



SAINT-SEBASTIEN SUR-LOIRE

Construction d'un nouvel
équipement sportif

APS

VRD

Notice hydraulique

08/2024



www.inddigo.com

VOTRE INTERLOCUTEUR : (chef de projet)

Jean-François DAVY

Tél. : 06 70 21 42 51

E-mail : jf.davy@inddigo.com



REDACTEUR

Elora DUTERCQ

Ligne directe : 06 21 87 22 42

E-mail : e.dutercq@inddigo.com

CONTACT ADMINISTRATIF

Frédérique MONZONIS-CALVET

Ligne directe : 02 40 48 94 87

E-mail : f.monzonis-calvet@inddigo.com

Tout droit de reproduction et représentation sont réservés et la propriété exclusive d'INDDIGO SAS, y compris les textes et les représentations iconographiques, photographiques. L'utilisation, la reproduction, la transmission, modification, rediffusion ou vente de toutes les informations reproduites sur ce document (articles, photos et logos compris) ou partie de ce document (texte y compris) sur un support quel qu'il soit, ou encore la diffusion sur un site internet par le biais d'un groupe de discussion, forum ou autre système ou réseau informatique que ce soit, et ce dans le cadre d'une utilisation à caractère commercial ou non lucratif, sont formellement interdites sans l'autorisation préalable et écrite de la société INDDIGO SAS.

SOMMAIRE

SOMMAIRE	3
1. GENERALITES	4
1.1 OBJET	4
1.3 DONNEES D'ENTREE	4
2. L'ETUDE GEOTECHNIQUE	4
2.1 PERMEABILITE.....	4
2.2 PRESENCE DE NAPPE PHREATIQUE	4
3. ZONAGE PLUVIAL.....	5
4. DEFINITION DES VOLUMES	7
4.2 METHODE DE CALCUL.....	7
SCENARIO 1 : AVEC PARKING	7
SCENARIO 2 : SANS PARKING	10
4.4 LES PLUIES EXCEPTIONNELLES (AU-DELA DES PLUIES DECENNALE).....	14
5. SUITES A DONNER	14

1. GENERALITES

1.1 OBJET

La présente notice a pour objet de décrire les modalités de la gestion des eaux pluviales sur la parcelle de l'équipement sportif à Savarières, sur la commune de Saint-Sébastien-sur-Loire (44), conformément aux prescriptions du règlement de Nantes Métropole.

1.3 DONNEES D'ENTREE

- Plan topographique réalisé par GeoFit Expert en 2021
- Détection de réseaux réalisée par Detect Réseaux en 2021
- Rapport G1 PGC par ECR Environnement en 2021
- Pré-diagnostic hydraulique réalisé par ECR Environnement en 2021
- Retours des DT : n°2024071600737DD9

Etudes manquantes :
Voir notice technique VRD

2. L'ETUDE GEOTECHNIQUE

2.1 PERMEABILITE

L'étude géotechnique G PGC a été réalisée par ECR environnement en 2021, elle comprend notamment un essai de perméabilité.

- ➔ Le rapport comporte une erreur : les annexes ne sont pas les bonnes, ECR doit être contacté afin de préciser l'emplacement du relevé et le mode de réalisation.

L'essai de perméabilité (emplacement à préciser) donne le résultat suivant :

Essai	EP1 (T1)
Profondeurs de l'essai	0.20 à 0.80 m
Faciès	Sable limoneux
Perméabilité (K) en m/s	$1,5.10^{-6}$

Soit un **sol peu perméable**.

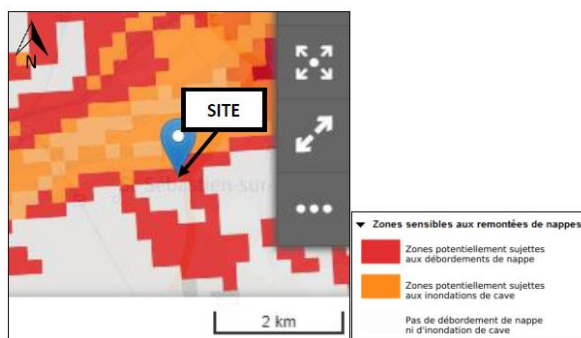
D'autre essais de perméabilités aux droits des ouvrages à plusieurs profondeurs sont à prévoir au droit des ouvrages de gestion des eaux pluviales.

2.2 PRESENCE DE NAPPE PHREATIQUE

Les études sont contradictoires quant à la présence proche d'une nappe phréatique :

- Extrait du rapport géotechnique G1 PGC utilisant les données de Géorisque :

D'après la carte du risque de remontée de nappe (cf. extrait de carte ci-dessous), le secteur étudié se trouve dans une zone potentiellement sujette aux débordements de nappes et inondations de cave.



Carte d'aléa inondation de nappe – Extrait du site www.georisques.fr

- Extrait de la pré étude hydraulique utilisant les données de BRGM :

D'après la carte du risque de remontée de nappe établie par le BRGM, le secteur étudié est situé sur une zone où des remontées de nappe ou inondation de cave ne sont pas recensées.

La pose d'un piézomètre avec un suivi sur un an est prescrite.

3. ZONAGE PLUVIAL

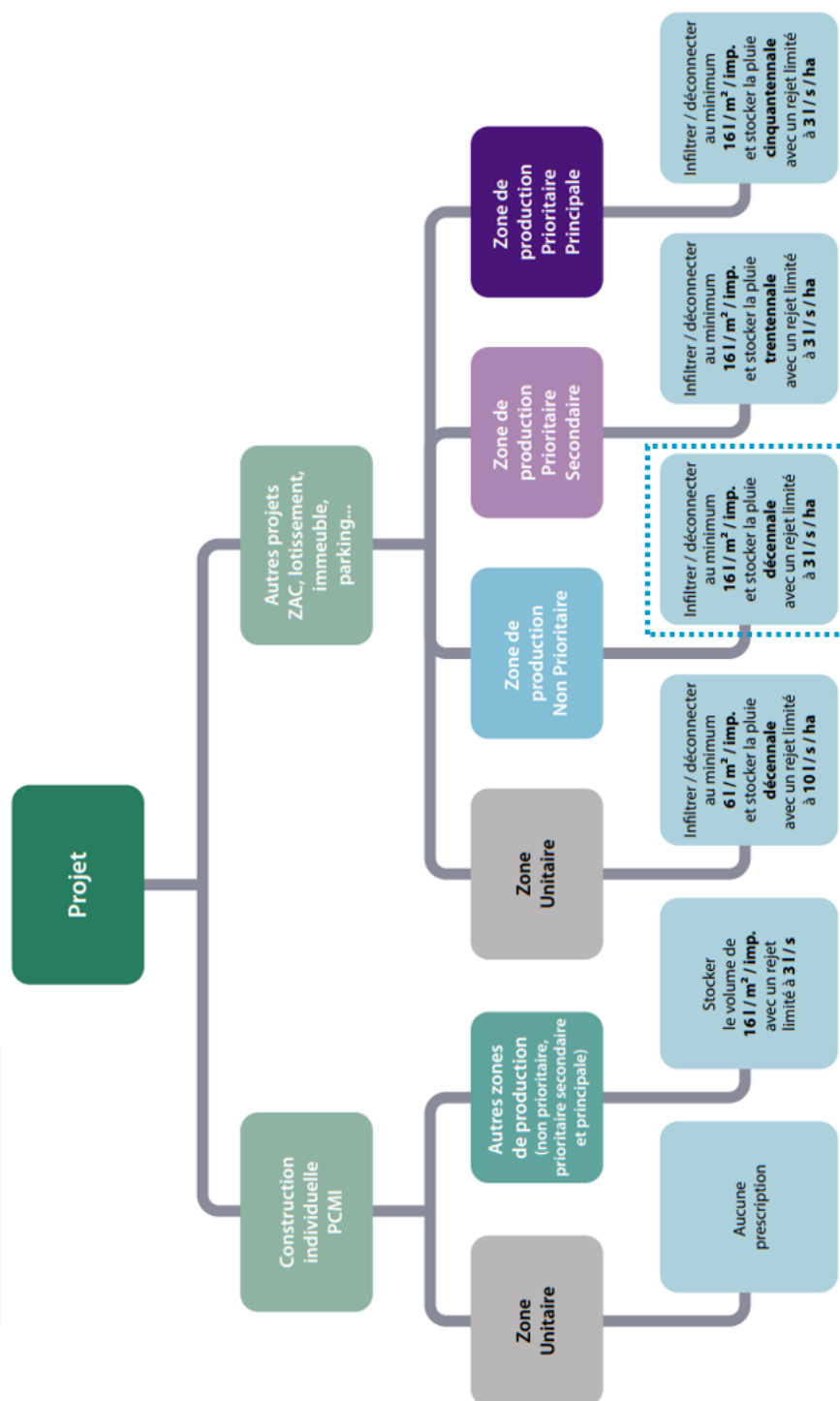
La gestion des eaux pluviales (EP) sur le territoire de Nantes Métropole est définie dans un zonage annexé au PLUm.

D'après le zonage d'eaux pluviales de Nantes Métropole, le secteur d'étude est situé en **zone de production non prioritaire** légendée en bleu dans le plan de zonage pluvial ci-dessous.



Le Synoptique suivant, en page 21 du règlement de gestion des eaux pluviales de Nantes métropole permet de définir les règles de gestion s'appliquant au projet.

Figure 3 : Synoptique de synthèse des règles de gestion des eaux pluviales



Règles de gestion des eaux pluviales :

- Période de retour de pluie décennale (**T=10ans**)
- Débit de fuite de **3 L/s/ha**
- Infiltration/déconnexion des pluies courantes **16mm (16L/m2 de surface imperméabilisée)**.

4. DEFINITION DES VOLUMES

4.2 METHODE DE CALCUL

La méthode de calcul est décrite dans le règlement d'assainissement de la Métropole de Nantes. Les feuilles de calculs « dimensionnement du dispositif de gestion des eaux pluviales en application du zonage pluvial de Nantes Métropole » disponible sur le site de la Métropole de Nantes ont été utilisés.

PLUIES COURANTES

Le volume des pluies courantes à gérer par infiltration est calculé comme suit :

$$\text{Le volume des pluies courantes (m3)} = \text{surface imperméabilisée (m2)} * 0.016m$$

Le volume de rétention et la régulation de débit ont été calculés suivant la feuille de calcul de « Nantes Métropole » données ci-après.

Le volume de rétention à l'exutoire est calculé comme suit :

$$\text{Volume de rétention brut calculé selon la feuille de calcul de Nantes Métropole} - (0.7 * \text{le volume des pluies courantes})$$

SCENARIO 1 : AVEC PARKING

DEFINITION DES BASSINS VERSANTS

Les bassins versants sont définis selon une étude de la topographie du site ainsi que du/des exutoires existants. Le parking est traité indépendamment du reste du projet.



BV01 :

- Le volume des pluies courantes (BV zone humide) = $1\,215 \times 0.016 = 20\text{m}^3$
- Le volume brut (tableau ci-dessous) : 174 m^3
- Volume de rétention : $174 - 20 \times 0.7 = 160\text{ m}^3$
- Tamponnage dans l'ouvrage au Nord du parking, rejet au réseau situé sous le boulevard des pas enchantés (Fe inconnu)

Donnée	Calcul	Valeur
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S= 7 910 m²
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} = 4 446 m²
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{p_imp})	S _{p_imp} 1 214 m²
	Surface perméable (S _{vert})	S _{vert} = 2 250 m²
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T= 1m à 50a 100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} = 0,9 1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{p_imp})	Cr _{p_imp} = 0,5 0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{vert})	Cr _{vert} = 0,2 0,3
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	q= 3 l/s/ha
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K= 5 mm/h
		K= 1,5E-06 m/s
	Surface d'infiltration (S _{inf})	465 m²
	Profondeur de la nappe (pf)	pf= m
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	T= 10
Débit de fuite (Qf)	Si infiltration, débit : $Q_{f_{inf}} = S_{inf} \times K$ (*)	Q _{f_{inf}} = 0,0007 m³/s
	Si rejet au réseau/fossé, débit autorisé : $Q_{f_r} = q \times S \times 10^{-7}$ (**)	Q _{f_r} = 0,0024 m³/s
	Sélectionner la valeur correspondant au mode de gestion des eaux pluviales envisagé : - Soit par infiltration (Qf-inf) - Soit par rejet au réseau (Qf-r)	Rejet réseau
		Q _f = 0,0024 m³/s
Coefficient d'apport (Ca)	$Ca = \frac{Cr_{imp} \times S_{imp} + Cr_{p_imp} \times S_{p_imp} + Cr_{vert} \times S_{vert}}{S_{imp} + S_{p_imp} + S_{vert}}$	Ca= 0,64
Surface active (Sa)	Sa = Ca x S	Sa= 5 058 m²
		Sa= 0,506 ha
Débit de vidange (Qs)	$Q_s = 60\,000 \times Q_f \text{ (m}^3/\text{s) / Sa (m}^2\text{)}$	Q _s = 0,028 mm/min
Hauteur maximale à stocker (Δh _{max})	détermination graphique (Cf. abaque)	Δh _{max} = 34,3 mm
Volume à stocker (Vs)	Vs = 10 x (ΔH) x Sa	Vs= 173,7 m³
Durée de vidange (Tv)	Tv = Vs (en l) / Qf (en l/s) / 3600 (***)	Tv= 20,3 h

BV02 : Cheminement Sud

- Le volume des pluies courantes (BV zone humide) = $0 \times 0.016 = 0 \text{ m}^3$
- Le volume brut (tableau ci-dessous) : 13 m^3
- Volume de rétention : $13 - 0 \times 0.7 = 13 \text{ m}^3$
- Infiltration dans noues

Donnée	Calcul	Valeur
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (S_t)	$S = 1\,394 \text{ m}^2$
	Surface imperméabilisée (S_{imp})	$S_{imp} = 0 \text{ m}^2$
	Surface partiellement imperméabilisée (S_{p_imp})	$S_{p_imp} = 286 \text{ m}^2$
	Surface perméable (S_{vert})	$S_{vert} = 1\,108 \text{ m}^2$
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	$T = 1\text{m à } 50\text{a} \quad 100\text{a}$
	Coefficient imperméabilisée (Cr_{imp})	$Cr_{imp} = 0,9 \quad 1,0$
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr_{p_imp})	$Cr_{p_imp} = 0,5 \quad 0,7$
	Coefficient non imperméabilisée (Cr_{vert})	$Cr_{vert} = 0,2 \quad 0,3$
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	$q = 3 \text{ l/s/ha}$
	Si infiltration, Perméabilité (K)	$K = 5 \text{ mm/h}$
		$K = 1,5\text{E-}06 \text{ m/s}$
	Surface d'infiltration (S_{inf})	$S_{inf} = 110 \text{ m}^2$
	Profondeur de la nappe (pf)	$pf = \text{m}$
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	$T = 10$
Débit de fuite (Qf)	Si infiltration, débit : $Q_{f_{inf}} = S_{inf} \times K \text{ (*)}$	$Q_{f_{inf}} = 0,0002 \text{ m}^3/\text{s}$
	Si rejet au réseau/fossé, débit autorisé : $Q_{f_r} = q \times S \times 10^{-7} \text{ (**)}$	$Q_{f_r} = 0,0010 \text{ m}^3/\text{s}$
	Sélectionner la valeur correspondant au mode de gestion des eaux pluviales envisagé : - Soit par infiltration ($Q_{f_{inf}}$) - Soit par rejet au réseau (Q_{f_r})	Infiltration
		$Q_f = 0,0002 \text{ m}^3/\text{s}$
Coefficient d'apport (Ca)		$Ca = 0,26$
Surface active (Sa)	$Sa = Ca \times \frac{\sum Cr_{imp} \times S_{imp} + \sum Cr_{p_imp} \times S_{p_imp} + \sum Cr_{vert} \times S_{vert}}{\sum S_{imp} + S_{p_imp} + S_{vert}}$	$Sa = 365 \text{ m}^2$
		$Sa = 0,036 \text{ ha}$
Débit de vidange (Qs)	$Q_s = 60\,000 \times Q_f \text{ (m}^3/\text{s) / Sa (m}^2\text{)}$	$Q_s = 0,027 \text{ mm/min}$
Hauteur maximale à stocker (Δh_{max})	détermination graphique (Cf. abaque)	$\Delta h_{max} = 35,7 \text{ mm}$
Volume à stocker (Vs)	$V_s = 10 \times (\Delta H) \times Sa$	$V_s = 13,0 \text{ m}^3$
Durée de vidange (Tv)	$T_v = V_s \text{ (en l) / } Q_f \text{ (en l/s) / } 3600 \text{ (***)}$	$T_v = 21,9 \text{ h}$

SCENARIO 2 : SANS PARKING

DEFINITION DES BASSINS VERSANTS

Les bassins versants sont définis selon une étude de la topographie du site ainsi que du/des exutoires existants. Le parking est traité indépendamment du reste du projet.



BV01 : voirie Nord, toiture végétalisée et toiture de l'entrée

- Le volume des pluies courantes (BV zone humide) = $850 \times 0.016 = 14 \text{ m}^3$
- Le volume brut (tableau ci-dessous) : 30 m^3
- Volume de rétention : $30 - 14 \times 0.7 = 20 \text{ m}^3$
- Rejet sans régulation de débit, stockage dans un ouvrage enterré sans infiltration
- Exutoire : réseau unitaire

Donnée	Calcul	Valeur
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S = 1 654 m ²
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} = 847 m ²
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{p_imp})	S _{p_imp} = 593 m ²
	Surface perméable (S _{vert})	S _{vert} = 214 m ²
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T = 1m à 50a 100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} = 0,9 1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{p_imp})	Cr _{p_imp} = 0,5 0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{vert})	Cr _{vert} = 0,2 0,3
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	q = 3 l/s/ha
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K = 5 mm/h
		K = 1,5E-06 m/s
	Surface d'infiltration (S _{inf})	0 m ²
	Profondeur de la nappe (pf)	pf = m
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	T = 10
Débit de fuite (Qf)	Si infiltration, débit : $Q_{f_{inf}} = S_{inf} \times K$ (*)	Q _{f_{inf}} = 0,0000 m ³ /s
	Si rejet au réseau/fossé, débit autorisé : $Q_{f_r} = q \times S \times 10^{-7}$ (**)	Q _{f_r} = 0,0010 m ³ /s
	Sélectionner la valeur correspondant au mode de gestion des eaux pluviales envisagé : - Soit par infiltration (Qf-inf) - Soit par rejet au réseau (Qf-r)	Rejet réseau
		Q _f = 0,0010 m ³ /s
Coefficient d'apport (Ca)	$Ca = \frac{\sum Cr_{imp} \times S_{imp} + \sum Cr_{p_imp} \times S_{p_imp} + \sum Cr_{vert} \times S_{vert}}{\sum S_{imp} + \sum S_{p_imp} + \sum S_{vert}}$	Ca = 0,67
Surface active (Sa)	Sa = Ca x S	Sa = 1 102 m ²
		Sa = 0,110 ha
Débit de vidange (Qs)	Qs = 60 000 x Qf (m ³ /s) / Sa (m ²)	Qs = 0,054 mm/min
Hauteur maximale à stocker (Δh _{max})	détermination graphique (Cf. abaque)	Δh _{max} = 27,5 mm
Volume à stocker (Vs)	Vs = 10 x (ΔH) x Sa	Vs = 30,3 m³
Durée de vidange (Tv)	Tv = Vs (en l) / Qf (en l/s) / 3600 (***)	Tv = 8,4 h

BV02 : Toitures et bande plantée Est

- Le volume des pluies courantes (BV zone humide) = $3\,020 \times 0.016 = 48 \text{ m}^3$
- Le volume brut (tableau ci-dessous) : 107 m^3
- Volume de rétention : $107 - 48 \times 0.7 = 74 \text{ m}^3$
- Rejet sans régulation de débit, stockage dans un ouvrage à ciel ouvert, sans infiltration
- Exutoire : réseau unitaire

Nous ne pouvons pas afficher l'image. Donnée	Calcul	Valeur	
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S=	4 069 m ²
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} =	3 015 m ²
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{p_imp})	S _{p_imp}	143 m ²
	Surface perméable (S _{vert})	S _{vert} =	911 m ²
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T=	1m à 50a 100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} =	0,9 1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{p_imp})	Cr _{p_imp} =	0,5 0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{vert})	Cr _{vert} =	0,2 0,3
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	q=	3 l/s/ha
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K=	5 mm/h
		K=	1,5E-06 m/s
	Surface d'infiltration (S _{inf})		150 m ²
	Profondeur de la nappe (pf)	pf=	m
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	T=	10
Débit de fuite (Qf)	Si infiltration, débit : $Q_{f_{inf}} = S_{inf} \times K$ (*)	Q _{f_{inf}} =	0,0002 m ³ /s
	Si rejet au réseau/fossé, débit autorisé : $Q_{f_r} = q \times S \times 10^{-7}$ (**)	Q _{f_r} =	0,0012 m ³ /s
	Sélectionner la valeur correspondant au mode de gestion des eaux pluviales envisagé : - Soit par infiltration (Qf-inf) - Soit par rejet au réseau (Qf-r)		Rejet réseau
		Q _f =	0,0012 m ³ /s
Coefficient d'apport (Ca)		Ca=	0,73
Surface active (Sa)	$Sa = Ca \times S$ $Sa = \frac{Ca \times \sum Cr_{imp} \times S_{imp} + \sum Cr_{p_imp} \times S_{p_imp} + \sum Cr_{vert} \times S_{vert}}{\sum S_{imp} + S_{p_imp} + S_{vert}}$	Sa=	2 967 m ²
		Sa=	0,297 ha
Débit de vidange (Qs)	$Qs = 60\,000 \times Qf \text{ (m}^3/\text{s)} / Sa \text{ (m}^2\text{)}$	Qs=	0,025 mm/min
Hauteur maximale à stocker (Δh _{max})	détermination graphique (Cf. abaque)	Δh _{max} =	35,9 mm
Volume à stocker (Vs)	$Vs = 10 \times (\Delta H) \times Sa$	Vs=	106,5 m ³
Durée de vidange (Tv)	$Tv = Vs \text{ (en l)} / Qf \text{ (en l/s)} / 3600$ (***)	Tv=	24,2 h

BV03 : Cheminement Sud

- Le volume des pluies courantes (BV zone humide) = $0 \times 0.016 = 0 \text{ m}^3$
- Le volume brut (tableau ci-dessous) : 13 m^3
- Volume de rétention : $13 - 0 \times 0.7 = 13 \text{ m}^3$
- Infiltration dans noues

Donnée		Calcul	Valeur	
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S=	1 394	m²
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} =	0	m²
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{p_imp})	S _{p_imp} =	286	m²
	Surface perméable (S _{vert})	S _{vert} =	1 108	m²
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T=	1m à 50a	100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} =	0,9	1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{p_imp})	Cr _{p_imp} =	0,5	0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{vert})	Cr _{vert} =	0,2	0,3
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	q=	3	l/s/ha
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K=	5	mm/h
		K=	1,5E-06	m/s
	Surface d'infiltration (S _{inf})		110	m²
	Profondeur de la nappe (pf)	pf=		m
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	T=	10	
Débit de fuite (Qf)	Si infiltration, débit : $Q_{f_{inf}} = S_{inf} \times K$ (*)	Q _{f_{inf}} =	0,0002	m³/s
	Si rejet au réseau/fossé, débit autorisé : $Q_{f_r} = q \times S \times 10^{-7}$ (**)	Q _{f_r} =	0,0010	m³/s
	Sélectionner la valeur correspondant au mode de gestion des eaux pluviales envisagé : - Soit par infiltration (Q _{f-inf}) - Soit par rejet au réseau (Q _{f-r})		Infiltration	
		Q _f =	0,0002	m³/s
Coefficient d'apport (Ca)		Ca=	0,26	
Surface active (Sa)	$S_a = \frac{\sum Cr_{imp} \times S_{imp} + \sum Cr_{p_imp} \times S_{p_imp} + \sum Cr_{vert} \times S_{vert}}{\sum S_{imp} + S_{p_imp} + S_{vert}}$	Sa=	365	m²
		Sa=	0,036	ha
Débit de vidange (Qs)	$Q_s = 60\,000 \times Q_f \text{ (m}^3/\text{s)} / S_a \text{ (m}^2\text{)}$	Q _s =	0,027	mm/min
Hauteur maximale à stocker (Δh _{max})	détermination graphique (Cf. abaque)	Δh _{max} =	35,7	mm
Volume à stocker (Vs)	$V_s = 10 \times (\Delta H) \times S_a$	V _s =	13,0	m³
Durée de vidange (Tv)	$T_v = V_s \text{ (en l)} / Q_f \text{ (en l/s)} / 3600$ (***)	T _v =	21,9	h

4.4 LES PLUIES EXCEPTIONNELLES (AU-DELA DES PLUIES DECENNALE)

Le ruissellement produit par un événement exceptionnel cheminera et débordera sur l'espace public au Nord de la parcelle.

5. SUITES A DONNER

L'étude hydraulique devra être complétée et affinée grâce aux éléments suivants :

- Rencontre avec le service d'assainissement de la Métropole de Nantes
- Confirmation du Fe de raccordement au réseau publique (relevé ITV des réseaux et inspection)
- Affinement du nivellement
- Conclusion sur la présence de nappe et ses fluctuations le cas échéant (pose d'un piézomètre)
- Conclusions la nature du sol en place et notamment sa perméabilité (étude géotechnique)