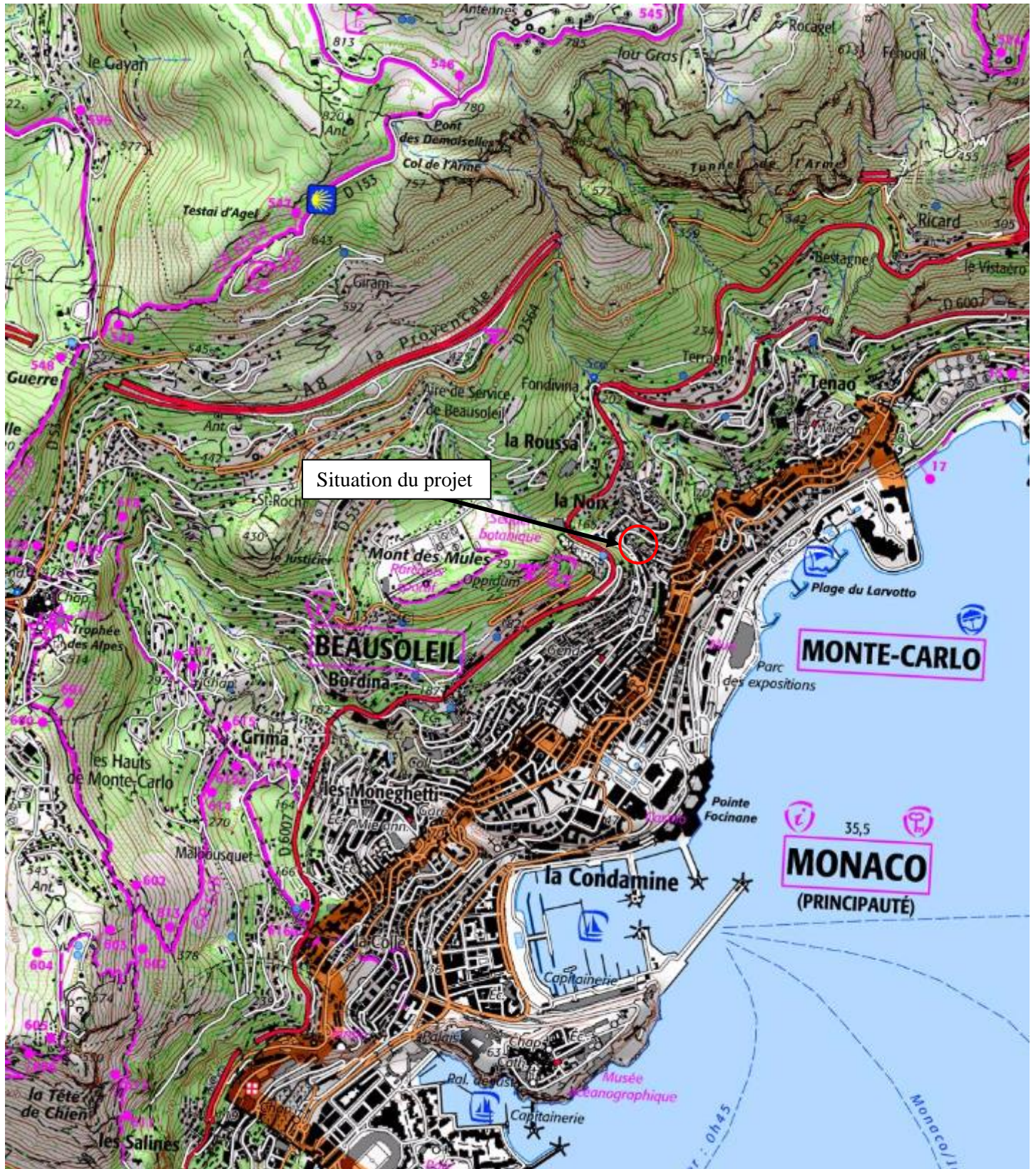
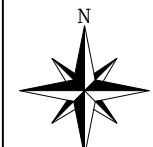
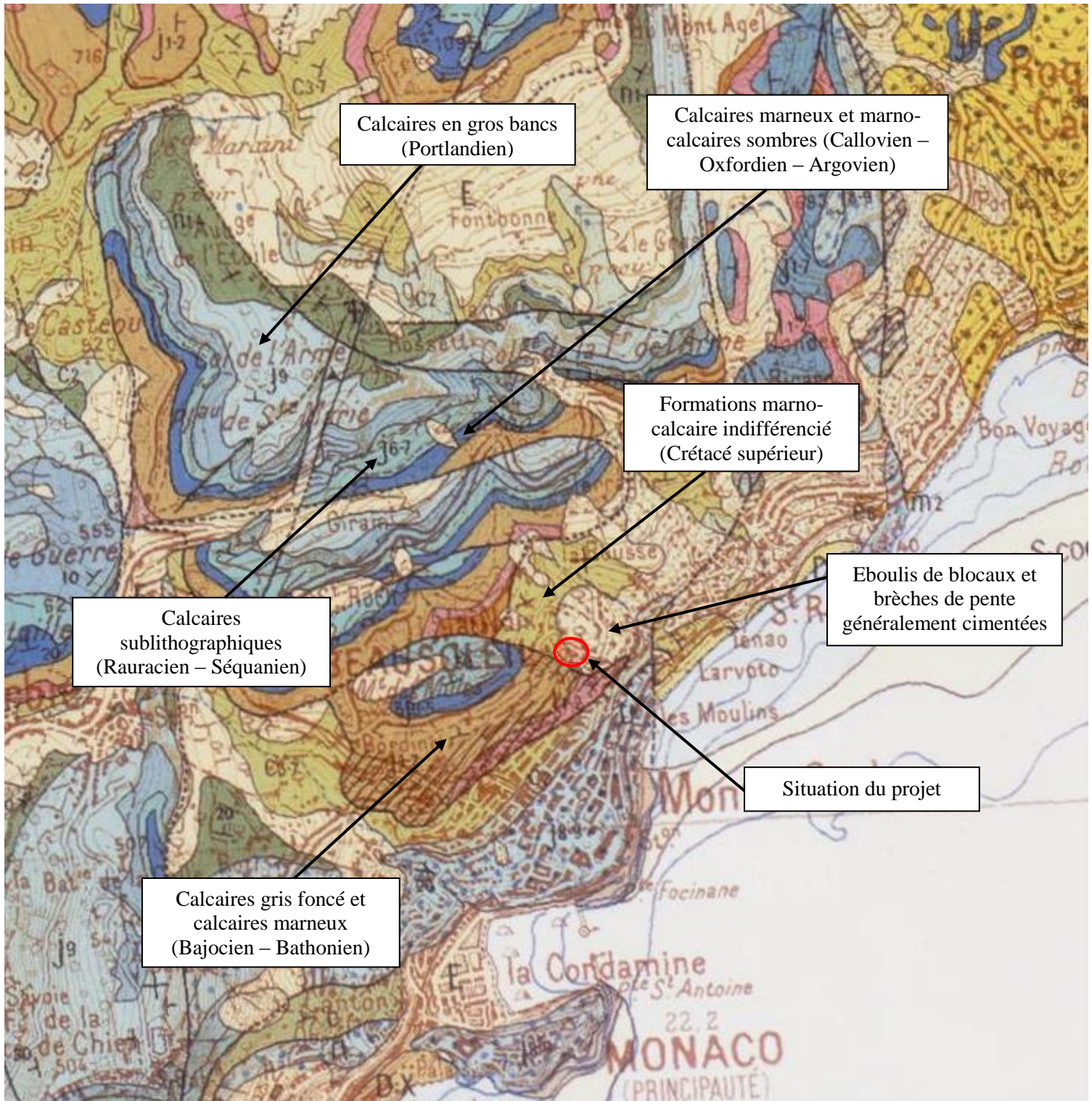


Figure 1 : Situation géographique
(Extrait du site Géoportail)
Echelle : 1/25.000



 **Figure 2 : Contexte géologique**
Echelle : 1/25.000



Extrait de la carte géologique NICE – MENTON au 1/50.000 du BRGM

3. HYDROCLIMATOLOGIE

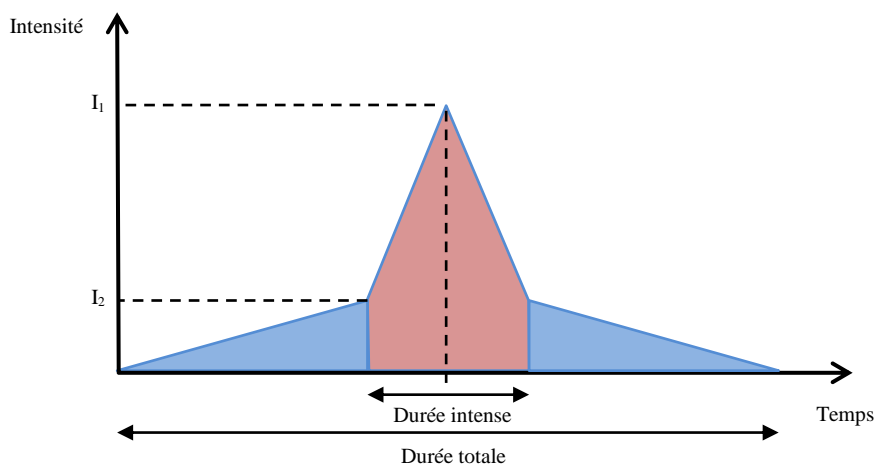
Les précipitations se caractérisent par une relation reliant les paramètres suivants : hauteur précipitée durant l'averse, durée de l'averse, fréquence de l'averse. Ces paramètres sont reportés sur des courbes hauteur/durée/fréquence.

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.

Les précipitations de projet sur lesquelles nous réaliserons nos simulations hydrologiques seront comprises entre 6 minutes et 12 heures.

Les traitements statistiques ont été effectués sur les données pluviographiques de la station de NICE sur la période 1966-2012. 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. La pluie de projet est de forme doublement triangulaire comme indiqué sur le graphique suivant :



Ces deux épisodes associés s'inscrivent individuellement dans un hyétogramme triangulaire, L'intensité maximale est centrée sur la durée de la pluie, 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. – Janvier 1986).

Les données pluviographiques issues des traitements statistiques sont les suivantes :

Pluie	Période de retour T	Durée intense	Hauteur intense	Pluie associée	Durée totale	Hauteur totale
P _{100, 6 mn}	100 ans	6 mn	20,9 mm	20 ans	2 h	70 mm
P _{100, 15 mn}	100 ans	15 mn	33,6 mm	30 ans	2 h	75,8 mm
P _{100, 30 mn}	100 ans	30 mn	52,2 mm	50 ans	3 h	101,6 mm
P _{100, 60 mn}	100 ans	60 mn	79,5 mm	50 ans	3 h	101,6 mm
P _{100, 120 mn}	100 ans	120 mn	94,2 mm	50 ans	6 h	116,4 mm
P _{100, 180 mn}	100 ans	180 mn	119,4 mm	50 ans	12 h	136,2 mm
P _{100, 360 mn}	100 ans	360 mn	133,4 mm	50 ans	24 h	156,5 mm
P _{100, 720 mn}	100 ans	720 mn	152,5 mm	50 ans	24 h	156,5 mm

Tableau 1 : Données pluviographiques (Station de NICE) pour la période 1966-2012. 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 :

$$I = a.t^{-b}$$

I = Intensité de la précipitation correspondant au pas de temps (mm/mn)

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 :

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

Station de Nice (06) - Période : 1966 – 2012			
Pluies de durée 6 à 60 minutes			
Période de retour T	Coefficients de Montana		Coefficient « m » $Q_{T \text{ nat}} = m \times Q_{10 \text{ nat}}$
	a	b	
5 ans	4,765	0,456	0,84
10 ans	5,417	0,449	1,00
20 ans	5,991	0,440	1,25
30 ans	6,311	0,434	1,37
50 ans	6,685	0,427	1,60
100 ans	7,184	0,417	2,50

Tableau 2 : Coefficients de Montana pour des pluies de durées 6 à 60 minutes (Station de NICE pour la période 1966-2012)

4. HYDROLOGIE - ANALYSE HYDROLOGIQUE

4.1. BASSIN VERSANT DU VALLON DE LA NOIX ET BASSINS VERSANTS AMONT

Les bassins versants sont caractérisés d'un point de vue hydrologique par leurs superficies naturelles et imperméabilisées et leurs coefficients de ruissellement respectifs ainsi que par leur temps de concentration.

Les terrains du programme sont situés à proximité du vallon de la Noix, à l'aval de sa traversée sous la route des Serres et sous le boulevard Guynemer.

Le bassin versant du vallon nommé BV Vallon est présenté en figure 3. Il débute au Nord du Col de l'Arme, traverse l'autoroute A8 et passe sous couverture au droit de la route des Serres.

Quatre bassins versants amont au projet ont été délimités. Ils correspondent aux terrains et habitations compris entre la route de la Moyenne Corniche et le boulevard Guynemer.

Superficie des bassins versants amont :

Les superficies des bassins versants amont sont détaillées dans le tableau 3 :

	BV Vallon	BV A1	BV A	BV A3	BV A4
Surface imperméabilisée (m²)	200.000	2.200	2.000	3.400	23.500
Surface naturelle (m²)	1.136.000	0	4.600	13.700	19.500
Surface totale (m²)	1.136.000	2.200	6.600	17.100	43.000

Tableau 3 : Répartition des surfaces dans le bassin versant du Vallon de la Noix et les bassins versants amont au projet.

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 :

- Terrain limoneux.
- Pente moyenne supérieure à 5%.
- Couverture boisée, terrain ondulé montagneux.

Le coefficient de ruissellement instantané décennal du terrain naturel du bassin versant BV Amont est de $C_{10 \text{ nat}} = 0,35$.

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_0 du bassin versant.

Pour $C_{10 \text{ nat}} \geq 0,80$, on a : $P_0 = 0$ et $C_{T \text{ nat}} = C_{10 \text{ nat}}$

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_0 = Rétention initiale (mm)

P_{10} = Hauteur de la pluie journalière décennale (mm)

P_T = Hauteur de la pluie journalière de période de retour T (mm)

Le coefficient de ruissellement des surfaces imperméabilisées est constant : $C_{\text{imp}} = 1$.

Ainsi, le coefficient de ruissellement global de l'ensemble du bassin versant pour une période de retour T est calculé au prorata des surfaces naturelles (S_{nat}) et des surfaces imperméabilisées (S_{imp}) :

$$C_T = \frac{(C_{T \text{ nat}} \times S_{\text{nat}}) + (C_{\text{imp}} \times S_{\text{imp}})}{S_{\text{total}}}$$

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).

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.

	BV Vallon	
L _j et V _j	L _{EN1} = 470 m V _{EN1} = 0,85 m/s (nappe)	L _{EC1} = 1.270 m V _{EC1} = 4,2 m/s (concentré)
	L _{EN2} = 175 m V _{EN2} = 0,7 m/s (nappe)	L _{EC2} = 200 m V _{EC2} = 4,7 m/s (concentré)
	L _{EN3} = 300 m V _{EN3} = 0,75 m/s (nappe)	L _{EC3} = 1.120 m V _{EC3} = 3,6 m/s (concentré)
	L _{EN4} = 72 m V _{EN4} = 0,88 m/s (nappe)	L _{EC4} = 250m V _{EC4} = 3,3 m/s (concentré)
	L _{EN5} = 165 m V _{EN5} = 0,85 m/s (nappe)	
	L _{EN6} = 260 m V _{EN6} = 0,7 m/s (nappe)	
t _{c 10}	45 minutes	

Tableau 4 : Temps de concentration décennal du bassin versant BV Vallon.

Compte tenu des faibles linéaires d'écoulement des bassins versants amont latéraux BV A1, BV A2, BV A3 et BV A4, leur temps de concentration décennal à l'état naturel et projeté est inférieur à 6 minutes. Il sera porté à t_{c 10} = **6 minutes**, afin de rester dans la fourchette des calages statistiques des données de Météo France.

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
 - P₀ = Rétenion initiale, en mm

4.2. ESTIMATION DES DEBITS DE POINTE

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 km² sur la façade méditerranéenne et répondant à la formulation suivante :

$$Q_T = C_T * I_T * A$$

Avec :

Q_T : Débit de période de retour T (m³/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 (m²).

Calcul du débit de pointe de période de retour $T < 10$ ans :

Le passage du débit décennal à des débits de périodes de retour inférieures se fait au travers des coefficients multiplicateurs suivants :

$$Q_1 = 0,43 * Q_{10}$$

$$Q_2 = 0,57 * Q_{10}$$

Les caractéristiques et les débits de pointe issus du bassin versant du vallon de la Noix « BV Vallon » sont reportés dans le tableau 5.

BASSIN VERSANT BV VALLON						
Station de Nice (06) - Période : 1966 - 2012						
P_0 (mm)	t_{c10} (min)	$C_{10 \text{ nat}}$	C_{imp}	S_{tot} (m ²)	S_{imp} (m ²)	S_{nat} (m ²)
65,0	45	0,35	1	1.336.000	200.000	1.136.000

T	P_{24h} (mm)	$C_{T \text{ nat}}$	C_T	tc (min)	I (m/s)	Q (L/s)
1 an		0,15	0,28	45,0		4.200
2 ans		0,15	0,28	45,0		5.570
5 ans		0,35	0,45	45,0	$1,40 \cdot 10^{-05}$	8.370
10 ans	116,7	0,35	0,45	45,0	$1,63 \cdot 10^{-05}$	9.770
20 ans	133,1	0,41	0,49	42,2	$1,92 \cdot 10^{-05}$	12.710
30 ans	143,2	0,43	0,52	40,9	$2,10 \cdot 10^{-05}$	14.550
50 ans	156,5	0,46	0,54	39,4	$2,32 \cdot 10^{-05}$	16.890
100 ans	175,5	0,50	0,58	37,7	$2,63 \cdot 10^{-05}$	20.260

Tableau 5 : Caractéristiques et débits de pointe issus du bassin versant BV Vallon.

Le coefficient de ruissellement centennal obtenu est de 0,58 ; soit selon le GTAR un débit centennal de **20,3 m³/s** pour le bassin versant BV Vallon.

Les caractéristiques et les débits de pointe issus des bassins versants amont latéraux BV A1, BV A2, BV A3 et BV A4 sont reportés respectivement dans les tableaux 6, 7, 8 et 9.

BASSIN VERSANT BV A1						
Station de Nice (06) - Période : 1966 - 2012						
P₀ (mm)	tc₁₀ (min)	C_{10 nat}	C_{imp}	S_{tot} (m²)	S_{imp} (m²)	S_{nat} (m²)
65,0	6,0	0,35	1	2.200	2.200	0

T	P_{24h} (mm)	C_{T nat}	C_T	tc (min)	I (m/s)	Q (L/s)
1 an		0,15	1	6,0		40
2 ans		0,15	1	6,0		50
5 ans		0,35	1	6,0	3,51 10 ⁻⁰⁵	80
10 ans	116,7	0,35	1	6,0	4,04 10 ⁻⁰⁵	90
20 ans	133,1	0,41	1	6,0	4,54 10 ⁻⁰⁵	100
30 ans	143,2	0,43	1	6,0	4,83 10 ⁻⁰⁵	105
50 ans	156,5	0,46	1	6,0	5,18 10 ⁻⁰⁵	115
100 ans	175,5	0,50	1	6,0	5,67 10 ⁻⁰⁵	125

Tableau 6 : Caractéristiques et débits de pointe issus du bassin versant BV A1.

Le coefficient de ruissellement centennal obtenu est de 1 ; soit selon le GTAR un débit centennal de **125 L/s** pour le bassin versant BV A1.

BASSIN VERSANT BV A2						
Station de Nice (06) - Période : 1966 - 2012						
P₀ (mm)	tc₁₀ (min)	C_{10 nat}	C_{imp}	S_{tot} (m²)	S_{imp} (m²)	S_{nat} (m²)
65,0	6,0	0,35	1	6.600	2.000	4.600

T	P_{24h} (mm)	C_{T nat}	C_T	tc (min)	I (m/s)	Q (L/s)
1 an		0,15	0,41	6,0		65
2 ans		0,15	0,41	6,0		85
5 ans		0,35	0,55	6,0	3,51 10 ⁻⁰⁵	125
10 ans	116,7	0,35	0,55	6,0	4,04 10 ⁻⁰⁵	145
20 ans	133,1	0,41	0,58	6,0	4,54 10 ⁻⁰⁵	175
30 ans	143,2	0,43	0,60	6,0	4,83 10 ⁻⁰⁵	195
50 ans	156,5	0,46	0,63	6,0	5,18 10 ⁻⁰⁵	215
100 ans	175,5	0,50	0,65	6,0	5,67 10 ⁻⁰⁵	245

Tableau 7 : Caractéristiques et débits de pointe issus du bassin versant BV A2.

Le coefficient de ruissellement centennal obtenu est de 0,65 ; soit selon le GTAR un débit centennal de **245 L/s** pour le bassin versant BV A2.

BASSIN VERSANT BV A3						
Station de Nice (06) - Période : 1966 - 2012						
P ₀ (mm)	tc ₁₀ (min)	C _{10 nat}	C _{imp}	S _{tot} (m ²)	S _{imp} (m ²)	S _{nat} (m ²)
65,0	6,0	0,35	1	17.100	3.400	13.700

T	P _{24h} (mm)	C _{T nat}	C _T	tc (min)	I (m/s)	Q (L/s)
1 an		0,15	0,32	6,0		145
2 ans		0,15	0,32	6,0		190
5 ans		0,35	0,48	6,0	3,51 10 ⁻⁰⁵	290
10 ans	116,7	0,35	0,48	6,0	4,04 10 ⁻⁰⁵	330
20 ans	133,1	0,41	0,52	6,0	4,54 10 ⁻⁰⁵	405
30 ans	143,2	0,43	0,55	6,0	4,83 10 ⁻⁰⁵	450
50 ans	156,5	0,46	0,57	6,0	5,18 10 ⁻⁰⁵	505
100 ans	175,5	0,50	0,60	6,0	5,67 10 ⁻⁰⁵	580

Tableau 8 : Caractéristiques et débits de pointe issus du bassin versant BV A3.

Le coefficient de ruissellement centennal obtenu est de 0,60 ; soit selon le GTAR un débit centennal de **580 L/s** pour le bassin versant BV A3.

BASSIN VERSANT BV A4						
Station de Nice (06) - Période : 1966 - 2012						
P ₀ (mm)	tc ₁₀ (min)	C _{10 nat}	C _{imp}	S _{tot} (m ²)	S _{imp} (m ²)	S _{nat} (m ²)
65,0	6,0	0,35	1	43.000	19.500	23.500

T	P _{24h} (mm)	C _{T nat}	C _T	tc (min)	I (m/s)	Q (L/s)
1 an		0,15	0,62	6,0		480
2 ans		0,15	0,62	6,0		640
5 ans		0,35	0,71	6,0	3,51 10 ⁻⁰⁵	975
10 ans	116,7	0,35	0,71	6,0	4,04 10 ⁻⁰⁵	1.120
20 ans	133,1	0,41	0,73	6,0	4,54 10 ⁻⁰⁵	1.320
30 ans	143,2	0,43	0,74	6,0	4,83 10 ⁻⁰⁵	1.435
50 ans	156,5	0,46	0,76	6,0	5,18 10 ⁻⁰⁵	1.580
100 ans	175,5	0,50	0,78	6,0	5,67 10 ⁻⁰⁵	1.775

Tableau 9 : Caractéristiques et débits de pointe issus du bassin versant BV A4.

Le coefficient de ruissellement centennal obtenu est de 0,78 ; soit selon le GTAR un débit centennal de **1.775 L/s** pour le bassin versant BV A4.

4.3. SYNTHÈSE RELATIVE AUX AMÉNAGEMENTS HYDRAULIQUES DES BASSINS VERSANTS EXTERIEURS AU PROJET

Le bassin versant du vallon de la Noix conduit à un débit centennal de 20,3 m³/s. Ce débit transitera au travers des terrains du projet par un ouvrage de section minimale Ø 2.300 mm en béton de pente minimale 2 %.

Cet ouvrage sera équipé de chutes afin de limiter la vitesse d'écoulement ainsi que d'un dissipateur d'énergie cinétique à sa sortie.

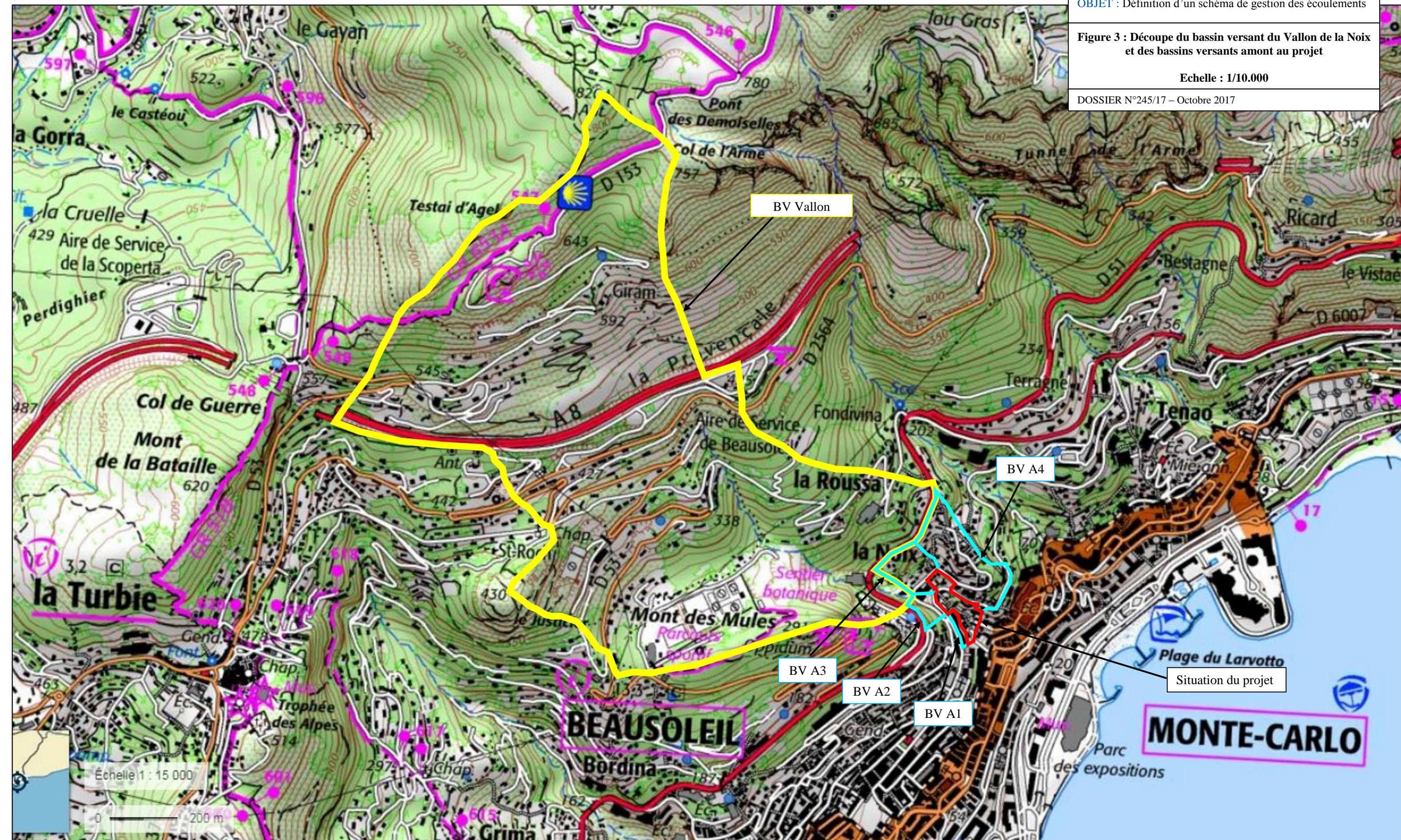
Les bassins versants amont A1 à A4 transiteront au travers du projet par des collecteurs spécifiques afin de rejoindre le vallon en contrebas.

DEMANDEUR : SERFET
PROJET : Programme « Vallon de la Noix »
OBJET : Définition d'un schéma de gestion des écoulements

Figure 3 : Découpe du bassin versant du Vallon de la Noix et des bassins versants amont au projet

Echelle : 1/10.000

DOSSIER N°245/17 – Octobre 2017



5. HYDROLOGIE DU PROJET

5.1. AMENAGEMENTS PROJETES

Le programme « Vallon de la Noix » prévoit les aménagements suivants :

- Des résidences collectives (résidence seniors, résidence hôtelière, hôtel 5 étoiles)
- Des espaces verts et places de stationnements
- Une voie circulaire, accessible aux poids lourds qui traversera les parkings de l'ensemble immobilier et tournera en hélice autour d'un cylindre afin de maintenir une pente raisonnable.

5.2. CARACTERISTIQUES DU BASSIN VERSANT DU PROJET

Les superficies collectées des bâtiments d'habitations, des voies d'accès et des espaces verts forment un bassin versant nommé BV Projet d'environ 12.000 m² dont 80% d'imperméabilisation.

La découpe du bassin versant BV Projet est présenté en figure 4.

Compte tenu des faibles linéaires d'écoulement du bassin versant du projet BV Projet, le temps de concentration décennal à l'état projeté est inférieur à 6 minutes Il sera porté à $t_{c,10} = \mathbf{6 \text{ minutes}}$, afin de rester dans la fourchette des calages statistiques des données de Météo France.

Estimation des débits de pointe du bassin versant

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 km² sur la façade méditerranéenne et répondant à la formulation suivante :

$$Q_T = C_T * I_T * A$$

Avec :

Q_T : Débit de période de retour T (m³/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 (m²).

Calcul du débit de pointe de période de retour $T < 10$ ans :

Le passage du débit décennal à des débits de périodes de retour inférieures se fait au travers des coefficients multiplicateurs suivants :

$$Q_1 = 0,43 * Q_{10}$$

$$Q_2 = 0,57 * Q_{10}$$

Les caractéristiques et débits de pointe issus du bassin versant du projet BV Projet à l'état naturel et projeté sont présentés respectivement dans les tableaux 10 et 11.

BASSIN VERSANT BV PROJET – ETAT NATUREL						
Station de Nice (06) - Période : 1966 - 2012						
P ₀ (mm)	tc ₁₀ (min)	C _{10 nat}	C _{imp}	S _{tot} (m ²)	S _{imp} (m ²)	S _{nat} (m ²)
72,9	6,0	0,30	1,0	12.000	0	12.000
T	P _{24h} (mm)	C _{T nat}	C _T	t _{c(T)} (min)	I _T (m/s)	Q _T (L/s)
1 an		0,15	0,15	6,0		65
2 ans		0,15	0,15	6,0		85
5 ans		0,30	0,30	6,0	3,51 10 ⁻⁵	125
10 ans	116,7	0,30	0,30	6,0	4,04 10 ⁻⁵	145

Tableau 10 : Caractéristiques et débits de pointe issus du bassin versant BV Projet à l'état naturel.

BASSIN VERSANT BV PROJET – ETAT PROJETE						
Station de Nice (06) - Période : 1966 - 2012						
P ₀ (mm)	tc ₁₀ (min)	C _{10 nat}	C _{imp}	S _{tot} (m ²)	S _{imp} (m ²)	S _{nat} (m ²)
72,9	6,0	0,30	1,0	12.000	9.600	2.400
T	P _{24h} (mm)	C _{T nat}	C _T	t _{c(T)} (min)	I _T (m/s)	Q _T (L/s)
10 ans	116,7	0,30	0,86	6,0	4,04 10 ⁻⁵	420
50 ans	156,5	0,43	0,89	6,0	5,18 10 ⁻⁵	550
100 ans	175,5	0,47	0,89	6,0	5,67 10 ⁻⁵	610

Tableau 11 : Caractéristiques et débits de pointe issus du bassin versant BV Projet à l'état projeté.

5.3. DIMENSIONNEMENT DU BASSIN ECRETEUR PLUVIAL

5.3.1 PRINCIPE DE REGULATION ADOPTE

Le principe de régulation retenu intègre les demandes de la commune, mais aussi celles de la DDTM, l'opération relevant d'une procédure au titre de la Loi sur l'Eau (Rubrique 2.1.5.0 – S. totale > 1 ha).

Les objectifs de la régulation sont les suivants :

- Volume de régulation minimum : 100 L/m² de surface imperméabilisée par le projet.
- Débit en entrée de l'ouvrage : Q_{100ans} à l'état projeté issu des surfaces collectées.
- Débit en sortie de l'ouvrage : proche du débit Q_{2ans} naturel issu des surfaces collectées.
- Rejet des eaux régulées et de surverse vers le vallon de la Noix.

5.3.2 CARACTERISTIQUES DU BASSIN ECRETEUR

La régulation des eaux pluviales pour les bâtiments et surfaces imperméabilisées est prévue au travers d'un bassin écrêteur dont l'emplacement est envisagé à l'intérieur du cylindre central autour duquel tournera la voie de circulation projetée.

Le bassin écrêteur sera divisé en deux compartiments :

- Le premier compartiment permettra de collecter et réguler les eaux du projet (eaux de surface) avant rejet au vallon.
- Le second compartiment collectera les eaux souterraines (moins polluées que les eaux de surface), pour réutilisation de ces eaux après traitement.

La position de principe du bassin écrêteur est présentée en figure 4.

Le volume de rétention maximal du bassin écrêteur des eaux pluviales (eaux de surface), dimensionné selon les principes de régulation retenus est voisin de **1.000 m³** (ratio minimum de 100 L/m² imperméabilisés en prenant en compte une végétalisation sur dalle présentant des épaisseurs voisines de 1 m).

Le débit maximum en entrée du bassin sera de **610 L/s**, qui correspond au débit de période de retour T = 100 ans issus des terrains du projet, et le débit de fuite maximal pour le rejet des eaux vers le vallon de la Noix sera de **85 L/s** correspondant au débit biennal naturel.

6. AMENAGEMENTS CONCERNANT LES EAUX SOUTERRAINES

Le programme des travaux va conduire à des terrassements profonds et des venues d'eaux en profondeur sont envisageables.

Les terrassements rencontreront des venues d'eau souterraine qui seront collectées gravitairement vers le stockage avant traitement (cf. indication ci-dessus), ou si ces venues d'eau sont trop basses par relèvement au travers de pompes.

En tout état de cause, les sous-sols devront être rendus étanches.

Ces eaux pourront être stockées dans le second compartiment du bassin cylindrique, dont le volume pourra correspondre à la partie non occupée par le bassin écrêteur, soit environ 5.000 m³.

La capacité de remplissage par les eaux souterraines de ce volume tampon devra faire l'objet d'une validation au travers d'un suivi de débit des sources sur le long terme et d'une étude hydrogéologique.

Une station de traitement des eaux pourra être mise en œuvre, en aval du projet et ces eaux souterraines stockées et traitées pourront être réutilisées par la commune de Beausoleil ou par la Principauté de Monaco.

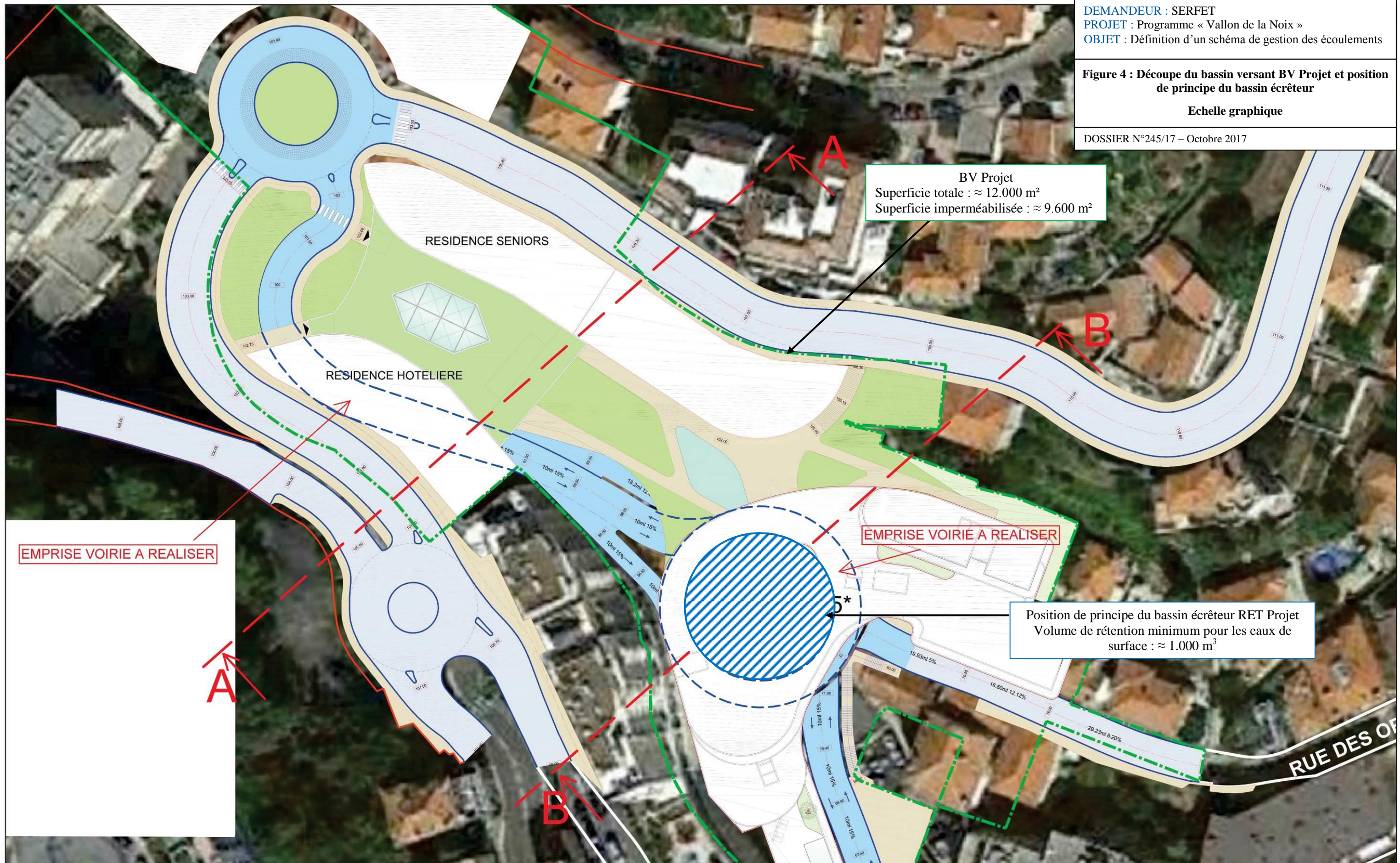
Une coupe schématique de principe du bassin écrêteur est présentée en figure 5.

DEMANDEUR : SERFET
 PROJET : Programme « Vallon de la Noix »
 OBJET : Définition d'un schéma de gestion des écoulements

Figure 4 : Découpe du bassin versant BV Projet et position de principe du bassin écrêteur

Echelle graphique

DOSSIER N°245/17 – Octobre 2017



BV Projet
 Superficie totale : $\approx 12.000 \text{ m}^2$
 Superficie imperméabilisée : $\approx 9.600 \text{ m}^2$

EMPRISE VOIRIE A REALISER

EMPRISE VOIRIE A REALISER

Position de principe du bassin écrêteur RET Projet
 Volume de rétention minimum pour les eaux de surface : $\approx 1.000 \text{ m}^3$

COMMUNE DE BEAUSOLEIL (06)

AMENAGEMENT DU VALLON DE LA NOIX



TRAVAUX DE FONDATIONS SPECIALES
 - NICE -

Tel : 04.92.00.35.05 - Fax : 04.92.00.35.09
 enatrafondations@orange.fr

DATE : 16-10-2017

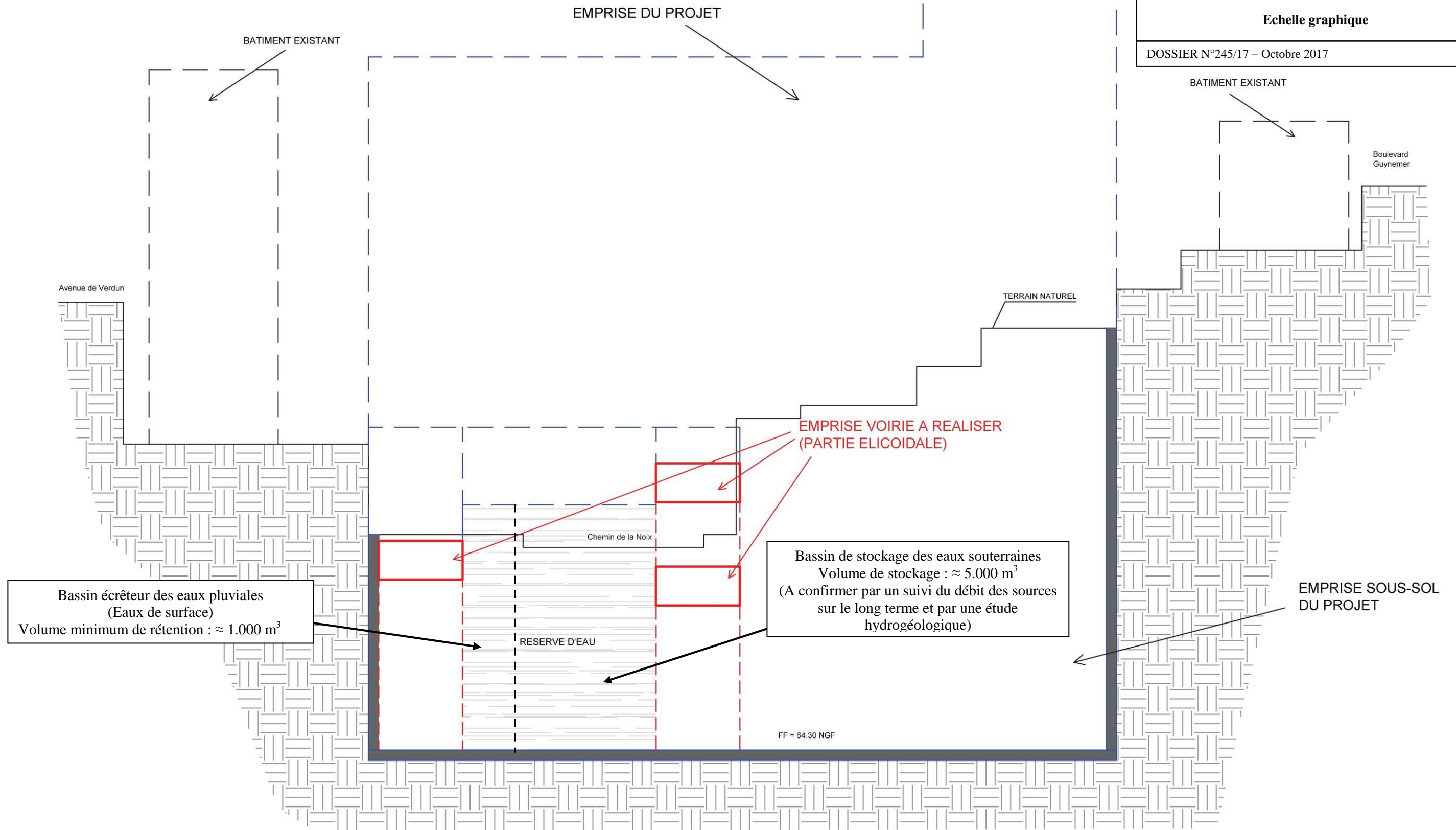
P01

VUE EN PLAN DU PROJET ET
 LOCALISATION DES COUPES DE
 PRINCIPE

Figure 5 : Coupe schématique de principe du bassin
écrêteur des eaux pluviales et de stockage des eaux
souterraines

Echelle graphique

DOSSIER N°245/17 – Octobre 2017



COMMUNE DE BEAUSOLEIL (06)

AMENAGEMENT DU VALLON DE LA NOIX

ENATRA
FONDATIONS

TRAVAUX DE FONDATIONS SPECIALES
- NICE -

Tel : 04.92.00.35.05 - Fax : 04.92.00.35.09
enatrafondations@orange.fr

DATE : 16-10-2017

P03

COUPE B-B