
Localisation :

Département : HAUTE-SAVOIE
Commune : Villard
Lieu-dit : La BUCCA

Commanditaire : Commune de Villard



Nature de l'étude :

**ETUDE DES POSSIBILITES DE GESTION ET D'EVACUATION DES EAUX
PLUVIALES**

Nature du projet : Création d'une zone d'extension de l'urbanisation du secteur de la BUCCA.

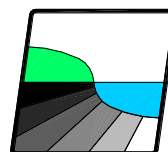
Date : Novembre 2017

Chargé d'étude :

Vincent BOURGUIGNON
Technicien hydraulicien

VISA :

NICOT Gilles
Directeur



NICOT INGÉNIEURS CONSEILS

Parc Altaïs, 57 rue Cassiopée
74650 ANNECY - CHAVANOD
Tel: 04.50.24.00.91/Fax: 04.50.01.08.23
www.eau-assainissement.com
E-mail: nicot.ic@orange.fr

EAU, ASSAINISSEMENT, ENVIRONNEMENT

SOMMAIRE

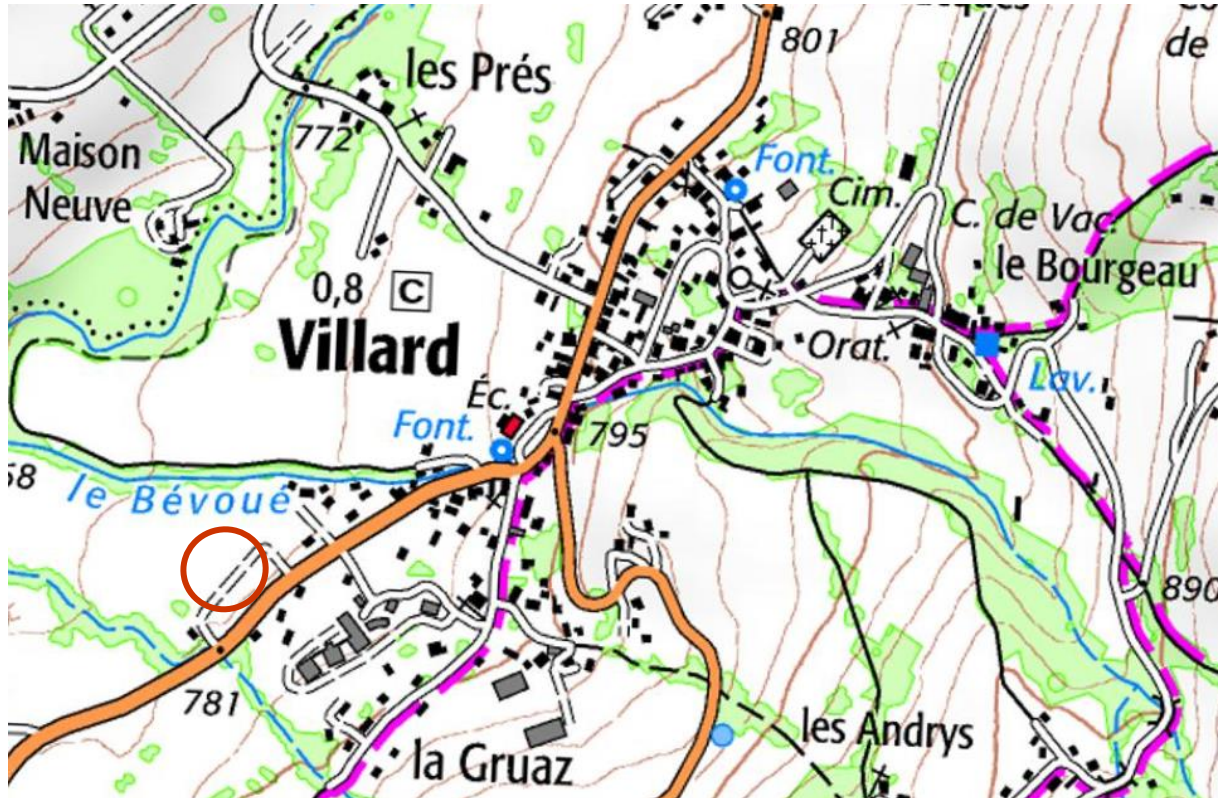
I	CONTEXTE ET ANALYSE DE TERRAIN	3
I.1	CONTEXTE	3
I.2	TOPOGRAPHIE ET DESCRIPTION DU TERRAIN.....	3
I.3	RUISSEAUX, RESEAU D'EAUX PLUVIALES	5
I.4	RISQUES NATURELS	5
I.5	APTITUDE DES SOLS A L'INFILTRATION DES EAUX PLUVIALES.....	6
I.6	DEBIT DECENNAL D'EAUX PLUVIALES AVANT URBANISATION (ETAT NATUREL)	7
I.7	DEBIT DECENNAL D'EAUX PLUVIALES APRES URBANISATION (ETAT AMENAGE).....	7
II	DESCRIPTIONS DES MESURES COMPENSATOIRES	8
II.1	CHOIX DU DISPOSITIF	8
II.2	PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT	10
II.3	CHIFFRAGE DU PROJET	10
	ANNEXES	11

La présente étude a été réalisée à la demande de la commune de Villard afin de définir le mode de gestion des eaux pluviales pour le projet d'extension de l'urbanisation du secteur de la BUCCA.

I CONTEXTE ET ANALYSE DE TERRAIN

I.1 Contexte

Le projet consiste en la création d'une zone d'extension de l'urbanisation afin d'accueillir des logements en continuité avec le chef-lieu. Les parcelles étudiées sont situées au lieu-dit « La BUCCA » sur la commune de Villard. Elles s'étendent sur une superficie de 8476 m².



Plan de situation (source Géoportail)

I.2 Topographie et description du terrain

Le terrain est relativement plat (pente comprise entre 1 et 2 %). Lors de notre visite une habitation était en cours de construction et les abords en cours d'aménagement. La voie d'accès, les réseaux et les futures logements ne sont pas encore créés. Aucun risque de ruissellements n'est constaté sur la parcelle.



Aperçu du terrain

I.3 Ruisseaux, réseau d'eaux pluviales

Le ruisseau du « Bévoué » s'écoule au Nord du projet.

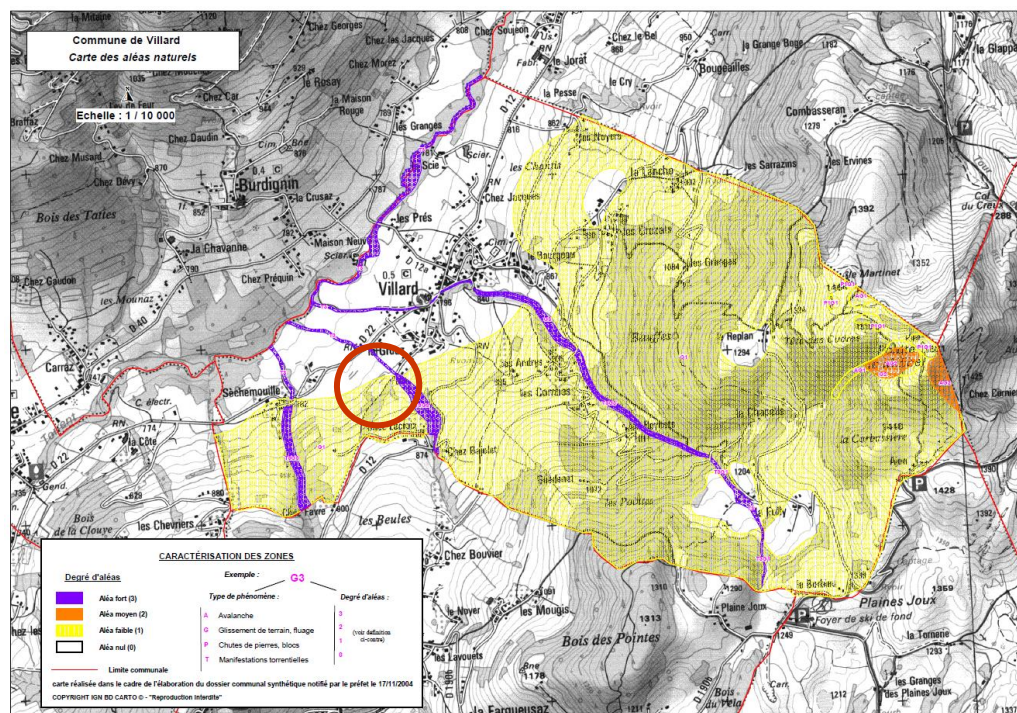
Un réseau Ø300 Pe An a été mise en place pour l'évacuation des EP du nouveau lotissement situé au Sud de l'OAP. Le réseau d'eaux pluviales traverse le futur secteur urbanisé avant d'aller se rejeter au ruisseau du Bévoué.



Point de rejet du projet du secteur de la BUCCA dans le ruisseau « Le Bévoué » après traçage avec de la Fluorescéine

I.4 Risques Naturels

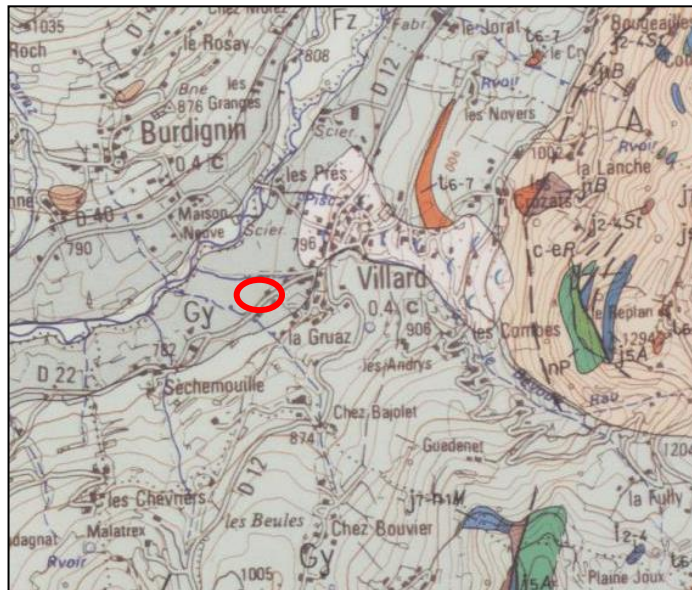
La commune de Villard dispose d'une carte des aléas naturels sur son territoire. Le terrain étudié n'est pas concerné par un quelconque risque. Le rivièr « la Menoge » est soumis au risque fort de manifestation torrentielle.



Aperçu de la carte des aléas (source : DDT)

I.5 Aptitude des sols à l'infiltration des eaux pluviales

➡ Propriétés du sol :



Extrait de la carte géologique d'Annemasse à l'échelle 1/50 000

Le secteur d'étude repose sur un substratum géologique composé de dépôts glaciaires morainiques wurmiens (Gy). Ces moraines argileuses sont constituées de bloc silico-calcaires inclus dans une matrice à dominante argileuse. Dans un contexte de milieu de versant avec une pente moyenne de 10% permettant un drainage sub-horizontal des sols, tel qu'observé au droit du projet, ce substratum géologique engendre la formation de sols bruns mésotrophes. Ceux-ci sont caractérisés par des horizons profonds (supérieur à 1m) dont la texture est nettement dominée par les argiles et présentant des perméabilités généralement inférieure à 20mm/h. Toutefois, les horizons superficiels plus limoneux peuvent présenter des perméabilités supérieures à 40 voire 60mm/h.

➡ Infiltration des eaux pluviales

L'analyse des sondages réalisés (carte d'aptitude des sols à l'assainissement autonome ; NICOT IC, 2006) au niveau des formations géologiques rencontrées au droit du secteur d'étude met en évidence la présence de sols peu perméables en profondeur. Dans ces conditions, il n'est pas envisageable d'évacuer les eaux pluviales du projet via des ouvrages de type puits d'infiltrations. Toutefois, dans la situation actuelle, les eaux précipitées sont en grande partie naturellement infiltrées sur la surface de prairie que constituent les parcelles d'implantation du projet et ne génèrent aucun désagrément sur les propriétés situées à l'aval. Il est donc envisageable de réaliser une ré-infiltration partielle des eaux du projet au niveau des horizons de sol superficiels (plus perméables) tel que cela se produit dans la situation naturelle.

Caractéristiques hydrauliques du secteur étudié

I.6 Débit décennal d'eaux pluviales avant urbanisation (état naturel)

On cherche ici à déterminer le débit de ruissellement décennal Q_{10} de la parcelle dans son état naturel, afin de pouvoir ensuite évaluer l'impact des constructions sur le rejet des eaux pluviales.

Le bassin versant considéré correspond à la totalité du projet soit une surface totale d'environ 8476 m². La pente moyenne sur l'ensemble des parcelles est inférieure à 2 %. Dans l'état d'occupation naturel des sols, le coefficient de ruissellement est de 0,1. Pour les calculs de débits, les secteurs d'extension seront divisés en deux. La parcelle n°25 et n°26 pour le nœud hydraulique 2 et la parcelle n°21 et n°1868 pour le nœud hydraulique 1.

(Cf plan diagnostic secteur la Bucca annexe 1).

Le débit de crue généré par un épisode pluvieux de fréquence de retour décennal est calculé grâce à la méthode rationnelle définie dans l'instruction technique de 1977 et faisant appel aux coefficients de Montana. **Les coefficients de Montana retenus pour cette étude ont été ajustés d'après la pluviométrie disponible à la station météorologique la plus proche située à Genève (Suisse).**

L'intensité d'une pluie de fréquence décennale est estimée par la formule de Montana :

$$i_{10} = a_{10} \cdot t^{-b_{10}}$$

- i_{10} (mm/min): intensité de la pluie de fréquence décennale de durée t
- t (min) : durée de la pluie
- a et b : coefficients de Montana

Soit un débit décennal de 5 l/s pour le nœud hydraulique 1 et de 11 l/s pour le nœud hydraulique 2 produit par les deux parcelles dans l'état naturel d'occupation des sols.

(Cf Les fiches de calcul hydrauliques sont présentées dans l'**annexe n°2**).

I.7 Débit décennal d'eaux pluviales après urbanisation (état aménagé)

On cherche ici à déterminer l'impact du projet sur le rejet des eaux pluviales. D'après les plans mis à notre disposition, les surfaces imperméabilisées liées au projet sont les suivantes :

- Un secteur d'habitat groupé (dessiné en jaune sur la photo aérienne du projet) : 3040 m²
- Un secteur d'habitat isolé (dessiné en orange sur la photo aérienne du projet) : 5436 m²



Photo aérienne du projet

- Le coefficient de ruissellement correspondant au projet est alors égal à **0,30** pour le secteur des pavillons isolés (Nœud hydraulique 1).
- Le coefficient de ruissellement correspondant au projet est alors égal à **0,45** pour le secteur des pavillons groupés (Nœud hydraulique 2).

Par la même méthode que décrite précédemment, le débit décennal généré par le projet est égal à 0,075 m³/s pour le secteur des pavillons isolés et de 0,074 m³/s pour le secteur des pavillons groupés.

$$Q_{10} = 70 \text{ l/s}$$

$$Q_{10} = 74 \text{ l/s}$$

➔ **Le projet génère donc une augmentation du rejet d'eaux pluviales de 65 l/s par rapport à l'état naturel de la parcelle pour le secteur des pavillons isolés et de 63 l/s pour le secteur des pavillons groupés.**

II DESCRIPTIONS DES MESURES COMPENSATOIRES

II.1 Choix du dispositif

Le projet générant une augmentation du rejet d'eaux pluviales d'environ 75 l/s par rapport à l'état naturel, il est nécessaire de mettre en œuvre des dispositifs de rétention/infiltration et de régulation des eaux pluviales. **L'objectif étant de réguler le rejet des eaux pluviales à la situation avant aménagement.** Cette démarche s'inscrit dans une réflexion et une gestion des écoulements à l'échelle du bassin versant. En effet, l'urbanisation grandissant, une gestion cohérente des eaux pluviales devient un axe de réflexion majeur pour les communes et les aménageurs. **C'est pourquoi, on ne doit plus chercher à évacuer l'eau le plus rapidement possible, qui est une solution locale, mais qui aggrave les dysfonctionnements hydrauliques à l'aval du bassin versant.**

Compte tenu des faibles perméabilités rencontrées sur le secteur de l'OAP, l'infiltration des eaux pluviales ne sera pas retenue comme mode de gestion prioritaire. C'est pourquoi il est ici nécessaire solliciter un exutoire superficiel pour l'évacuation (après rétention-infiltration) des eaux. L'unique exutoire à proximité est ici le réseau E.P Ø300PVC traversant le secteur en direction du ruisseau de Bévoué. Cependant, afin de s'approcher le plus possible d'une situation naturelle le dispositif de rétention ne sera pas étanche et permettra d'infiltrer une partie des eaux et ce particulièrement pour les pluies de faible intensité.

Le dispositif de rétention est dimensionné pour contenir une pluie d'occurrence décennale.

La gestion des eaux pluviales du projet sera effectuée grâce à la mise en place de noues ou de bassins de rétention non étanches.

Calcul du volume de rétention des eaux pluviales

Le calcul du volume de rétention à mettre en œuvre pour compenser l'imperméabilisation générée par le projet immobilier est basé sur les principaux paramètres suivants :

- Les surfaces imperméabilisées collectées dans l'ouvrage
- La fréquence de retour de l'épisode pluvieux (ici décennale),
- Le débit de fuite de l'ouvrage de rétention (débit naturel du terrain avant aménagement).

Caractéristiques de l'ouvrage de rétention :

La mise en place de noues de rétention non étanches permettra la gestion des EP du projet pour une pluie d'occurrence décennale. Celles-ci auront les caractéristiques suivantes :

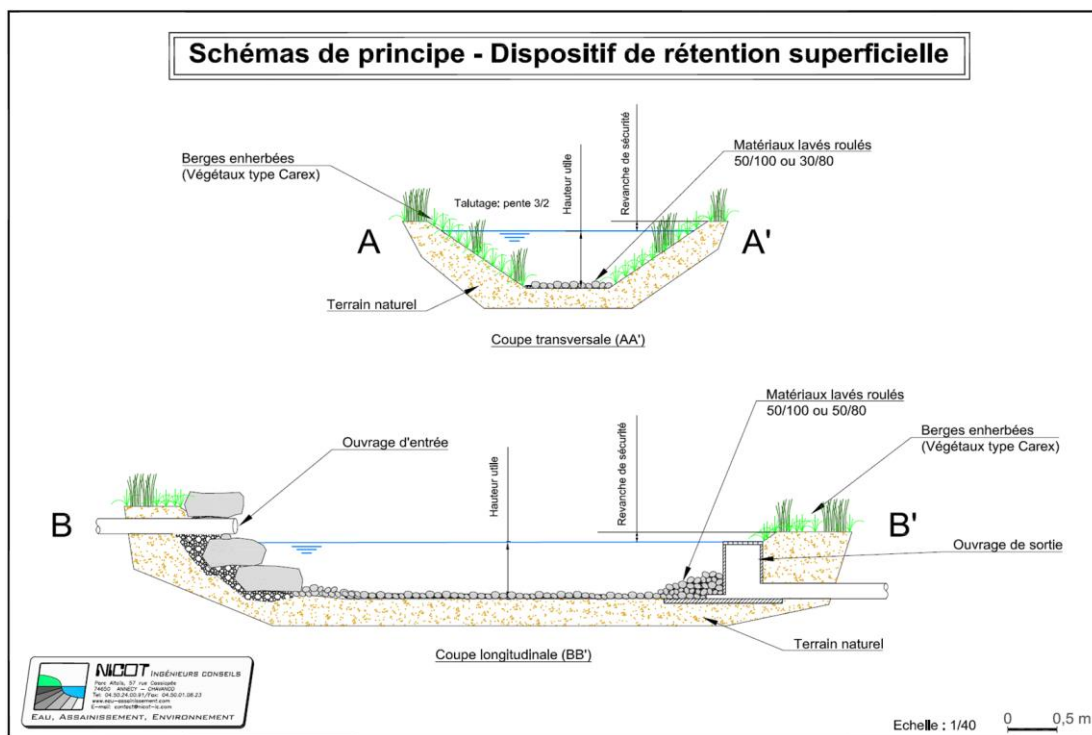
Les eaux de toiture et les accès sont rejetés directement dans chaque noue située en arrière des lots à bâtir.

1 Noue de rétention (zone aménagement habitats isolés) :

- Volume de rétention minimal nécessaire : 36 m³.
- Superficie au miroir : 14,6 m².
- Surface au radier : 70 m².
- Hauteur utile : 0.2 m.
- Revanche de sécurité : 0.2m.

3 Noues de rétention (zone aménagement habitats groupés) :

- Volume de rétention minimal nécessaire : 7 m³.
- Superficie au miroir : 75 m².
- Surface au radier : 23 m².
- Hauteur utile : 0.2 m.
- Revanche de sécurité : 0.2m.



II.2 Propositions d'aménagement

Nature des Travaux	Description
- Création d'une noue de rétention sur la parcelle située à l'Ouest du secteur de la Bucca, afin de compenser l'impact de l'urbanisation future au sein du bassin versant.	Bassin de rétention : <ul style="list-style-type: none"> - VR10 : 36 m³ - Débit de fuite, Qf : 5 L/s - Emprise : 220 m² Hauteur utile : 0.20m
- Création d'un réseau EP afin d'évacuer les eaux de la noue.	Canalisation: <ul style="list-style-type: none"> - Ø300 Pe An - Linéaire : 50 m - Pente minimale de pose : 2%
- Création d'une noue de rétention sur la parcelle située à l'Est du secteur de la Bucca, afin de compenser l'impact de l'urbanisation future au sein du bassin versant en divisant la parcelle en 3 parties. Lot 1	Bassin de rétention : <ul style="list-style-type: none"> - VR10 : 7 m³ - Débit de fuite, Qf : 3.6 L/s - Emprise : 75 m² - Hauteur utile : 0.20m - Orifice de régulation Ø 50 mm (sortie de noue)
- Création d'une noue de rétention sur la parcelle située à l'Est du secteur de la Bucca, afin de compenser l'impact de l'urbanisation future au sein du bassin versant en divisant la parcelle en 3 parties. Lot 2	Bassin de rétention : <ul style="list-style-type: none"> - VR10 : 7 m³ - Débit de fuite, Qf : 3.6 L/s - Emprise : 75 m² - Hauteur utile : 0.20m - Orifice de régulation Ø 80 mm (sortie de noue)
- Création d'une noue de rétention sur la parcelle située à l'Est du secteur de la Bucca, afin de compenser l'impact de l'urbanisation future au sein du bassin versant en divisant la parcelle en 3 parties. Lot 3	Bassin de rétention : <ul style="list-style-type: none"> - VR10 : 7 m³ - Débit de fuite, Qf : 3.6 L/s - Emprise : 75 m² - Hauteur utile : 0.20m - Orifice de régulation Ø 90 mm (sortie de noue)

II.3 Chiffrage du Projet

Le coût global du projet du secteur de la Bucca :

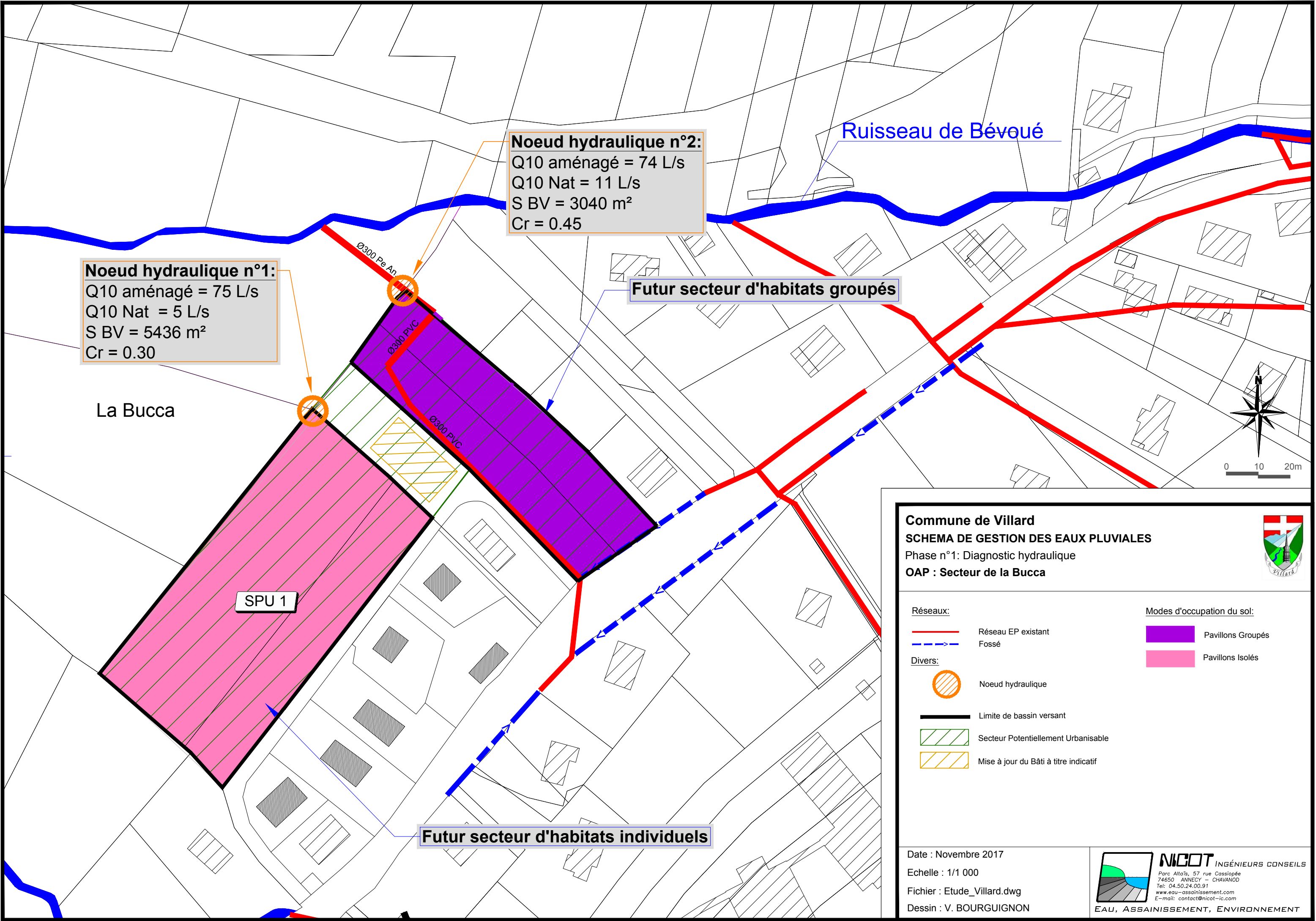
Coût linéaire des canalisations	10 000 € HT
Coût des noues de rétention	7 000 € HT
17 000 € HT	

ANNEXES

Annexe 1 : Plans diagnostics et plans travaux
Annexe 2 : Fiches de calculs hydrauliques

Annexe 1

Plan Diagnostics hydrauliques et plans travaux



Noeud hydraulique n°1:
Q10 aménagé = 75 L/s
Q10 Nat = 5 L/s
S BV = 5436 m²
Cr = 0.30

Noeud hydraulique n°2:
Q10 aménagé = 74 L/s
Q10 Nat = 11 L/s
S BV = 3040 m²
Cr = 0.45

Futur secteur d'habitats groupés

Futur secteur d'habitats individuels

Commune de Villard
SCHEMA DE GESTION DES EAUX PLUVIALES
Phase n°1: Diagnostic hydraulique
OAP : Secteur de la Bucca



Réseaux:

- Réseau EP existant
- Fossé

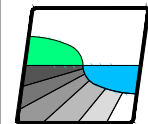
Divers:

- Noeud hydraulique
- Limite de bassin versant
- Secteur Potentiellement Urbanisable
- Mise à jour du Bâti à titre indicatif

Modes d'occupation du sol:

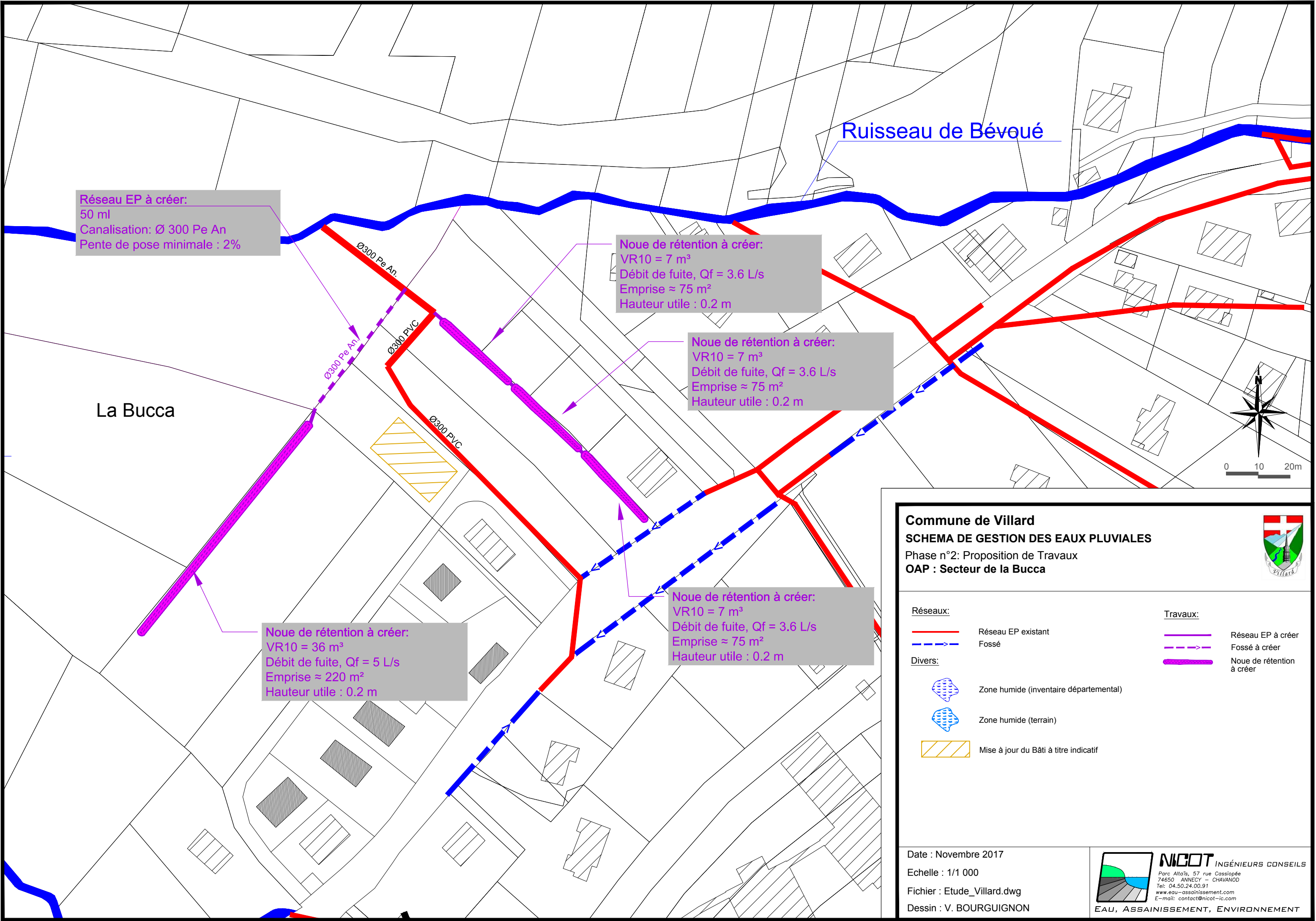
- Pavillons Groupés
- Pavillons Isolés

Date : Novembre 2017
Echelle : 1/1 000
Fichier : Etude_Villard.dwg
Dessin : V. BOURGUIGNON



NICOT INGÉNIEURS CONSEILS
Parc Altaïs, 57 rue Cassiopée
74650 ANNECY - CHAVANOD
Tel: 04.50.24.00.91
www.eau-assainissement.com
E-mail: contact@nicot-ic.com

EAU, ASSAINISSEMENT, ENVIRONNEMENT



Réseau EP à créer:
50 ml
Canalisation: Ø 300 Pe An
Pente de pose minimale : 2%

Noue de rétention à créer:
VR10 = 7 m³
Débit de fuite, Qf = 3.6 L/s
Emprise ≈ 75 m²
Hauteur utile : 0.2 m

Noue de rétention à créer:
VR10 = 7 m³
Débit de fuite, Qf = 3.6 L/s
Emprise ≈ 75 m²
Hauteur utile : 0.2 m

Noue de rétention à créer:
VR10 = 36 m³
Débit de fuite, Qf = 5 L/s
Emprise ≈ 220 m²
Hauteur utile : 0.2 m

Noue de rétention à créer:
VR10 = 7 m³
Débit de fuite, Qf = 3.6 L/s
Emprise ≈ 75 m²
Hauteur utile : 0.2 m

Commune de Villard

SCHEMA DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Phase n°2: Proposition de Travaux

OAP : Secteur de la Bucca

Réseaux:

Réseau EP existant

Fossé

Divers:

Zone humide (inventaire départemental)

Zone humide (terrain)

Mise à jour du Bâti à titre indicatif

Travaux:

Réseau EP à créer

Fossé à créer

Noue de rétention à créer

Date : Novembre 2017

Echelle : 1/1 000

Fichier : Etude_Villard.dwg

Dessin : V. BOURGUIGNON

NICOT

INGÉNIEURS CONSEILS

Parc Altaïs, 57 rue Cassiopée

74650 ANNECY - CHAVANOD

Tel: 04.50.24.00.91

www.eau-assainissement.com

E-mail: contact@nicot-ic.com

EAU, ASSAINISSEMENT, ENVIRONNEMENT

Annexe 2

Fiches de calculs hydrauliques

BASSIN VERSANT :

Nœud hydro 1_La_Bucca

COMMUNE: Villard

ETUDE: EP - La Bucca - Future secteur d'habitats isolés

EXUTOIRE: Ruisseau la Bévoué

PARAMÈTRES HYDROLOGIQUES

Surface totale (ha)	Pente %	Longueur hydraulique(m)	Coefficient de ruissellement
0,5436	1	160	0,30
Débit décennal:		Temps de Concentration (Passini et Ventura)	
Q10 (m3/s):	0,08	Tc, (min):	5,91

ANALYSE DÉTAILLÉE DU BASSIN VERSANT:

Occupation du sol	Surface (ha)	pente (%)	Cr _i
Forêt-Bois			
Prés-Champs			
Cultures			
Pavillons isolés	0,5436		0,3
Pavillons groupés			0,45
Collectif			0,65
Centre urbain			0,8
Parking et voirie			0,9
ZI et ZC			0,85
ZA			0,65

CALCUL DES DÉBITS DE RÉFÉRENCE:

Méthode de Calcul: * R		Coefficients de Montana utilisés:	
		Station Météorologique: GENEVE	
PÉRIODE DE RETOUR (ANNÉES)	DÉBITS (M ³ /S)	a (mm/min.)	b
5	0,061	8,120	0,745
10	0,075	10,246	0,754
20	0,091	12,047	0,737
30	0,101	12,629	0,709
50	#N/A	#N/A	#N/A
100	#N/A	#N/A	#N/A

* R = Méthode Rationnelle

* C = Méthode Caquot

* S = Méthode Soccose

* Cr = Méthode Crupédix

BASSIN VERSANT :

Nœud hydro 1_La_Bucca

ESTIMATION DU DEBIT NATUREL

PARAMÈTRES HYDROLOGIQUES (NATURELS)

Surface totale (ha)	Pente %	Longueur hydraulique(m)	Coefficient de ruissellement
0,5436	1	160	0,02
Débit décennal: Q10 (m3/s):	0,01	Temps de Concentration (Passini et Ventura) Tc, (min):	0,00

SITUATION DU BASSIN VERSANT À L'ETAT NATUREL:

Occupation du sol	Surface (ha)	pente (%)	Cr _i
Forêt-Bois	0		
Prés-Champs	0,5436	1	0,02
Cultures			
Pavillons isolés			0,3
Pavillons groupés			0,45
Collectif			0,65
Centre urbain			0,8
Parking et voirie			0,9
ZI et ZC			0,85
ZA			0,65

CALCUL DES DÉBITS DE RÉFÉRENCE:

Méthode de Calcul: * R		Coefficients de Montana utilisés:	
		Station Météorologique: GENEVE	
PÉRIODE DE RETOUR (ANNÉES)	DÉBITS (M ³ /S)	a (mm/min.)	b
5	0,004	8,120	0,745
10	0,005	10,246	0,754
20	0,025	12,047	0,737
30	0,038	12,629	0,709
50	#N/A	#N/A	#N/A
100	#N/A	#N/A	#N/A

* R = Méthode Rationnelle

* C = Méthode Caquot

* S = Méthode Soccose

* Cr = Méthode Crupédix

BASSIN VERSANT :

Nœud hydro 2_La_Bucca

COMMUNE: Villard

ETUDE: EP - La Bucca - Future secteur d'habitats groupés

EXUTOIRE: Ruisseau le Bévoué

PARAMÈTRES HYDROLOGIQUES

Surface totale (ha)	Pente %	Longueur hydraulique(m)	Coefficient de ruissellement
0,304	4	106	0,45
Débit décennal:	Temps de Concentration (Passini et Ventura)		
Q10 (m3/s):	0,07	Tc, (min):	5,00

ANALYSE DÉTAILLÉE DU BASSIN VERSANT:

Occupation du sol	Surface (ha)	pente (%)	Cr _i
Forêt-Bois			
Prés-Champs			
Cultures			
Pavillons isolés			0,3
Pavillons groupés	0,304		0,45
Collectif			0,65
Centre urbain			0,8
Parking et voirie			0,9
ZI et ZC			0,85
ZA			0,65

CALCUL DES DÉBITS DE RÉFÉRENCE:

Méthode de Calcul: * R		Coefficients de Montana utilisés:	
		Station Météorologique: GENEVE	
PÉRIODE DE RETOUR (ANNÉES)	DÉBITS (M ³ /S)	a (mm/min.)	b
5	0,059	8,120	0,745
10	0,074	10,246	0,754
20	0,083	12,047	0,737
30	0,087	12,629	0,709
50	#N/A	#N/A	#N/A
100	#N/A	#N/A	#N/A

* R = Méthode Rationnelle

* C = Méthode Caquot

* S = Méthode Soccose

* Cr = Méthode Crupédix

BASSIN VERSANT :**Nœud hydro 2_La_Bucca****ESTIMATION DU DEBIT NATUREL****PARAMÈTRES HYDROLOGIQUES (NATURELS)**

Surface totale (ha)	Pente %	Longueur hydraulique(m)	Coefficient de ruissellement
0,304	4	106	0,07
Débit décennal:	Temps de Concentration (Passini et Ventura)		
Q10 (m3/s):	0,01	Tc, (min):	0,00

SITUATION DU BASSIN VERSANT À L'ETAT NATUREL:

Occupation du sol	Surface (ha)	pente (%)	Cr _i
Forêt-Bois	0		
Prés-Champs	0,304	4	0,07
Cultures			
Pavillons isolés			0,3
Pavillons groupés			0,45
Collectif			0,65
Centre urbain			0,8
Parking et voirie			0,9
ZI et ZC			0,85
ZA			0,65

CALCUL DES DÉBITS DE RÉFÉRENCE:

Méthode de Calcul: * R		Coefficients de Montana utilisés:	
		Station Météorologique: GENEVE	
PÉRIODE DE RETOUR (ANNÉES)	DÉBITS (M ³ /S)	a (mm/min.)	b
5	0,009	8,120	0,745
10	0,011	10,246	0,754
20	0,024	12,047	0,737
30	0,032	12,629	0,709
50	#N/A	#N/A	#N/A
100	#N/A	#N/A	#N/A

* R = Méthode Rationnelle

* C = Méthode Caquot

* S = Méthode Soccose

* Cr = Méthode Crupédix

Ouvrage de rétention

Projet d'aménagement la "BUCCA" - RETENTION

Pluviométrie

Période de retour : 10 ans

Formule de Montana :

$i = A \cdot t^B$ i en mm/h, t en h

A : 10,246

B : 0,754

Bassin versant

Surface imperméabilisée : 0,5436 ha

Coefficient d'apport : 0,3

Bassin de rétention

Débit de fuite : 5 l/s

Méthode graphique :

Durée de pluie critique : 0,55 h

Hauteur de pluie critique : 18,1 mm

Volume du bassin : 35,51 m³

Méthode analytique :

Durée de pluie critique : 0,536 h

Hauteur de pluie critique : 18,1 mm

Volume du bassin : 35,51 m³

Volume retenu : 36,00 m³

Les calculs utilisent les coefficients de Montana ajustés sur la pluviométrie de GENEVE

Ouvrage de rétention

Projet d'aménagement la "BUCCA" - RETENTION

Pluviométrie

Période de retour : 10 ans

Formule de Montana :

$i = A \cdot t^B$ i en mm/h, t en h

A : 10,246

B : 0,754

Bassin versant

Surface imperméabilisée : 0,0955 ha

Coefficient d'apport : 0,45

Bassin de rétention

Débit de fuite : 3,6 l/s

Méthode graphique :

Durée de pluie critique : 0,15 h

Hauteur de pluie critique : 13,1 mm

Volume du bassin : 6,74 m³

Méthode analytique :

Durée de pluie critique : 0,141 h

Hauteur de pluie critique : 13,1 mm

Volume du bassin : 6,74 m³

Volume retenu : 7,00 m³

Les calculs utilisent les coefficients de Montana ajustés sur la pluviométrie de GENEVE

Ouvrage de rétention

Projet d'aménagement la "BUCCA" - RETENTION

Pluviométrie

Période de retour : 10 ans

Formule de Montana :

$i = A \cdot t^B$ i en mm/h, t en h

A : 10,246

B : 0,754

Bassin versant

Surface imperméabilisée : 0,1002 ha

Coefficient d'apport : 0,45

Bassin de rétention

Débit de fuite : 7,2 l/s

Méthode graphique :

Durée de pluie critique : 0,06 h

Hauteur de pluie critique : 10,6 mm

Volume du bassin : 5,73 m³

Méthode analytique :

Durée de pluie critique : 0,060 h

Hauteur de pluie critique : 10,6 mm

Volume du bassin : 5,73 m³

Volume retenu : 7,00 m³

Les calculs utilisent les coefficients de Montana ajustés sur la pluviométrie de GENEVE

Localisation :

Département : HAUTE-SAVOIE
Commune : Villard
Lieu-dit : La PERAILLAZ

Commanditaire : Commune de Villard



Nature de l'étude :

**ETUDE DES POSSIBILITES DE GESTION ET D'EVACUATION DES EAUX
PLUVIALES**

Nature du projet : Création d'une zone d'extension de l'urbanisation du secteur de la PERAILLAZ.

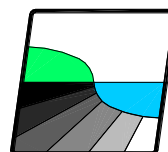
Date : Novembre 2017

Chargé d'étude :

Vincent BOURGUIGNON
Technicien hydraulicien

VISA :

NICOT Gilles
Directeur



NICOT INGÉNIEURS CONSEILS

Parc Altaïs, 57 rue Cassiopée
74650 ANNECY - CHAVANOD
Tel: 04.50.24.00.91/Fax: 04.50.01.08.23
www.eau-assainissement.com
E-mail: nicot.ic@orange.fr

EAU, ASSAINISSEMENT, ENVIRONNEMENT

SOMMAIRE

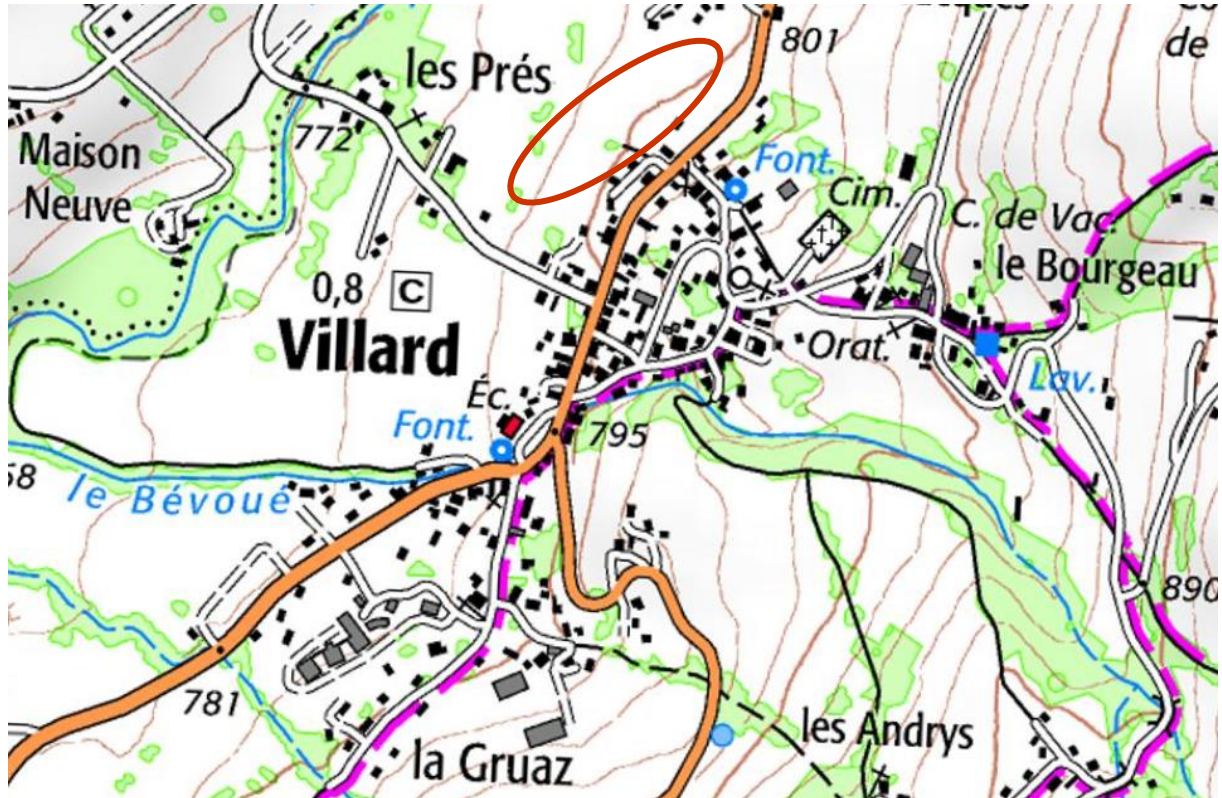
I	CONTEXTE ET ANALYSE DE TERRAIN	3
I.1	CONTEXTE	3
I.2	TOPOGRAPHIE ET DESCRIPTION DU TERRAIN.....	3
I.3	RUISSEAUX, RESEAU D'EAUX PLUVIALES	5
I.4	RISQUES NATURELS	5
I.5	APTITUDE DES SOLS A L'INFILTRATION DES EAUX PLUVIALES.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
I.6	DEBIT DECENNAL D'EAUX PLUVIALES AVANT URBANISATION (ETAT NATUREL)	7
I.7	DEBIT DECENNAL D'EAUX PLUVIALES APRES URBANISATION (ETAT AMENAGE).....	7
II	DESCRIPTIONS DES MESURES COMPENSATOIRES	8
II.1	CHOIX DU DISPOSITIF	8
II.2	PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS	10
II.3	CHIFFRAGE DU PROJET	12
	ANNEXES.....	13

La présente étude a été réalisée à la demande de la commune de Villard afin de définir le mode de gestion des eaux pluviales pour le projet d'extension de l'urbanisation du secteur de la Peraillaz.

I CONTEXTE ET ANALYSE DE TERRAIN

I.1 Contexte

Le projet consiste en la création d'une zone d'extension de l'urbanisation afin d'accueillir des logements en continuité avec le chef-lieu. Les parcelles étudiées sont situées au lieu-dit « La PERAILLAZ » sur la commune de Villard. Elles s'étendent sur une superficie de 2.6567 ha.



Plan de situation (source Géoportail)

I.2 Topographie et description du terrain

L'ensemble du secteur est vallonné avec une pente pouvant atteindre les 20 % par endroit. Un léger relief situé au centre de la parcelle divise le terrain en deux concernant le sens d'écoulement des eaux. Un chemin d'accès traverse la parcelle venant rejoindre la RD 312A plus en aval. Aucun exutoire n'est existant sur la zone ou à proximité pour évacuer les eaux pluviales. Des risques de ruissellements sont constatés sur les parties les plus pentues du secteur. De plus, la route des Alpes du Léman est dépourvue d'élément de drainage et les eaux de ruissellements de la voirie sont susceptibles de venir se rejeter au sein de la partie Nord-Ouest de l'OAP.



Aperçu du terrain

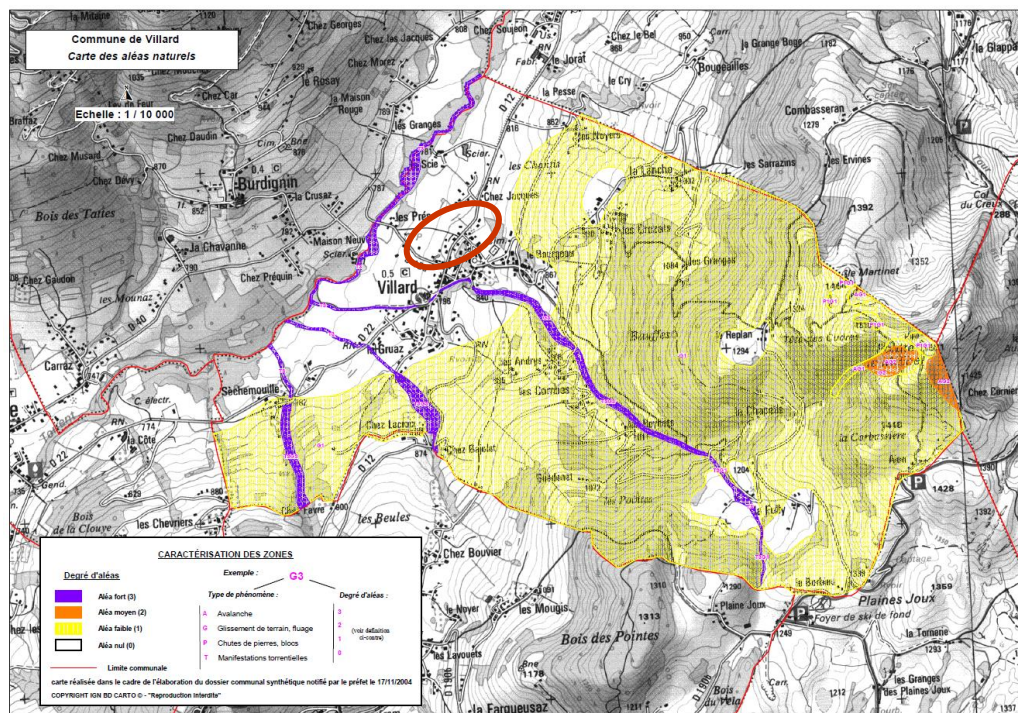
I.3 Ruisseaux, réseau d'eaux pluviales

Aucun ruisseau n'est présent à proximité de l'OAP.

Un réseau Ø300 PE annelé a été mis en place pour l'évacuation des EP des maisons situées au Nord-Est de l'OAP. Cependant aucun réseau EP n'est présent pour récolter les eaux de la zone (absence de fossé, canalisation, etc).

I.4 Risques Naturels

La commune de Villard dispose d'une carte des aléas naturels sur son territoire. Aucun risque naturel n'a été identifié au niveau du terrain étudié.



Aperçu de la carte des aléas (source : DDT)

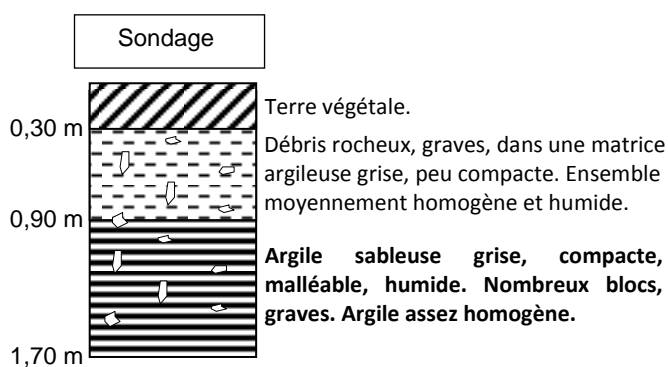
I.5 Aptitude des sols à l'infiltration des eaux pluviales

➡ Propriétés du sol :



Extrait de la carte géologique d'Annemasse à l'échelle 1/50 000

Le secteur d'étude repose sur un substratum géologique composé de dépôts glaciaires morainiques wurmiens (Gy) recouverts par une coulée de boues récente (quelques siècles). Les moraines argileuses sont constituées de bloc silico-calcaires inclus dans une matrice à dominante argileuse. Dans un contexte de milieu de versant avec une pente moyenne de 10% permettant un drainage sub-horizontal des sols, tel qu'observé au droit du projet, ce substratum géologique engendre la formation de sols bruns mésootrophes. Ceux-ci sont caractérisés par des horizons moyennement profonds (0.5 - 1m) dont la texture est très hétérogène (coulée de boue) et présentant des perméabilités généralement inférieures à 20mm/h. Les horizons superficiels plus limoneux peuvent présenter des perméabilités supérieures à 40 mm/h.



A 0,80 m : $K \approx 15 \text{ mm/h}$

A 0,90 m : $5 < K < 10$

➡ Infiltration des eaux pluviales

L'analyse des sondages réalisés au niveau des formations géologiques rencontrées au droit du secteur d'étude met en évidence la présence de sols peu perméables en profondeur. Dans ces conditions, il n'est pas envisageable d'évacuer les eaux pluviales du projet via des ouvrages de type puits d'infiltrations. Toutefois, dans la situation actuelle, les eaux précipitées sont en grande partie naturellement infiltrées sur la surface de prairie que constituent les parcelles concernées par l'OAP et ne génèrent aucun désagrément sur les propriétés situées à l'aval. Il est donc envisageable de réaliser une ré-infiltration partielle des eaux

du projet au niveau des horizons de sol superficiels (plus perméables) tel que cela se produit dans la situation naturelle.

Caractéristiques hydrauliques du secteur étudié

I.6 Débit décennal d'eaux pluviales avant urbanisation (état naturel)

On cherche ici à déterminer le débit de ruissellement décennal Q_{10} de la parcelle dans son état naturel, afin de pouvoir ensuite évaluer l'impact des constructions sur le rejet des eaux pluviales.

Deux scénarios seront étudiés :

- Le bassin versant collecte les eaux de toutes les parcelles dans le but d'un aménagement complet de la zone.
- Les parcelles seront divisées en 3 bassins versants dans le but de plusieurs aménagements échelonnés dans le temps.

Scénario 1 :

Le bassin versant considéré correspond à la totalité du projet soit une surface totale d'environ 2.6567 Ha. La pente moyenne sur l'ensemble des parcelles est inférieure à 15 %. Dans l'état d'occupation naturel des sols, le coefficient de ruissellement est de 0,11.

Le débit de crue généré par un épisode pluvieux de fréquence de retour décennal est calculé grâce à la méthode rationnelle définie dans l'instruction technique de 1977 et faisant appel aux coefficients de Montana. **Les coefficients de Montana retenus pour cette étude ont été ajustés d'après la pluviométrie disponible à la station météorologique la plus proche située à Genève (Suisse).**

L'intensité d'une pluie de fréquence décennale est estimée par la formule de Montana :

$$i_{10} = a_{10} \cdot t^{-b_{10}}$$

- i_{10} (mm/min): intensité de la pluie de fréquence décennale de durée t
- t (min) : durée de la pluie
- a et b : coefficients de Montana

Soit un débit décennal de $0,14 \text{ m}^3/\text{s}$ produit par les deux parcelles dans l'état naturel d'occupation des sols.

$Q_{10} = 140 \text{ l/s}$
--

Les fiches de calcul hydrauliques sont présentées dans l'annexe n°2.

I.7 Débit décennal d'eaux pluviales après urbanisation (état aménagé)

On cherche ici à déterminer l'impact du projet sur le rejet des eaux pluviales. D'après les plans mis à notre disposition, les surfaces imperméabilisées liées au projet sont les suivantes :

- Un secteur d'habitat groupé (dessiné en orange sur la photo aérienne du projet) : 18304 m^2
- Un secteur d'habitat collectif (dessiné en rouge sur la photo aérienne du projet) : 8263 m^2



Photo aérienne du projet

- Le coefficient de ruissellement correspondant au projet est alors égal à **0,51** pour le scénario n°1.

Par la même méthode que décrite précédemment, le débit décennal généré par le projet est égal à 0,66 m³/s.

$$Q_{10} = 660 \text{ l/s}$$

➡ **Le projet génère donc une augmentation du rejet d'eaux pluviales de 520 l/s par rapport à l'état naturel de la parcelle.**

Scénario 2 :

Pour le scénario n°2, le bassin versant sera découpé en 3 parties différentes afin d'échelonner les projets d'aménagements dans le temps.

Par la même méthode que décrite précédemment, le débit naturel décennal généré par les parcelles d'implantation du projet est :

- 0,07 m³/s pour le nœud hydraulique 1.1.
- 0,01 m³/s pour le nœud hydraulique 1.2.
- 0,07 m³/s pour le nœud hydraulique 1.3.

Par la même méthode que décrite précédemment, le débit décennal à l'état aménagé généré par le projet est :

- 0,28 m³/s pour le nœud hydraulique 1.1.
- 0,08 m³/s pour le nœud hydraulique 1.2.
- 0,34 m³/s pour le nœud hydraulique 1.3.

II DESCRIPTIONS DES MESURES COMPENSATOIRES

II.1 Choix du dispositif

Le projet générant une augmentation du rejet d'eaux pluviales d'environ 590 l/s par rapport à l'état naturel, il est nécessaire de mettre en œuvre des dispositifs de rétention/infiltration et de régulation des eaux pluviales. **L'objectif étant de réguler le rejet des eaux pluviales à la situation avant aménagement.** Cette démarche s'inscrit dans une réflexion et une gestion des écoulements à l'échelle du bassin versant. En effet, l'urbanisation grandissant, une gestion cohérente des eaux pluviales devient un axe de réflexion majeur pour les communes et les aménageurs. **C'est pourquoi, on ne doit plus chercher à évacuer l'eau le**

plus rapidement possible, qui est une solution locale, mais qui aggrave les dysfonctionnements hydrauliques à l'aval du bassin versant.

Compte tenu des faibles perméabilités rencontrées sur le secteur de l'OAP, l'infiltration des eaux pluviales ne sera pas retenue comme mode de gestion prioritaire. C'est pourquoi il est ici nécessaire de solliciter un exutoire superficiel pour l'évacuation (après rétention-infiltration) des eaux. Actuellement, l'absence d'exutoire nécessite la création d'un fossé-noue le long de l'ancien chemin rural dit des Prés jusqu'au réseau Ø300 direction de la Menoge. En outre, afin de s'approcher le plus possible d'une situation naturelle le dispositif de rétention ne sera pas étanche et permettra d'infiltrer une partie des eaux et ce particulièrement pour les pluies de faible intensité.

Le dispositif de rétention est dimensionné pour contenir une pluie d'occurrence décennale.

La gestion des eaux pluviales du projet sera effectuée grâce à la mise en place d'un bassin de rétention non étanche.

Calcul du volume de rétention des eaux pluviales

Le calcul du volume de rétention à mettre en œuvre pour compenser l'imperméabilisation générée par le projet immobilier est basé sur les principaux paramètres suivants :

- Les surfaces imperméabilisées collectées dans l'ouvrage (340 m² dans le cas présent),
- La fréquence de retour de l'épisode pluvieux (ici décennale),
- Le débit de fuite de l'ouvrage de rétention (débit naturel du terrain avant aménagement).

Caractéristiques de l'ouvrage de rétention :

La mise en place d'une noue de rétention non étanche permettra la gestion des EP du projet pour une pluie d'occurrence décennale. Celui-ci aura les caractéristiques suivantes :

Les eaux de toiture et les accès sont rejetés directement dans chaque bassin de rétention

BV : 1 - Bassin de rétention :

- Volume de rétention minimal nécessaire : 200 m³.
- Superficie au miroir : 335 m².
- Surface au radier : 200 m².
- Hauteur utile : 0.2 m.
- Revanche de sécurité : 0.8m.

BV : 1.2 - Bassin de rétention :

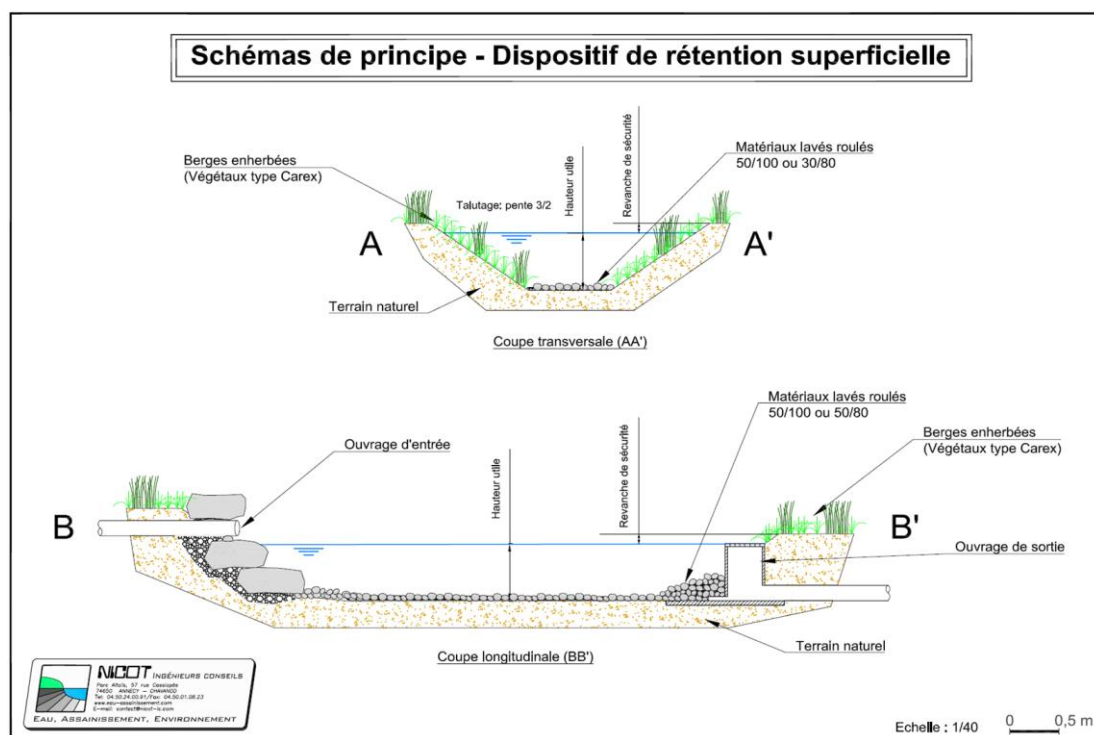
- Volume de rétention minimal nécessaire : 26 m³.
- Superficie au miroir : 92 m².
- Surface au radier : 50 m².
- Hauteur utile : 0.4 m.
- Revanche de sécurité : 0.2m.

BV : 1.1 - Bassin de rétention :

- Volume de rétention minimal nécessaire : 73 m³.
- Superficie au miroir : 230 m².
- Surface au radier : 160 m².
- Hauteur utile : 0.4 m.
- Revanche de sécurité : 0.2m.

BV : 1.3 - Bassin de rétention :

- Volume de rétention minimal nécessaire : 100 m³.
- Superficie au miroir : 305 m².
- Surface au radier : 223 m².
- Hauteur utile : 0.4 m.
- Revanche de sécurité : 0.2m.



II.2 Propositions d'aménagements

Scénario 1	
Nature des Travaux	Description
- Création d'un bassin de rétention au sein de l'OAP de la Peraillaz, afin de compenser l'impact de l'urbanisation future au niveau du bassin versant n°1.	Bassin de rétention : <ul style="list-style-type: none"> - VR10 : 200 m³ - Débit de fuite, Qf : 140 L/s - Emprise : 336 m² Hauteur utile : 0.80m
- Création de plusieurs fossés afin de récupérer les eaux de la parcelle aménagée.	Fossés: <ul style="list-style-type: none"> - Environ : 715 m/linéaire
- Création de portions de réseau EP en sortie du bassin de rétention et du fossé constituant l'exutoire de la zone.	Canalisations : <ul style="list-style-type: none"> - Ø 600B - Linéaire : 17m - Pente minimal de pose : 2%
- Création d'un caniveau de type CC2 le long de la route des Alpes du Leman.	Caniveau type CC2 : <ul style="list-style-type: none"> - Linéaire : 170 m
Scénario 2	
Nature des Travaux	Description
- Création d'un bassin de rétention sur la parcelle du secteur de la Peraillaz, afin de compenser l'impact de l'urbanisation future au sein du bassin versant n°1.2.	Bassin de rétention : <ul style="list-style-type: none"> - VR10 : 26 m³ - Débit de fuite, Qf : 10 L/s - Emprise : 92 m² Hauteur utile : 0.40m
- Création d'un bassin de rétention sur la	Bassin de rétention :

parcelle du secteur de la Peraillaz, afin de compenser l'impact de l'urbanisation future au sein du bassin versant n°1.3.	<ul style="list-style-type: none"> - VR10 : 100 m³ - Débit de fuite, Qf : 70 L/s - Emprise : 305 m² Hauteur utile : 0.40m
- Création d'un bassin de rétention sur la parcelle du secteur de la Peraillaz, afin de compenser l'impact de l'urbanisation future au sein du bassin versant n°1.1.	Bassin de rétention : <ul style="list-style-type: none"> - VR10 : 73 m³ - Débit de fuite, Qf : 70 L/s - Emprise : 230 m² Hauteur utile : 0.40m
- Création de plusieurs fossés afin de récupérer les eaux de la parcelle aménagée.	Fossés: <ul style="list-style-type: none"> - Environ : 690 m/linéaire
- Création de portions de réseau EP en sortie du bassin de rétention et du fossé constituant l'exutoire de la zone.	Canalisations : <ul style="list-style-type: none"> - Ø 600B - Linéaire : 17m - Pente minimal de pose : 2%
- Création d'un caniveau de type CC2 le long de la route des Alpes du Leman.	Caniveau type CC2 : <ul style="list-style-type: none"> - Linéaire : 170 m

II.3 Chiffrage du projet

Le coût global du projet du secteur de la Peraillaz pour le scénario 1 :

Coût du linéaire de fossés	11 440 € HT
Coût du linéaire de canalisations	6 360 € HT
Coût du bassin de rétention	67 700 € HT
Coût du linéaire de caniveau de type CC2	6 300 € HT
91 800 € HT	

Le coût global du projet du secteur de la Peraillaz pour le scénario 2 :

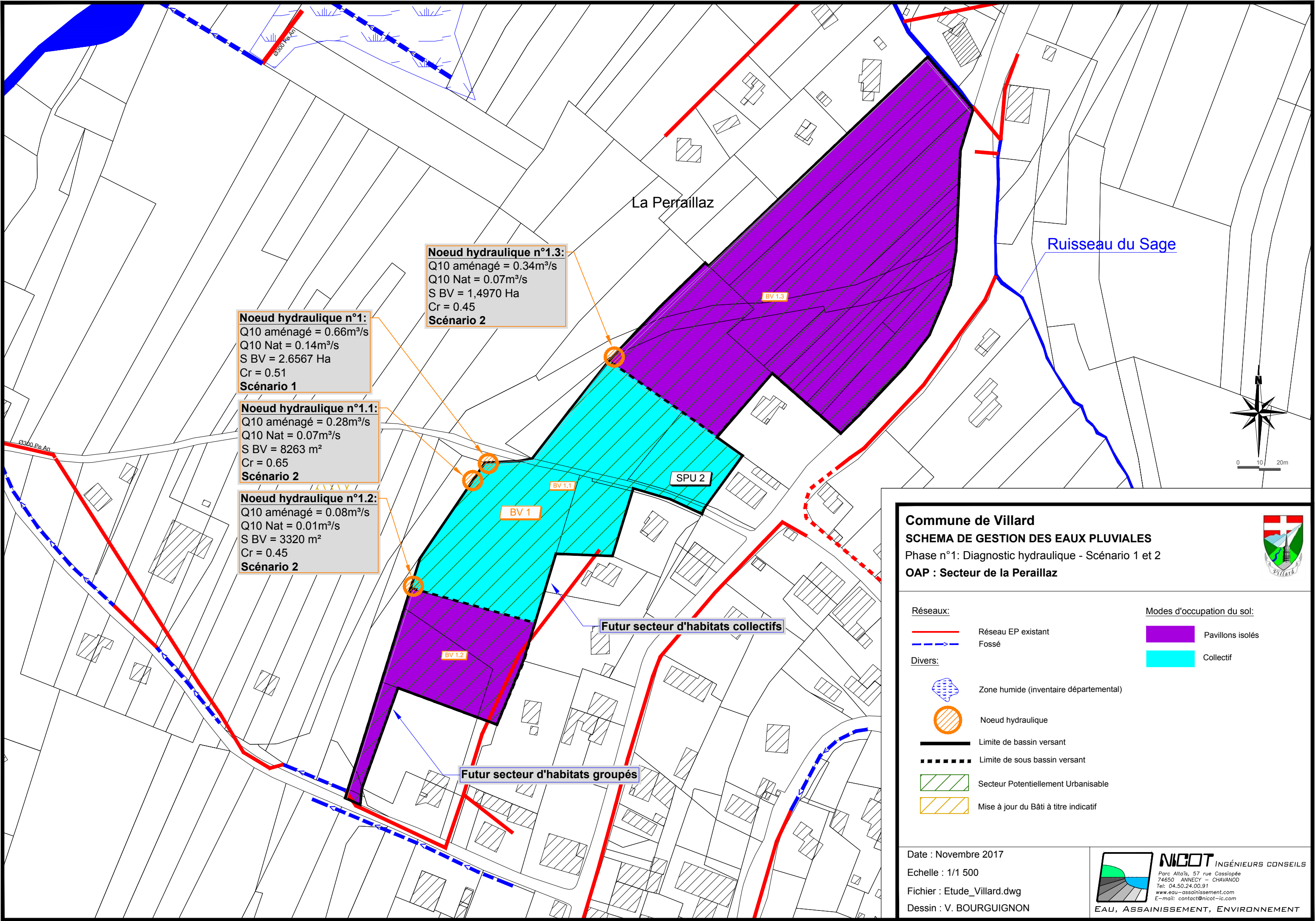
Coût du linéaire des fossés	11 040 € HT
Coût du linéaire de canalisations	6 360 € HT
Coût du bassin de rétention	130 100 € HT
Coût du linéaire de caniveau de type CC2	6 300 € HT
153 800 € HT	

ANNEXES

Annexe 1 : Plan Diagnostic et plan travaux.
Annexe 2 : Fiches de calculs hydrauliques.

Annexe 1

Plans Diagnostics et plans Travaux



Noeud hydraulique n°1:
Q10 aménagé = 0.66m³/s
Q10 Nat = 0.14m³/s
S BV = 2.6567 Ha
Cr = 0.51
Scénario 1

Noeud hydraulique n°1.1:
Q10 aménagé = 0.28m³/s
Q10 Nat = 0.07m³/s
S BV = 8263 m²
Cr = 0.65
Scénario 2

Noeud hydraulique n°1.2:
Q10 aménagé = 0.08m³/s
Q10 Nat = 0.01m³/s
S BV = 3320 m²
Cr = 0.45
Scénario 2

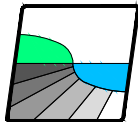
Noeud hydraulique n°1.3:
Q10 aménagé = 0.34m³/s
Q10 Nat = 0.07m³/s
S BV = 1,4970 Ha
Cr = 0.45
Scénario 2

Commune de Villard
SCHEMA DE GESTION DES EAUX PLUVIALES
Phase n°1: Diagnostic hydraulique - Scénario 1 et 2
OAP : Secteur de la Perrailaz

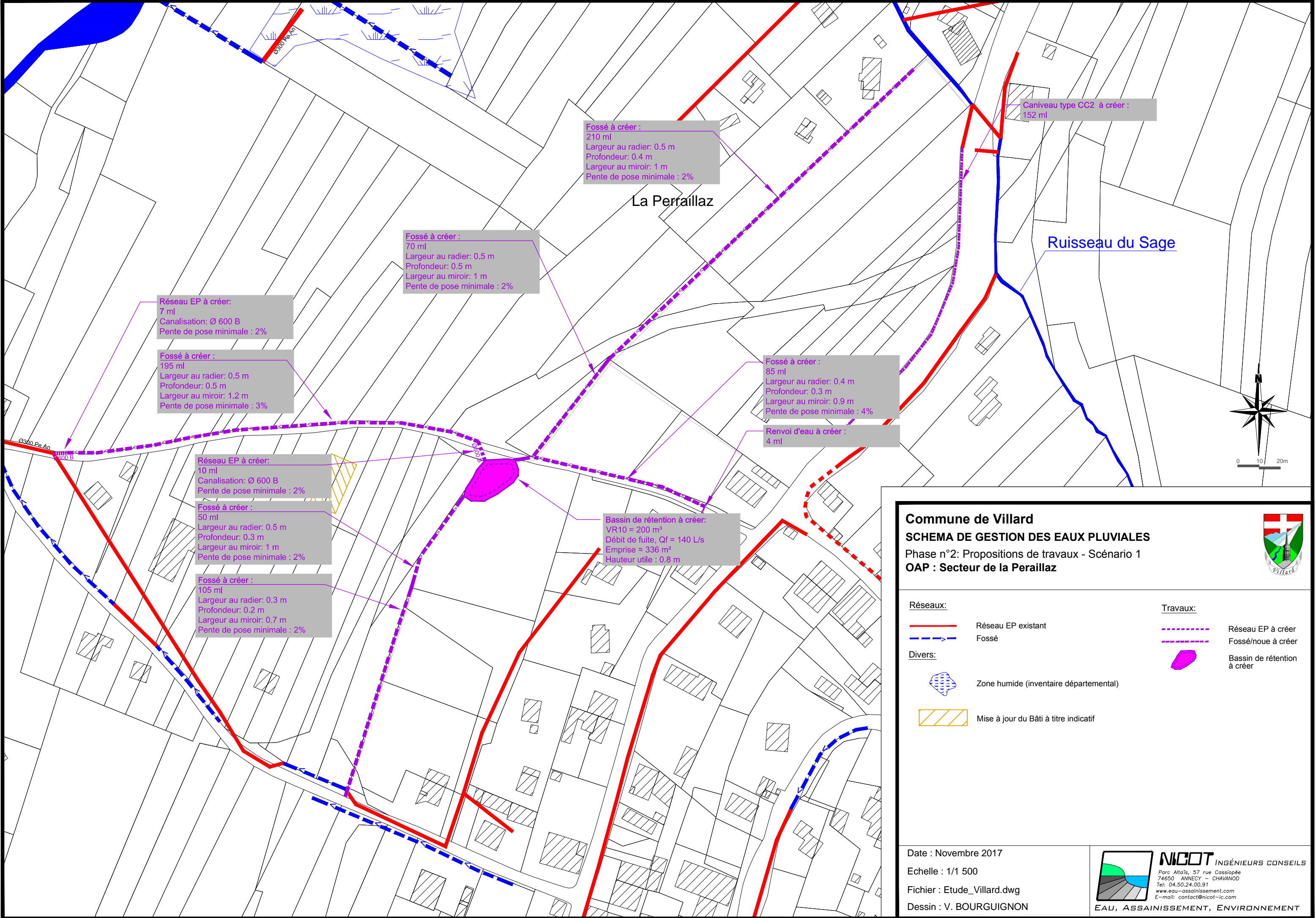


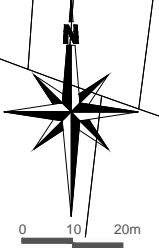
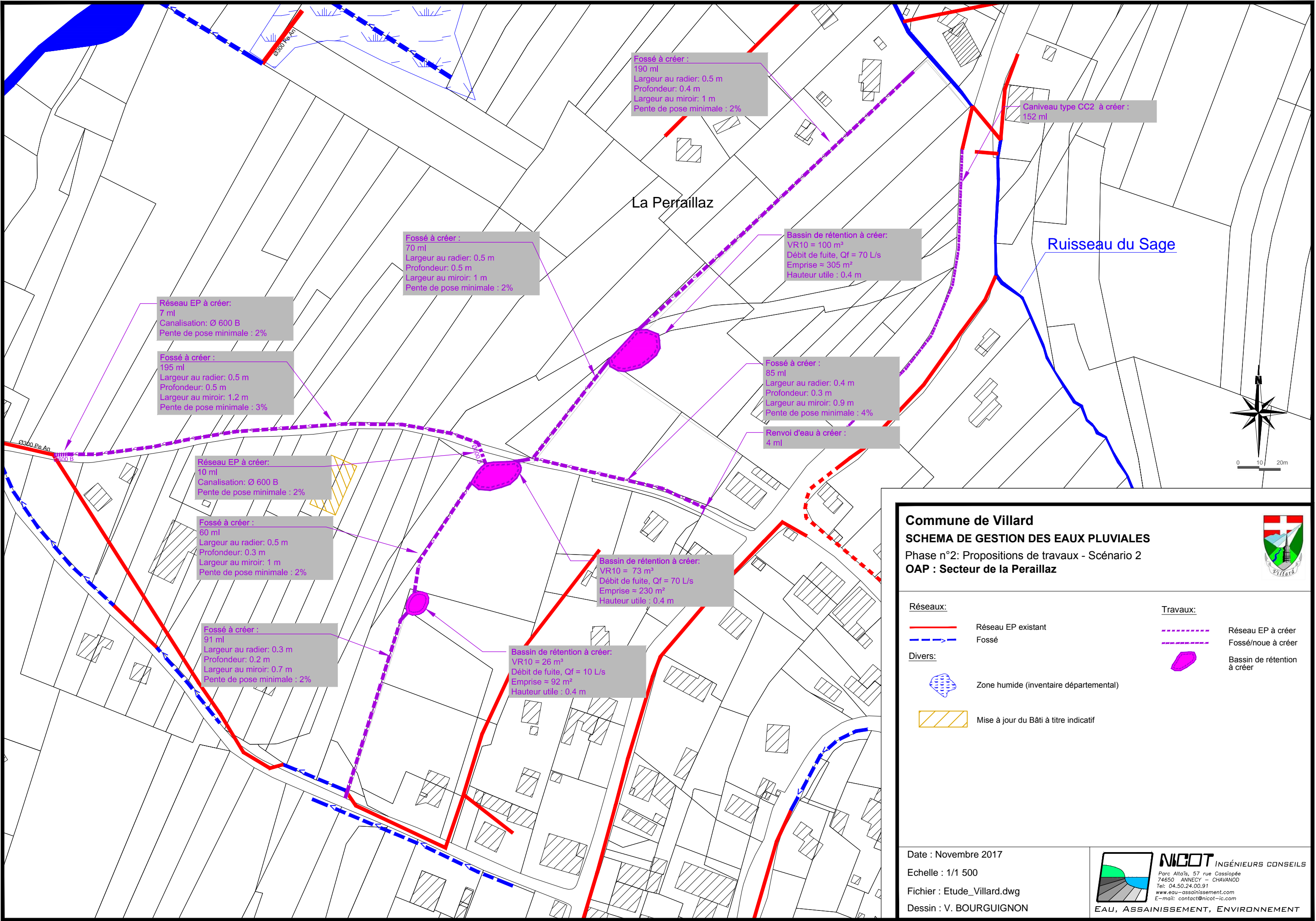
- | | |
|--|-----------------------------------|
| Réseaux: | Modes d'occupation du sol: |
| Réseau EP existant | Pavillons isolés |
| Fossé | Collectif |
| Divers: | |
| Zone humide (inventaire départemental) | |
| Noeud hydraulique | |
| Limite de bassin versant | |
| Limite de sous bassin versant | |
| Secteur Potentiellement Urbanisable | |
| Mise à jour du Bâti à titre indicatif | |

Date : Novembre 2017
Echelle : 1/1 500
Fichier : Etude_Villard.dwg
Dessin : V. BOURGUIGNON



NICOT INGÉNIEURS CONSEILS
Parc Altaïs, 57 rue Cassiopée
74650 ANNECY - CHAVANOD
Tel: 04.50.24.00.91
www.eau-assainissement.com
E-mail: contact@nicot-ic.com
EAU, ASSAINISSEMENT, ENVIRONNEMENT





Commune de Villard
SCHEMA DE GESTION DES EAUX PLUVIALES
Phase n°2: Propositions de travaux - Scénario 2
OAP : Secteur de la Perraillez

Réseaux:
— Réseau EP existant
- - - Fossé

Divers:
 Zone humide (inventaire départemental)
 Mise à jour du Bâti à titre indicatif

Travaux:
- - - Réseau EP à créer
- - - Fossé/noue à créer
 Bassin de rétention à créer

Date : Novembre 2017
Echelle : 1/1 500
Fichier : Etude_Villard.dwg
Dessin : V. BOURGUIGNON

NICOT INGÉNIEURS CONSEILS
Parc Altaïs, 57 rue Cassiopée
74650 ANNECY - CHAVANOD
Tel: 04.50.24.00.91
www.eau-assainissement.com
E-mail: contact@nicot-ic.com
EAU, ASSAINISSEMENT, ENVIRONNEMENT

Annexe 2

Fiches de calculs hydrauliques

BASSIN VERSANT :

Nœud hydro 1_La_Peraillaz

COMMUNE: Villard

ETUDE: EP - La Peraillaz - Scénario 1

EXUTOIRE: Aucun

PARAMÈTRES HYDROLOGIQUES

Surface totale (ha)	Pente %	Longueur hydraulique(m)	Coefficient de ruissellement
2,6567	7	320	0,51
Débit décennal:	Temps de Concentration (Passini et Ventura)		
Q10 (m3/s):	0,66	Tc, (min):	5,00

ANALYSE DÉTAILLÉE DU BASSIN VERSANT:

Occupation du sol	Surface (ha)	pente (%)	Cr _i
Forêt-Bois			
Prés-Champs			
Cultures			
Pavillons isolés			0,3
Pavillons groupés	1,8304		0,45
Collectif	0,8263		0,65
Centre urbain			0,8
Parking et voirie			0,9
ZI et ZC			0,85
ZA			0,65

CALCUL DES DÉBITS DE RÉFÉRENCE:

Méthode de Calcul: * R		Coefficients de Montana utilisés:	
		Station Météorologique: GENEVE	
PÉRIODE DE RETOUR (ANNÉES)	DÉBITS (M ³ /S)	a (mm/min.)	b
5	0,53	8,120	0,745
10	0,66	10,246	0,754
20	0,72	12,047	0,737
30	0,75	12,629	0,709
50	#N/A	#N/A	#N/A
100	#N/A	#N/A	#N/A

* R = Méthode Rationnelle

* C = Méthode Caquot

* S = Méthode Soccose

* Cr = Méthode Crupédix

BASSIN VERSANT :**Nœud hydro 1_La_Peraillaz****ESTIMATION DU DEBIT NATUREL****PARAMÈTRES HYDROLOGIQUES (NATURELS)**

Surface totale (ha)	Pente %	Longueur hydraulique(m)	Coefficient de ruissellement
2,6567	7	320	0,11
Débit décennal:	Temps de Concentration (Passini et Ventura)		
Q10 (m3/s):	0,14	Tc, (min):	0,00

SITUATION DU BASSIN VERSANT À L'ETAT NATUREL:

Occupation du sol	Surface (ha)	pente (%)	Cr _i
Forêt-Bois	0		
Prés-Champs	2,6567	7	0,11
Cultures			
Pavillons isolés			0,3
Pavillons groupés			0,45
Collectif			0,65
Centre urbain			0,8
Parking et voirie			0,9
ZI et ZC			0,85
ZA			0,65

CALCUL DES DÉBITS DE RÉFÉRENCE:

Méthode de Calcul: * R		Coefficients de Montana utilisés:	
		Station Météorologique: GENEVE	
PÉRIODE DE RETOUR (ANNÉES)	DÉBITS (M ³ /S)	a (mm/min.)	b
5	0,11	8,120	0,745
10	0,14	10,246	0,754
20	0,24	12,047	0,737
30	0,30	12,629	0,709
50	#N/A	#N/A	#N/A
100	#N/A	#N/A	#N/A

* R = Méthode Rationnelle

* C = Méthode Caquot

* S = Méthode Soccose

* Cr = Méthode Crupédix

BASSIN VERSANT :

Nœud hydro 1_1_La_Peraillaz

COMMUNE: Villard

ETUDE: EP - La Peraillaz - Scénario 2

EXUTOIRE: Aucun

PARAMÈTRES HYDROLOGIQUES

Surface totale (ha)	Pente %	Longueur hydraulique(m)	Coefficient de ruissellement
0,8263	15	155	0,65
Débit décennal:	Temps de Concentration (Passini et Ventura)		
Q10 (m3/s):	0,28	Tc, (min):	5,00

ANALYSE DÉTAILLÉE DU BASSIN VERSANT:

Occupation du sol	Surface (ha)	pente (%)	Cr _i
Forêt-Bois			
Prés-Champs			
Cultures			
Pavillons isolés			0,3
Pavillons groupés			0,45
Collectif	0,8263		0,65
Centre urbain			0,8
Parking et voirie			0,9
ZI et ZC			0,85
ZA			0,65

CALCUL DES DÉBITS DE RÉFÉRENCE:

Méthode de Calcul: * R		Coefficients de Montana utilisés:	
		Station Météorologique: GENEVE	
PÉRIODE DE RETOUR (ANNÉES)	DÉBITS (M ³ /S)	a (mm/min.)	b
5	0,222	8,120	0,745
10	0,276	10,246	0,754
20	0,293	12,047	0,737
30	0,300	12,629	0,709
50	#N/A	#N/A	#N/A
100	#N/A	#N/A	#N/A

* R = Méthode Rationnelle

* C = Méthode Caquot

* S = Méthode Soccose

* Cr = Méthode Crupédix

BASSIN VERSANT : Nœud hydro 1_1_La_Peraillaz

ESTIMATION DU DEBIT NATUREL

PARAMÈTRES HYDROLOGIQUES (NATURELS)

Surface totale (ha)	Pente %	Longueur hydraulique(m)	Coefficient de ruissellement
0,8263	15	155	0,17
Débit décennal:	Temps de Concentration (Passini et Ventura)		
Q10 (m3/s):	0,07	Tc, (min):	0,00

SITUATION DU BASSIN VERSANT À L'ETAT NATUREL:

Occupation du sol	Surface (ha)	pente (%)	Cr _i
Forêt-Bois	0		
Prés-Champs	0,8263	15	0,17
Cultures			
Pavillons isolés			0,3
Pavillons groupés			0,45
Collectif			0,65
Centre urbain			0,8
Parking et voirie			0,9
ZI et ZC			0,85
ZA			0,65

CALCUL DES DÉBITS DE RÉFÉRENCE:

Méthode de Calcul: * R		Coefficients de Montana utilisés:	
		Station Météorologique: GENEVE	
PÉRIODE DE RETOUR (ANNÉES)	DÉBITS (M ³ /S)	a (mm/min.)	b
5	0,058	8,120	0,745
10	0,072	10,246	0,754
20	0,102	12,047	0,737
30	0,120	12,629	0,709
50	#N/A	#N/A	#N/A
100	#N/A	#N/A	#N/A

* R = Méthode Rationnelle

* C = Méthode Caquot

* S = Méthode Soccose

* Cr = Méthode Crupédix

BASSIN VERSANT :

Nœud hydro 1_2_La_Peraillaz

COMMUNE: Villard

ETUDE: EP - La Peraillaz - Scénario 2

EXUTOIRE: Aucun

PARAMÈTRES HYDROLOGIQUES

Surface totale (ha)	Pente %	Longueur hydraulique(m)	Coefficient de ruissellement
0,332	4	103	0,45
Débit décennal:	Temps de Concentration (Passini et Ventura)		
Q10 (m3/s):	0,08	Tc, (min):	5,00

ANALYSE DÉTAILLÉE DU BASSIN VERSANT:

Occupation du sol	Surface (ha)	pente (%)	Cr _i
Forêt-Bois			
Prés-Champs			
Cultures			
Pavillons isolés			0,3
Pavillons groupés	0,332		0,45
Collectif			0,65
Centre urbain			0,8
Parking et voirie			0,9
ZI et ZC			0,85
ZA			0,65

CALCUL DES DÉBITS DE RÉFÉRENCE:

Méthode de Calcul: * R		Coefficients de Montana utilisés:	
		Station Météorologique: GENEVE	
PÉRIODE DE RETOUR (ANNÉES)	DÉBITS (M ³ /S)	a (mm/min.)	b
5	0,06	8,120	0,745
10	0,08	10,246	0,754
20	0,09	12,047	0,737
30	0,09	12,629	0,709
50	#N/A	#N/A	#N/A
100	#N/A	#N/A	#N/A

* R = Méthode Rationnelle

* C = Méthode Caquot

* S = Méthode Soccose

* Cr = Méthode Crupédix

BASSIN VERSANT : Nœud hydro 1_2_La_Peraillaz

ESTIMATION DU DEBIT NATUREL

PARAMÈTRES HYDROLOGIQUES (NATURELS)

Surface totale (ha)	Pente %	Longueur hydraulique(m)	Coefficient de ruissellement
0,332	4	103	0,07
Débit décennal:	Temps de Concentration (Passini et Ventura)		
Q10 (m3/s):	0,01	Tc, (min):	0,00

SITUATION DU BASSIN VERSANT À L'ETAT NATUREL:

Occupation du sol	Surface (ha)	pente (%)	Cr _i
Forêt-Bois	0		
Prés-Champs	0,332	4	0,07
Cultures			
Pavillons isolés			0,3
Pavillons groupés			0,45
Collectif			0,65
Centre urbain			0,8
Parking et voirie			0,9
ZI et ZC			0,85
ZA			0,65

CALCUL DES DÉBITS DE RÉFÉRENCE:

Méthode de Calcul: * R		Coefficients de Montana utilisés:	
		Station Météorologique: GENEVE	
PÉRIODE DE RETOUR (ANNÉES)	DÉBITS (M ³ /S)	a (mm/min.)	b
5	0,01	8,120	0,745
10	0,01	10,246	0,754
20	0,03	12,047	0,737
30	0,03	12,629	0,709
50	#N/A	#N/A	#N/A
100	#N/A	#N/A	#N/A

* R = Méthode Rationnelle

* C = Méthode Caquot

* S = Méthode Soccose

* Cr = Méthode Crupédix

BASSIN VERSANT :

Nœud hydro 1_3_La_Peraillaz

COMMUNE: Villard

ETUDE: EP - La Peraillaz - Scénario 2

EXUTOIRE: Aucun

PARAMÈTRES HYDROLOGIQUES

Surface totale (ha)	Pente %	Longueur hydraulique(m)	Coefficient de ruissellement
1,497	5	235	0,45
Débit décennal:		Temps de Concentration (Passini et Ventura)	
Q10 (m3/s):	0,34	Tc, (min):	5,00

ANALYSE DÉTAILLÉE DU BASSIN VERSANT:

Occupation du sol	Surface (ha)	pente (%)	Cr _i
Forêt-Bois			
Prés-Champs			
Cultures			
Pavillons isolés			0,3
Pavillons groupés	1,497		0,45
Collectif			0,65
Centre urbain			0,8
Parking et voirie			0,9
ZI et ZC			0,85
ZA			0,65

CALCUL DES DÉBITS DE RÉFÉRENCE:

Méthode de Calcul: * R		Coefficients de Montana utilisés:	
		Station Météorologique: GENEVE	
PÉRIODE DE RETOUR (ANNÉES)	DÉBITS (M ³ /S)	a (mm/min.)	b
5	0,27	8,120	0,745
10	0,34	10,246	0,754
20	0,38	12,047	0,737
30	0,40	12,629	0,709
50	#N/A	#N/A	#N/A
100	#N/A	#N/A	#N/A

* R = Méthode Rationnelle

* C = Méthode Caquot

* S = Méthode Soccose

* Cr = Méthode Crupédix

BASSIN VERSANT : Nœud hydro 1_3_La_Peraillaz

ESTIMATION DU DEBIT NATUREL

PARAMÈTRES HYDROLOGIQUES (NATURELS)

Surface totale (ha)	Pente %	Longueur hydraulique(m)	Coefficient de ruissellement
1,497	5	235	0,09
Débit décennal:	Temps de Concentration (Passini et Ventura)		
Q10 (m3/s):	0,07	Tc, (min):	0,00

SITUATION DU BASSIN VERSANT À L'ETAT NATUREL:

Occupation du sol	Surface (ha)	pente (%)	Cr _i
Forêt-Bois	0		
Prés-Champs	1,497	5	0,09
Cultures			
Pavillons isolés			0,3
Pavillons groupés			0,45
Collectif			0,65
Centre urbain			0,8
Parking et voirie			0,9
ZI et ZC			0,85
ZA			0,65

CALCUL DES DÉBITS DE RÉFÉRENCE:

Méthode de Calcul: * R		Coefficients de Montana utilisés:	
		Station Météorologique: GENEVE	
PÉRIODE DE RETOUR (ANNÉES)	DÉBITS (M ³ /S)	a (mm/min.)	b
5	0,05	8,120	0,745
10	0,07	10,246	0,754
20	0,12	12,047	0,737
30	0,16	12,629	0,709
50	#N/A	#N/A	#N/A
100	#N/A	#N/A	#N/A

* R = Méthode Rationnelle

* C = Méthode Caquot

* S = Méthode Soccose

* Cr = Méthode Crupédix

Ouvrage de rétention

Projet d'aménagement la "PERAILLAZ" - RETENTION

Pluviométrie

Période de retour : 10 ans

Formule de Montana :

$i = A \cdot t^B$ i en mm/h, t en h

A : 10,246

B : 0,754

Bassin versant

Surface imperméabilisée : 2,6567 ha

Coefficient d'apport : 0,51

Bassin de rétention

Débit de fuite : 140 l/s

Méthode graphique :

Durée de pluie critique : 0,10 h

Hauteur de pluie critique : 12,2 mm

Volume du bassin : 198,39 m³

Méthode analytique :

Durée de pluie critique : 0,107 h

Hauteur de pluie critique : 12,2 mm

Volume du bassin : 198,50 m³

Volume retenu : 200,00 m³

Les calculs utilisent les coefficients de Montana ajustés sur la pluviométrie de GENEVE

Ouvrage de rétention

Projet d'aménagement la "PERAILLAZ" - RETENTION

Pluviométrie

Période de retour : 10 ans

Formule de Montana :

$i = A \cdot t^B$ i en mm/h, t en h

A : 10,246

B : 0,754

Bassin versant

Surface imperméabilisée : 0,8263 ha

Coefficient d'apport : 0,65

Bassin de rétention

Débit de fuite : 70 l/s

Méthode graphique :

Durée de pluie critique : 0,08 h

Hauteur de pluie critique : 11,3 mm

Volume du bassin : 72,94 m³

Méthode analytique :

Durée de pluie critique : 0,079 h

Hauteur de pluie critique : 11,3 mm

Volume du bassin : 72,94 m³

Volume retenu : 73,00 m³

Les calculs utilisent les coefficients de Montana ajustés sur la pluviométrie de GENEVE

Ouvrage de rétention

Projet d'aménagement la "PERAILLAZ" - RETENTION

Pluviométrie

Période de retour : 10 ans

Formule de Montana :

$i = A \cdot t^B$ i en mm/h, t en h

A : 10,246

B : 0,754

Bassin versant

Surface imperméabilisée : 0,332 ha

Coefficient d'apport : 0,45

Bassin de rétention

Débit de fuite : 10 l/s

Méthode graphique :

Durée de pluie critique : 0,20 h

Hauteur de pluie critique : 14,1 mm

Volume du bassin : 25,21 m³

Méthode analytique :

Durée de pluie critique : 0,190 h

Hauteur de pluie critique : 14,1 mm

Volume du bassin : 25,22 m³

Volume retenu : 26,00 m³

Les calculs utilisent les coefficients de Montana ajustés sur la pluviométrie de GENEVE

Ouvrage de rétention

Projet d'aménagement la "PERAILLAZ" - RETENTION

Pluviométrie

Période de retour : 10 ans

Formule de Montana :

$i = A \cdot t^B$ i en mm/h, t en h

A : 10,246

B : 0,754

Bassin versant

Surface imperméabilisée : 1,497 ha

Coefficient d'apport : 0,45

Bassin de rétention

Débit de fuite : 70 l/s

Méthode graphique :

Durée de pluie critique : 0,10 h

Hauteur de pluie critique : 12,2 mm

Volume du bassin : 98,46 m³

Méthode analytique :

Durée de pluie critique : 0,106 h

Hauteur de pluie critique : 12,2 mm

Volume du bassin : 98,51 m³

Volume retenu : 100,00 m³

Les calculs utilisent les coefficients de Montana ajustés sur la pluviométrie de GENEVE