

BET EVE*ingénierie de l'eau et de l'environnement*

SAS au capital de 2 500.00 €, RCS Carcassonne 533 172 904, APE 7112B

Siège social : 42 Allée d'Iéna, 11 000 Carcassonne

Adresse 2 : 4 Rue Onuphre TARRIS, 66 400 Céret

Tél : - , Mob : 06 31 84 89 89, Mail : eve.jblume@gmail.com

**B.E.T.
eve**
Ingénierie de l'Eau
et de l'Environnement

Département	Commune	Affaire N°	Indice N°	Date
AUDE	SALLELES D'AUDE	2021 - 683	C	10 / 10 / 2021

SAS HECTARE

LOTISSEMENT DE 11 LOTS / « AU TEMPS DES COQUELICOTS »

PARCELLES N° AP 66, 108, 150, 151, 152, 153 / SURFACE PARCELLAIRE 0.85 HA
AVENUE DU STADE / SALLELES D'AUDE (11)

ETUDE HYDRAULIQUE - ASSAINISSEMENT EAUX PLUVIALES

MAITRE D'OUVRAGE	Sas Hectare, 3 Avenue de la Coupe, 11 100 Narbonne Tél : 04 68 33 01 22, FAX : - , Mail : - Direction Opérationnelle & Suivi technique : Mme. MONTOR / Mob : 06 42 18 03 17 / Mail : rabiye.montor@hectare.fr M. FIEU / Mob : 06 43 04 45 97 / Mail : aurelien.fieu@hectare.fr Mme. SERVAIS / Mob : 06 74 75 04 41 / Mail : marine.servais@hectare.fr
ARCHITECTE	Architecte : TRAM Architecture, 12 Boulevard Gambetta, 11 100 Narbonne Tél : - , Fax : - , Mail : - Affaire suivie par : M. CARDOT
BET INFRASTRUCTURE VRD	BET OPALE, ZA La Plaine, 11 300 Cournanel, Tél : 04 68 69 20 01, Fax : - , Mail : - Affaire suivie par : M. HIRIGOYEN, Mob : 06 33 21 22 84, Mail : a.hirigoyen@opale-ingenierie.fr
GEOMETRE	Cabinet Geo Sud Ouest, Ctr. d'Affaires St. Crescent, Giratoire de la Liberté - 11 100 Narbonne Tél : 04 68 32 17 91, Fax : - , Mail : - Affaire suivie par : M. SUNE, Mob : 06 77 69 53 22, Mail : thierry.sune@geo-sud-ouest.fr
BET HYDRAULIQUE ENVIRONNEMENT	SAS BET EVE, 42 Allée d'Iéna, 11 000 Carcassonne, Tél : 04 68 47 63 38, Mob : 06 31 84 89 89, Affaire suivie par : M. BLUME, Mail : eve.jblume@gmail.com

C	10-10-2021	J.BLUME	JB	Etude	Dossier modifié – Etude hydraulique eaux pluviales	JB
B	18-06-2021	J.BLUME	JB	Etude	Note complémentaire – Etude hydraulique eaux pluviales	JB
A	12-04-2021	J.BLUME	JB	Etude	Première diffusion – Etude hydraulique eaux pluviales	JB
Indice	Date	Rédigé	Vérifié	Statut	Modifications	Approuvé



16 DEC. 2021

SOMMAIRE :

I.	CONTEXTE, SITUATION ET OBJECTIFS DE L'ETUDE	3
I.1	CONTEXTE DE L'ETUDE	3
I.2	SITUATION DU PROJET	4
I.3	OBJECTIFS DE L'ETUDE	6
I.4	LIMITES DE L'ETUDE	6
II.	DONNEES DU PROJET, HYPOTHESES DE CALCUL ET METHODES DE CALCUL	7
II.1	CARACTERISTIQUES DU PROJET ET SURFACE COLLECTEE PAR LE RESEAU EAUX PLUVIALES	7
II.2	PARTI D'AMENAGEMENT ET BASES DE DIMENSIONNEMENT DES AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES EAUX PLUVIALES	8
II.3	METHODES DE CALCUL EMPLOYEES	8
II.4	PLUIES DE PROJET	9
III.	ANALYSE HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE DE LA ZONE D'ETUDE EN SITUATION ACTUELLE ET FUTURE	10
III.1	REJET DES EAUX PLUVIALES	10
III.2	ZONES INONDABLES	10
III.3	CARACTERISTIQUES DES BASSINS VERSANTS DU PROJET EN SITUATION ACTUELLE ET EN SITUATION FUTURE	11
III.4	DEBITS DE POINTE DES BASSINS VERSANTS DU PROJET EN SITUATION ACTUELLE ET FUTURE	14
IV.	DIMENSIONNEMENT ET FONCTIONNEMENT DES AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES EAUX PLUVIALES	15
IV.1	DIMENSIONNEMENT DES RESEAUX EAUX PLUVIALES	15
IV.1.1	Parti d'aménagement et bases de dimensionnement des réseaux	15
IV.1.2	Dimensionnement des réseaux eaux pluviales	15
IV.2	DIMENSIONNEMENT DE LA STRUCTURE DE RETENTION	16
IV.2.1	Parti d'aménagement et bases de dimensionnement de la rétention	16
IV.2.2	Dimensionnement de la rétention eaux pluviales	16
IV.2.3	Caractéristiques de la rétention	17
IV.3	FONCTIONNEMENT DE LA STRUCTURE DE RETENTION	18
IV.4	INCIDENCES HYDRAULIQUES DU PROJET AVEC PRISE EN COMPTE DE LA RETENTION	19
IV.5	MESURES D'ENTRETIEN ET MESURES DE SURVEILLANCE	20
V.	PIECES GRAPHIQUES	21
VI.	ANNEXES	22
VI.1	ANNEXE 1 - DETAILS DES METHODES DE CALCULS HYDROLOGIQUES ET HYDRAULIQUES EMPLOYEES	23
VI.2	ANNEXE 2 - PLUIES DE PROJET	28
VI.3	ANNEXE 3 - DEBITS DE POINTE DES BASSINS VERSANTS MODELISES	29
VI.4	ANNEXE 4 - NOTE DE CALCUL - DIMENSIONNEMENT DE LA RETENTION - METHODE DES PLUIES T 100 ANS	30
VI.5	ANNEXE 5 - ESSAIS DE PERMEABILITE ET SONDAGES DE SOL	31

I. CONTEXTE, SITUATION ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

I.1 CONTEXTE DE L'ETUDE

La présente étude hydraulique concerne le projet de lotissement Sas Hectare / Lotissement de 11 lots / « Au temps des Coquelicots » / Avenue du Stade à Sallèles d'Aude.

Le projet est situé sur les parcelles N° AP 66, 108, 150, 151, 152, 153.

L'opération présente une emprise aménagée de 0.85 ha comprenant :

- 0.61 ha aménagés en lots (11 lots). Les lots comprendront une surface imperméabilisée de 150 à 200 m² par lot. La surface totale imperméabilisée (lots) à l'échelle du projet de 0.195 ha.
- 0.24 ha de voiries, trottoirs et espaces verts (dont un bassin de rétention). Les espaces aménagés hors lots présenteront une surface imperméabilisée de 0.135 ha.

En situation actuelle, le site est constitué de terrains en friches.

Le projet présentera une surface imperméabilisée de **+ 0.33 ha** en situation future.

L'opération prévoit la mise en œuvre d'aménagements hydrauliques de collecte et de rétention des eaux pluviales.

La présente étude hydraulique vise les objectifs suivants :

- Présentation des caractéristiques des bassins versants avant et après aménagement
- Dimensionnement de la rétention projetée
- Analyse du fonctionnement hydraulique avant et après aménagement

La finalité du dossier technique est de démontrer la conformité du projet au regard des prescriptions du Plan Local d'Urbanisme de la commune en matière d'assainissement eaux pluviales.

Le document d'urbanisme de la commune présente des prescriptions en matière de gestion des eaux pluviales.

Les prescriptions imposent la gestion des eaux de ruissellement à l'échelle des opérations d'aménagement en garantissant aucune aggravation sur les débits d'eaux pluviales en sortie des projets conformément aux dispositions du Code Civil et du Code de l'environnement.

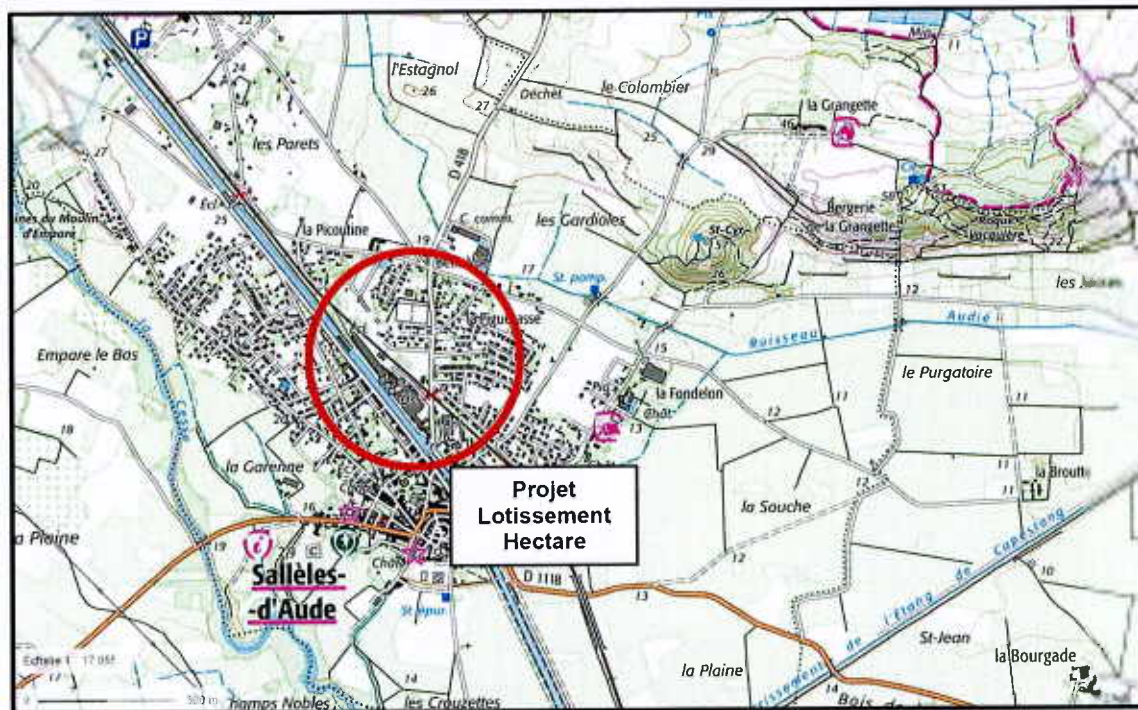
La rétention eaux pluviales sera dimensionnée pour la pluie centennale (T 100 ans).

16 DEC. 2021



I.2 SITUATION DU PROJET

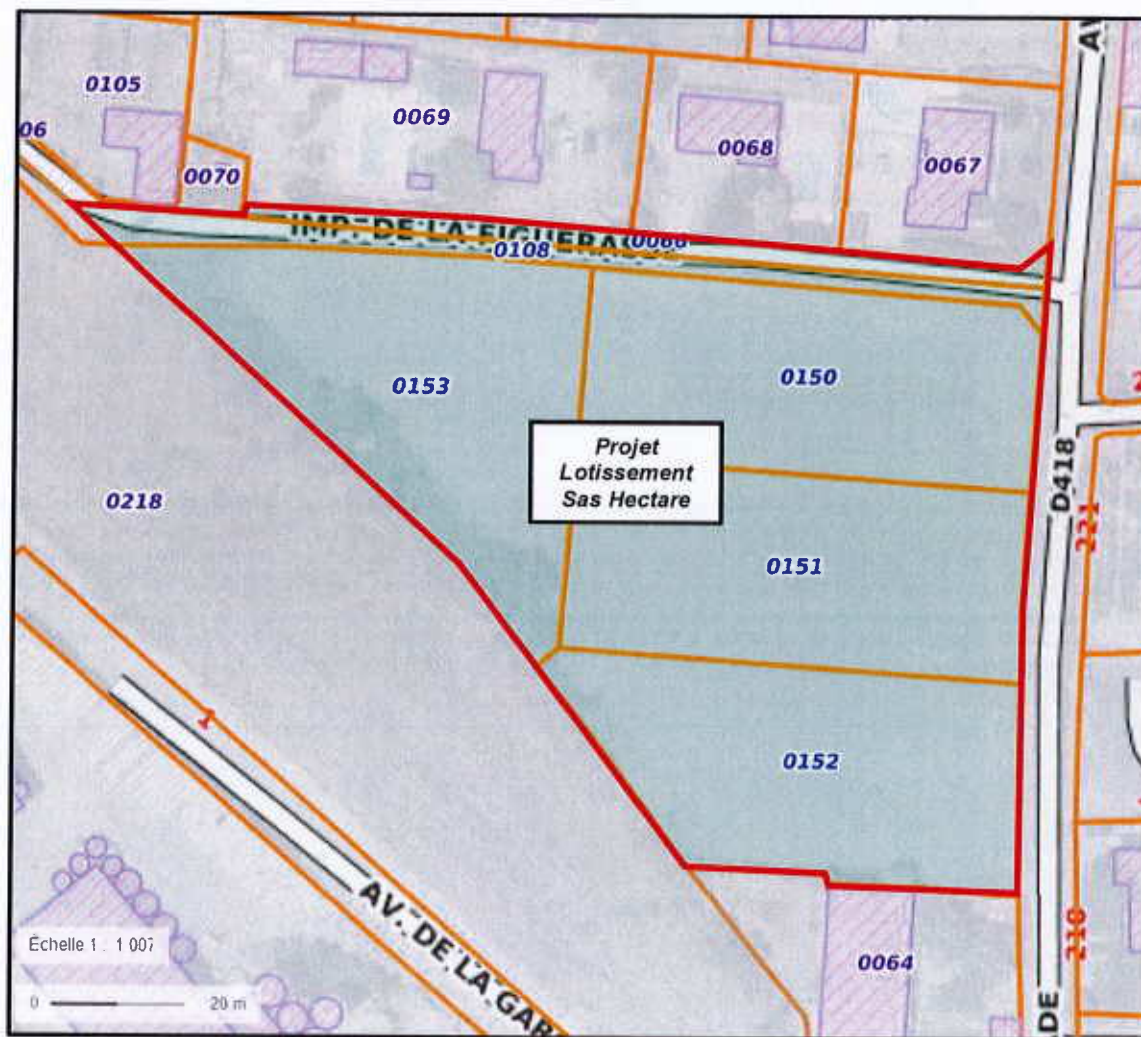
Plan de situation générale du projet – fond de plan IGN 1 / 25 000 e :



Plan de situation générale du projet – fond de plan IGN 1 / 25 000 e :



Plan de situation détaillée du projet – fond de plan cadastral :



1⁶ DEC. 2021

I.3 OBJECTIFS DE L'ETUDE

La présente étude hydraulique vise un triple objectif :

- Analyser le contexte hydrologique et hydraulique du projet
- Analyser l'incidence hydraulique du projet en situation future
- Dimensionner les aménagements hydrauliques de collecte et de rétention des eaux pluviales.

I.4 LIMITES DE L'ETUDE

Le présent dossier indique les caractéristiques dimensionnelles des réseaux et ouvrages hydrauliques sans définition des dispositions constructives spécifiques et appropriés. Il revient au bureau de maîtrise d'œuvre et à l'entreprise en charge des travaux de s'assurer de la conformité des dispositions constructives des ouvrages. En particulier, ces derniers devront s'assurer des dispositions constructives garantissant les conditions d'étanchéité, de stabilité, d'accès et d'entretien adaptés au contexte du projet et à la réglementation concernée. Concernant la réalisation des ouvrages et réseaux d'assainissement eaux pluviales ceux-ci devront être conformes à la réglementation en vigueur (Fascicule N°70 du CCTG, code de l'urbanisme, POS, PLU ...).

II. DONNEES DU PROJET, HYPOTHESES DE CALCUL ET METHODES DE CALCUL

II.1 CARACTERISTIQUES DU PROJET ET SURFACE COLLECTEE PAR LE RESEAU EAUX PLUVIALES

Le projet de lotissement HECTARE « AU TEMPS DES COQUELICOTS » présente une emprise de 0.85 ha.

L'emprise aménagée de 0.85 ha présentera une surface imperméabilisée de 0.33 ha.

Le projet présentera les surfaces imperméabilisées suivantes :

- Surfaces imperméabilisées des lots : 0.195 ha,
- Surfaces imperméabilisées des voiries et stationnements : 0.135 ha.

Nota : Surfaces imperméabilisée des lots :

- Lots de surface inférieure ou égale à 450 m² : surface imperméabilisée de 150 m² par lot
- Lots de surface supérieure ou égale à 500 m² : surface imperméabilisée de 200 m² par lot

Le réseau pluvial projeté interceptera un bassin versant de surface 0.85 ha.

16 DEC. 2021



II.2 **PARTI D'AMENAGEMENT ET BASES DE DIMENSIONNEMENT DES AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES EAUX PLUVIALES**

Le parti d'aménagement et les bases de dimensionnement des aménagements hydrauliques eaux pluviales sont définies sur la base des orientations d'aménagement du donneur d'ordre et sur la base des prescriptions techniques usuellement applicables dans le département de l'Aude.

Parti d'aménagement et bases de dimensionnement / Réseau de collecte des eaux pluviales :

- Surface interceptée et période de retour de dimensionnement : Collecte de la totalité des débits d'eaux pluviales du bassin versant du projet (S : 0.85 ha) pour la pluie centennale T 100 ans
- Typologie des réseaux projetés et point de rejet : collecte gravitaire des eaux pluviales au moyen de canalisations enterrées avec rejet vers la rétention projetée en limite Sud-Ouest.

Parti d'aménagement et bases de dimensionnement / Rétention eaux pluviales :

- Surface interceptée et période de retour de dimensionnement : La rétention projetée collectera la totalité des eaux pluviales ruisselées sur le projet (bassin versant de surface 0.85 ha). Rétention eaux pluviales positionnée au point bas du projet (limite SudOuest). La rétention sera dimensionnée pour la période de retour centennale T 100 ans en garantissant l'infiltration totale d'une pluie centennale sans débordement sur la voie projetée.
- Typologie de rétention et point de rejet : La rétention sera de type « bassin de rétention infiltration ». Le rejet des eaux pluviales de la rétention sera assuré par infiltration dans les sols en place.

II.3 **METHODES DE CALCUL EMPLOYEES**

Les méthodes de calcul hydrauliques sont présentées ci-après.

Les détails des méthodes et formulations de calcul prises en compte dans la présente étude sont développés en annexes. Ils comprennent :

- Calcul des débits de pointe du projet : La modélisation des débits de pointe des bassins versants du projet en situation actuelle et future pour les pluies de période de retour T 2 ans, 10 ans et 100 ans est réalisée au moyen du code de calcul CANOE.
- Dimensionnement du réseau eaux pluviales : Le dimensionnement du réseau eaux pluviales du projet (canalisation) est réalisé à partir de la formulation de Manning Strickler en considérant une pluie de période de retour T 100 ans.
- Dimensionnement de la rétention eaux pluviales : La rétention eaux pluviales est dimensionnée en tenant compte de deux méthodes : ratio de volume de 90 l/m2 imperméabilisé et méthode des pluies. Le ratio de rétention de 90 l/m2 est justifié compte tenu de la situation du projet sur la zone pluviométrique PJ 250 mm (zone pluviométrique pour la pluie centennale de hauteur 250mm). Le ratio de rétention est défini par la ddtm de l'Aude.

II.4 PLUIES DE PROJET

Les débits de pointe du projet en situation actuelle et future sont calculés pour les pluies de projet de période de retour T 2 ans, 10 ans, et 100 ans.

Les hauteurs et intensités de précipitation pour une période de retour donnée sont calculées par loi statistique sur la base de la formulation de Montana.

La formulation de Montana et les paramètres de Montana applicables sur la commune de SALLELES D'AUDE sont présentés en annexes.

Deux types de données statistiques sont prises en compte dans le cadre de l'étude :

- Période de retour T 2 ans à T 10 ans : Paramètres de Montana issus des données de précipitations enregistrées sur la station pluviométrique de Narbonne Egassialral.
- Période de retour T 100 ans : Paramètres de Montana issus du guide Méthodologique pour la détermination des débits de crue de période de retour 100 ans dans le département de l'Aude, DDE Service Hydraulique, ISL Mai 2002. Le guide technique comprend une distribution des paramètres de Montana sur le territoire départemental. Le département de l'Aude y est découpé en quatre secteurs homogènes en termes de pluviométrie journalière centennale (correspondant à des cumuls de 150, 200, 250 et 300 mm). Ce découpage est traduit sous la forme d'une régionalisation des paramètres de Montana correspondants. Le projet se situe dans la zone PJ 250 mm.

Les pluies de projet sont présentées en annexes.

16 DEC. 2021

III. ANALYSE HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE DE LA ZONE D'ETUDE EN SITUATION ACTUELLE ET FUTURE

III.1 REJET DES EAUX PLUVIALES

Les parcelles à aménager ne présentent pas de point de rejet gravitaire canalisé (absence de réseau Ep exutoire).
L'aire aménagée présente une légère dépression en limite Sud-Ouest du site (aire d'implantation de la future rétention Ep).

A l'état actuel, les eaux de ruissellement s'infiltrent naturellement dans les sols en place.

En cas de saturation des sols en place, les eaux pluviales se concentrent (écoulement en nappe) aux points bas des parcelles à aménager.

A l'état futur, le point de rejet des eaux pluviales du projet sera conservé.

Les eaux de ruissellement du projet seront évacuées vers un bassin de rétention infiltration implanté en limite Sud-ouest du projet.

Les mesures de perméabilité réalisées sur des opérations d'ampleurs similaires à proximité du projet indiquent :

- Une perméabilité moyenne de 2×10^{-4} m/s (0.0002 m/s)
- Des terrains de nature sablo limoneuse
- Absence de nappe jusqu'à - 3.00 du niveau du terrain naturel

(Source : Sondages de sol / Cabinet Sud Géotechnique / Septembre 2021)

III.2 ZONES INONDABLES

Le projet se situe en dehors des zones inondables identifiées dans le PPRI de SALLELES D'AUDE.

(Source : Cartographie des zones inondables / Commune de SALLELES D'AUDE – Source : Site internet d'information aux acquéreurs et locataires - Préfecture de l'AUDE).

III.3 **CARACTERISTIQUES DES BASSINS VERSANTS DU PROJET EN SITUATION ACTUELLE ET EN SITUATION FUTURE**

Les caractéristiques des bassins versants du projet en situation actuelle et future sont définies à partir des données topographiques de la cartographie ign 1/25000° (Source : Site internet Géoportail) à partir du plan topographique du projet (Source : Maitre d'œuvre), à partir des relevés de terrain et à partir du plan de masse du projet.

Les caractéristiques des bassins versants du projet sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau des caractéristiques des Bassins versants - Situation actuelle :

Bassin versant	Exutoire	Surface (ha)	Longueur hydraulique (ml)	Pente (m/m)	Coefficient de ruissellement actuel (%)	Temps de concentration (mn)
BV Projet Actuel	Rejet par infiltration	0.85	100	0.003	35 %	7.0 mn

Tableau des caractéristiques des Bassins versants - Situation future :

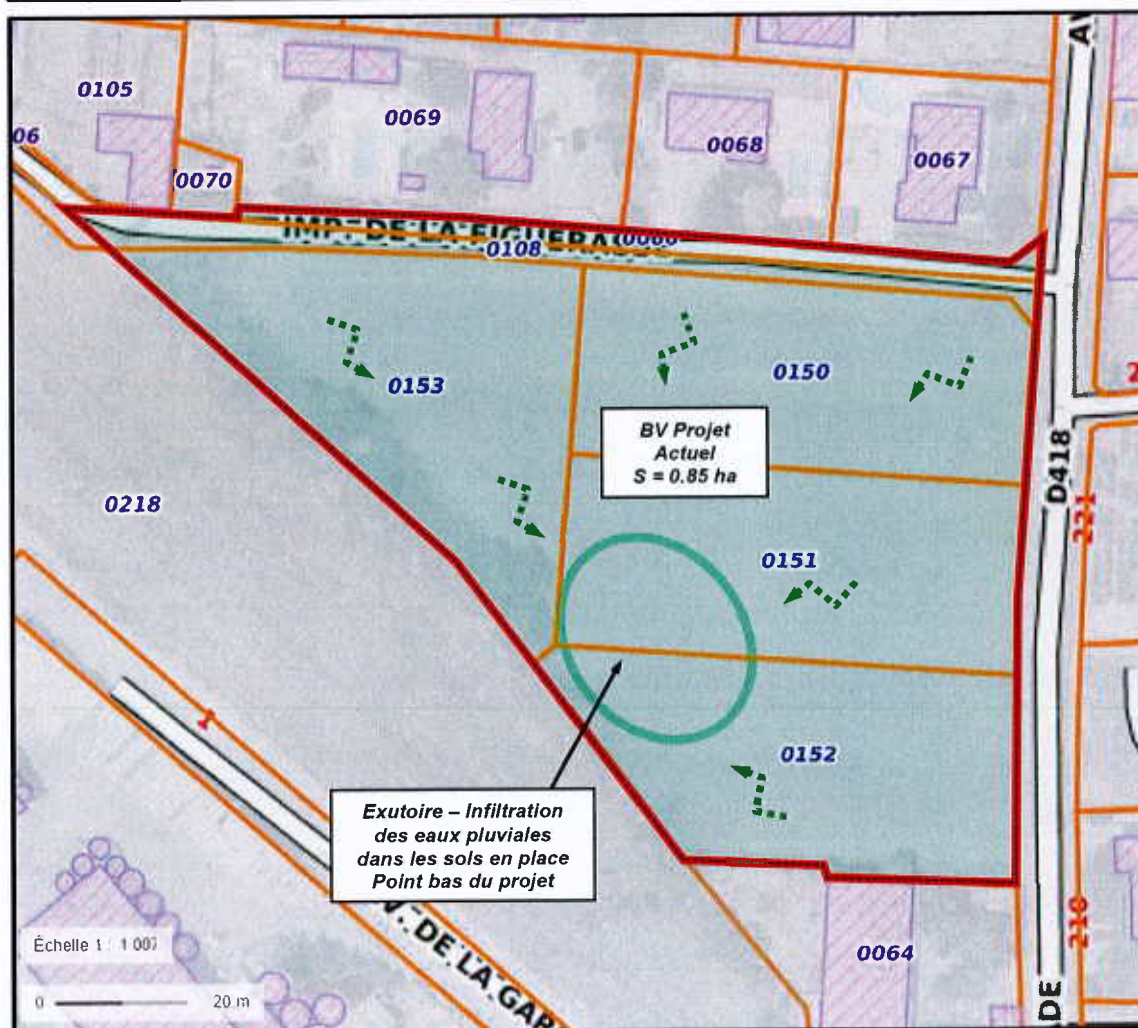
Bassin versant	Exutoire	Surface (ha)	Longueur hydraulique (ml)	Pente (m/m)	Coefficient de ruissellement actuel (%)	Temps de concentration (mn)
BV Projet Future	Rejet par Infiltration	0.85	100	0.003	60 %	5.3 mn

Le plan des bassins versants du projet a l'état actuel et à l'état futur est présenté page ci-après.

16 DEC. 2021



Plan des bassins versants du projet en situation actuelle :



Légende :

-  Limites des bassins versants du projet
-  Emprise de la zone aménagée
-  Directions des écoulements de surface & Infiltration dans les sols en place

Plan des bassins versants du projet en situation future :



Légende :

-  Limites des bassins versants du projet
-  Emprise de la zone aménagée
-  Directions des écoulements de surface & Infiltration dans les sols en place

16 DEC. 2021



III.4 **DEBITS DE POINTE DES BASSINS VERSANTS DU PROJET EN SITUATION ACTUELLE ET FUTURE**

Les débits de pointe en situation actuelle et en situation future sont calculés sur la base du code de calcul CANOE en tenant compte des pluies de projet T 2 ans, 10 ans et 100 ans calculées à partir des données pluviométriques présentées au paragraphe ci avant.

Le détail des débits de pointes des bassins versants du projet en situation actuelle et future est présenté en annexes.

Comparatif des débits de pointe en situation actuelle et future :

Période de retour	Bassin versant Projet <u>ACTUEL</u> <u>S = 0.85 ha</u>	Bassin versant Projet <u>FUTUR</u> <u>S = 0.85 ha</u>	Ecart
	m3/s	m3/s	m3/s
T 2 ans	0.058	0.108	<u>+ 0.050</u>
T 10 ans	0.078	0.145	<u>+ 0.067</u>
T 100 ans	0.125	0.230	<u>+ 0.105</u>

Incidences hydrauliques du projet :

En situation future (sans rétention) l'aménagement du projet entrainera une augmentation des débits de pointes sur l'exutoire de + 0.050 à + 0.105 m3/s soit une augmentation des débits de + 84 %

A l'état futur, le projet entrainera une augmentation des débits de pointe estimée de + 0.105 m3/s pour la pluie centennale.

Au regard du cahier des charges du projet et compte tenu de l'incidence hydraulique du projet, le projet comprendra l'aménagement d'une rétention eaux pluviales destinée à réguler les débits d'eaux pluviales du bassin versant aménagé.

IV. DIMENSIONNEMENT ET FONCTIONNEMENT DES AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES EAUX PLUVIALES

IV.1 DIMENSIONNEMENT DES RESEAUX EAUX PLUVIALES

IV.1.1 Parti d'aménagement et bases de dimensionnement des réseaux

Parti d'aménagement et bases de dimensionnement / Réseau de collecte des eaux pluviales :

- Surface interceptée et période de retour de dimensionnement : Collecte de la totalité des débits d'eaux pluviales du bassin versant du projet (S : 0.85 ha) pour la pluie centennale T 100 ans
- Typologie des réseaux projetés et point de rejet : collecte gravitaire des eaux pluviales au moyen de canalisations enterrées avec rejet vers la rétention projetée en limite Sud-Ouest.

Dimensionnement du réseau eaux pluviales : Le dimensionnement du réseau eaux pluviales du projet (canalisation) est réalisé à partir de la formulation de Manning Strickler en considérant un Strickler de 90.

IV.1.2 Dimensionnement des réseaux eaux pluviales

⇒ Réseau EP / Canalisations :

Le réseau pluvial comprendra des canalisations de section DN 300 à 400 mm.

Les canalisations présenteront une pente minimale de pose de 0.005 m/m.

⇒ Equipements divers :

Boîtes de branchements :

Les lots du projet seront équipés de boîtes de branchement eaux pluviales. Les boîtes de branchement seront positionnées en limite des lots.

Les branchements eaux pluviales comprendront des canalisations DN 200 mm de pente 0.010 m/m raccordées aux réseaux eaux pluviales projeté.

Grilles eaux pluviales :

Le réseau sera équipé de 6 grilles de section 50 x 50 cm (ou de section équivalente).

Les grilles seront implantées a raison de 1 grille pour 35 à 45 ml de linéaire de voirie (ou par tranche de surface interceptée de 300 m2).

Les grilles seront implantées aux points bas des voiries aménagées.

16 DEC. 2021



IV.2 DIMENSIONNEMENT DE LA STRUCTURE DE RETENTION

IV.2.1 Parti d'aménagement et bases de dimensionnement de la rétention

Parti d'aménagement et bases de dimensionnement / Rétention eaux pluviales :

- Surface interceptée et période de retour de dimensionnement : La rétention projetée collectera la totalité des eaux pluviales ruisselées sur le projet (bassin versant de surface 0.85 ha). Rétention eaux pluviales positionnée au point bas du projet (limite Sud Ouest). La rétention sera dimensionnée pour la période de retour centennale T 100 ans en garantissant la non-aggravation des débits d'eaux pluviales.
- Typologie de rétention et point de rejet : La rétention sera de type bassin de rétention infiltration.

Dimensionnement de la rétention eaux pluviales : La rétention eaux pluviales est dimensionnée en tenant compte de deux méthodes : ratio de volume de 90 l/m² imperméabilisé et méthode des pluies débits. Le ratio de rétention de 90 l/m² est justifié compte tenu de la situation du projet sur la zone pluviométrique PJ 250 mm (zone pluviométrique pour la pluie centennale de hauteur 250mm). Le ratio de rétention est défini par la ddtm de l'Aude.

IV.2.2 Dimensionnement de la rétention eaux pluviales

Le projet comprendra un bassin de rétention sec creusé.

La rétention interceptera un bassin versant aménagé de surface 0.85 ha. Le bassin versant aménagé disposera d'une surface imperméabilisée de 0.33 ha. Conformément au cahier des charges de l'étude, la structure de rétention présentera les caractéristiques globales suivantes :

- **Volume de rétention : 600 m³.** Le volume de rétention de base obtenu est de 297 m³ (297 m³ arrondi à 300 m³). Le volume de rétention est calculé sur la base du ratio de rétention de 90 l/m² imperméabilisé en considérant une emprise imperméabilisée de 0.33 ha. Le contrôle du volume de rétention est établi à partir de la méthode des pluies en considérant un débit de fuite de 0.0375 m³/s. La méthode des pluies indique un volume de rétention de 303 m³. Conformément aux prescriptions du conseil départemental de l'Aude, le volume de rétention utile est doublé pour éviter tout risque de rejet sur le domaine public. Le volume de rétention pris en compte pour le projet est donc de 2 x 300 m³ soit 600 m³. La rétention permettra de retenir la totalité de 2 pluies centennales sans surverse.
- **Débit de fuite : 0.0375 m³/s (35 l/s).** Le débit de fuite est calculé en considérant une perméabilité des sols de 2 x 10E-4m/s, une emprise en fond de rétention de 375 m² et un colmatage de 50 % du fond du bassin. La rétention permettra de garantir aucune surverse pour la pluie centennale tout en garantissant un principe de non-aggravation des débits pour les occurrences T 2 à 100 ans. Le débit de fuite sera inférieur au débit bis annuel (T2ans) à l'état actuel de 58 l/s.

IV.2.3 Caractéristiques de la rétention

Les caractéristiques techniques de la structure de rétention sont données ci-après :

⇒ Bassin de rétention :

- Emprise totale : 745 m² / Emprise utile : 600 m² / Emprise fond : 375 m²
- Hauteur totale maximum : 1.50 m / Hauteur maximum utile : 1.30 m / Hauteur de sécurité : 0.20 m
- **Volume utile : 600 m³** // Hauteur d'eau utile moyenne : 1.30 m
- Pente des talus : 2 / 1 (2 Horizontal / 1 Vertical) / Pente en fond de bassin : 0.005 m/m

⇒ Rejet des eaux pluviales :

Les eaux pluviales retenues dans le bassin de rétention infiltration seront rejetées par infiltration dans les terrains en place.

A ce titre, le bassin comprendra une interface de filtration infiltration en fond de rétention.

L'interface de filtration infiltration comprendra 20 cm de graves calibre 6/10 mm avec un géotextile anti contaminant.

16 DEC. 2021



IV.3 **FONCTIONNEMENT DE LA STRUCTURE DE RETENTION**

Le bilan hydraulique du fonctionnement de la rétention est présenté dans le tableau suivant.

Bilan de fonctionnement de la rétention :

Période de retour	Structure de rétention / Bassin versant Projet		
	Débit de fuite	Surverse	Débit total évacué vers l'exutoire Rejet par Infiltration
2 ans	0.0375 m³/s	0.000 m³/s	0.0375 m³/s
10 ans	0.0375 m³/s	0.000 m³/s	0.0375 m³/s
100 ans	0.0375 m³/s	0.000 m³/s	0.0375 m³/s

IV.4 INCIDENCES HYDRAULIQUES DU PROJET AVEC PRISE EN COMPTE DE LA RETENTION

En situation future, (avec prise en compte de la rétention), les eaux pluviales du bassin versant projet seront écrêtées au moyen d'une rétention comprenant un débit de fuite par infiltration de 0.050 m³/s. Le débit de fuite sera très sensiblement inférieur au débit biennal actuel rejeté par le bassin versant projet avant aménagement.

L'incidence hydraulique de la rétention sur les débits de pointes du projet est présentée dans le tableau ci-après.

Rappel // Comparatif des débits de pointe en situation actuelle et future :

Période de retour	Bassin versant Projet <u>ACTUEL</u> <u>S = 0.85 ha</u>	Bassin versant Projet <u>FUTUR</u> <u>S = 0.85 ha</u>	Ecart
	m ³ /s	m ³ /s	
T 2 ans	0.058	0.108	<u>+ 0.050</u>
T 10 ans	0.078	0.145	<u>+ 0.067</u>
T 100 ans	0.125	0.230	<u>+ 0.105</u>

Comparatif des débits de pointe en situation actuelle et future / Avec rétention :

Période de retour	Bassin versant Projet <u>ACTUEL</u> <u>S = 0.85 ha</u>	Bassin versant Projet <u>FUTUR SANS RETENTION</u> <u>S = 0.85 ha</u>	Bassin versant Projet <u>FUTUR AVEC RETENTION</u> <u>S = 0.85 ha</u>	Ecart
	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	
T 2 ans	0.058	0.108	0.0375	<u>- 0.0205</u>
T 10 ans	0.078	0.145	0.0375	<u>- 0.0405</u>
T 100 ans	0.125	0.230	0.0375	<u>- 0.0875</u>



16 DEC. 2021

Bilan de fonctionnement de la structure de rétention :

- La situation est améliorée quelle que soit la période de retour comprise entre T 2 et 100 ans. Pour la pluie de période de retour T 100 ans, la structure de rétention permettra de garantir la non-aggravation des débits.
- Ecrêtement total des débits du projet / Pas de surverse pour une pluie de période de retour inférieure ou égale à T 100 ans.
- Ecrêtement total des débits du projet pour un événement exceptionnel (volume de sécurité).

IV.5 **MESURES D'ENTRETIEN ET MESURES DE SURVEILLANCE**

Pour les équipements d'assainissement pluvial, l'entretien et la maintenance des ouvrages sera assuré par l'association syndicale du lotissement.

Préconisations générales :

Les mesures suivantes devront être prises par le gestionnaire des ouvrages :

- Les réseaux d'eaux pluviales mis en place devront être nettoyés et curés afin de préserver leurs capacités d'écoulement.
- Le gestionnaire des ouvrages veillera à ce que rien qui ne puisse faire entrave à l'écoulement ne soit entreposé dans le cheminement de l'eau.
- La structure de rétention devra être régulièrement curée afin de garantir son volume de rétention et éviter le colmatage de l'ouvrage de fuite.

Fréquence des mesures de surveillance et d'entretien :

- Vérification périodique des réseaux et rétention : 1 fois par an (notamment début ou fin de l'été).
Vérification de l'ensemble des aménagements hydrauliques et plus particulièrement des ouvrages spécifiques : regard, grilles.
- Entretien courant des réseaux et de la rétention (débouchage des grilles, curage de la rétention) : entretien régulier – fréquence 2 à 5 ans.

V. PIECES GRAPHIQUES

Le plan des aménagements hydrauliques projetés est présenté page ci-après.

16 DEC. 2021



VI. ANNEXES

- Annexe 1 - Détails des méthodes de calculs hydrologiques et hydrauliques employées
- Annexe 2 - Pluies de projet
- Annexe 3 - Débits de pointe des bassins versants modélisés
- Annexe 4 – Note de calcul – dimensionnement de la rétention – méthode des pluies t 100 ans
- Annexe 5 – essais de perméabilité et sondages de sol

VI. ANNEXES

- Annexe 1 - Détails des méthodes de calculs hydrologiques et hydrauliques employées
- Annexe 2 - Pluies de projet
- Annexe 3 - Débits de pointe des bassins versants modélisés
- Annexe 4 – Note de calcul – dimensionnement de la rétention – méthode des pluies t 100 ans
- Annexe 5 – essais de perméabilité et sondages de sol



16 DEC. 2021

VI.1 **ANNEXE 1 - DETAILS DES METHODES DE CALCULS
HYDROLOGIQUES ET HYDRAULIQUES EMPLOYEES**

A / Méthodologie de calcul des débits de pointe :

Modélisation des débits du projet

⇒ Présentation du code de calcul CANOE

La modélisation des débits de pointe et des hydrogrammes de débits a été effectuée au moyen du code de calcul canoe.

Ce logiciel développé par INSA Lyon, SOGREAH, ALISON avec le concours du Ministère de l'Agriculture, s'appuie sur l'expérience acquise auparavant par les logiciels CAREDAS et CEDRE.

Ce logiciel d'hydrologie urbaine permet notamment :

- La transformation pluie-débit,
- La conception des systèmes d'assainissement (pluvial notamment),
- Des simulations d'écoulements dans tous types de réseaux.

⇒ Calcul des pluies de projet :

Choix de la pluie de projet

Plusieurs pluies de périodes de retour différentes sont utilisées pour évaluer le fonctionnement du réseau d'eaux pluviales.

Caractéristiques des pluies

Les caractéristiques des pluies sont calculées en appliquant :

- La formule de Montana ;
- La méthode dite du double triangle.

16 DEC. 2021



Intensité des pluies :

L'intensité des pluies est calculée en appliquant la formule de Montana. Cette formulation permet de relier l'intensité de la pluie à la durée de la pluie selon la formule suivante :

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

Avec : I en mm/h et tc en mn (ou en h), a et b sont deux paramètres qui dépendent de la période de retour de la pluie considérée et de la localisation du projet.

La méthode « du double triangle » : Elle permet de construire un hyétogramme de pluie et de calculer l'intensité maximale de la pluie pour différentes durées de pluies.

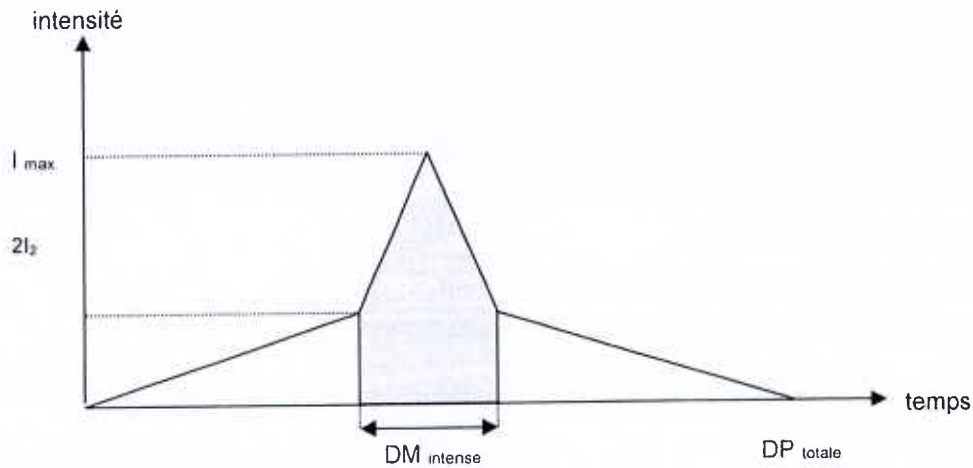
Le concept de la pluie de projet double triangle a été développé à partir d'une analyse statistique de la forme d'une série chronologique de pluies réelles.

Ce modèle repose sur un double constat :

Les événements pluvieux réels provoquant des désordres sérieux dans les réseaux d'assainissement pluvial sont généralement constitués d'une période de pluie intense relativement courte située à l'intérieur d'une période de pluie de quelques heures.

La forme de pluie en double triangle s'adapte particulièrement aux modèles hydrologiques dits de réservoirs linéaires (modèle généralement utilisé en hydrologie urbaine)

Représentation schématique d'une pluie selon la méthode du double triangle



Avec :

DP durée totale de l'ordre de 4 heures,

H hauteur précipité pendant la pluie de durée DP

DM durée de la pluie intense (par exemple 15 mn, 30mn, 1h),

HM hauteur précipité pendant la période intense de durée DM,

$$I_2 = H(DP) - HM(DM) / DP - DM$$

$$IM = 2(HM/DM - I_2)$$

$$H(DP) = a \times DP^b \times DP \text{ (a et b sont les coefficients de Montana)}$$

$$HM(DM) = a \times DM^b \times DM$$

La durée de pluie intense retenue est 15 minutes. La durée totale de la pluie est de l'ordre de 4 heures.

⇒ **Calcul des débits :**

Le calcul des débits des bassins versants se fait au moyen d'une fonction dite de production de type réservoir linéaire.

Tableau de détermination des coefficients de ruissellements (Source : Manuel d'hydrologie appliqué - VT CHOW – éditions McGRAW HILL International Civil Engineering series)

		type de surface			périodes de retour					
					5	10	25	50	100	
développée	asphalte				0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	
	béton, toit				0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	
	zones enherbées (pelouses, parcs,...)	conditions faibles (surface enherbée<50% de la surface totale)								
		plat	0 à 2%	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47		
		moyen	2 à 7%	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53		
		raide	>7%	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55		
		conditions passables (surface enherbée entre 50 et 70 % de la surface totale)								
		plat	0 à 2%	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41		
		moyen	2 à 7%	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49		
		raide	>7%	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53		
		conditions passables (surface enherbée entre 50 et 70 % de la surface totale)								
		plat	0 à 2%	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36		
		moyen	2 à 7%	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46		
		raide	>7%	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51		
non développée	zone cultivée	plat	0 à 2%	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47		
		moyen	2 à 7%	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51		
		raide	>7%	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54		
	Pâturage, prairie	plat	0 à 2%	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41		
		moyen	2 à 7%	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49		
		raide	>7%	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53		
	Forêt, bois	plat	0 à 2%	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39		
		moyen	2 à 7%	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47		
		raide	>7%	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52		

16 DEC. 2021



B / Méthodologie de calcul des débits capables des réseaux d'assainissement Ep à écoulement gravitaire

Les réseaux sont dimensionnés à partir de la formulation de Manning Strickler.

Formulation de Manning Strickler :

Formulation de Manning / Strickler : $Q = K \text{ Strickler} \times S \times R^{2/3} \times I^{1/2}$

Paramètres pris en compte dans le calcul :

- Pente i (m/m)
- Coefficient de Strickler K
- Surface mouillée S (m²)
- Périmètre mouillé P (m)
- Rayon hydraulique R (S/P)

VI.2 **ANNEXE 2 - PLUIES DE PROJET**

1⁶ DEC. 2021



~ CANOE - [Pluie Double Triangle non symétrique]

Retour Affichage Graphique Imprimer

Liste des pluies
T100ans15mn
Nom de la pluie
T100ans15mn
Durée du pas de temps (mn)
100
Position
commentaire

durée de la période de pluie intense (mn)

15

durée totale de la pluie (mn)

240

Paramètre T.E.T.A. (entre 0 et 11)

0.500

Hauteur d'eau pluie intense (mm)

37.0

Hauteur d'eau hors pluie intense (mm)

107.0

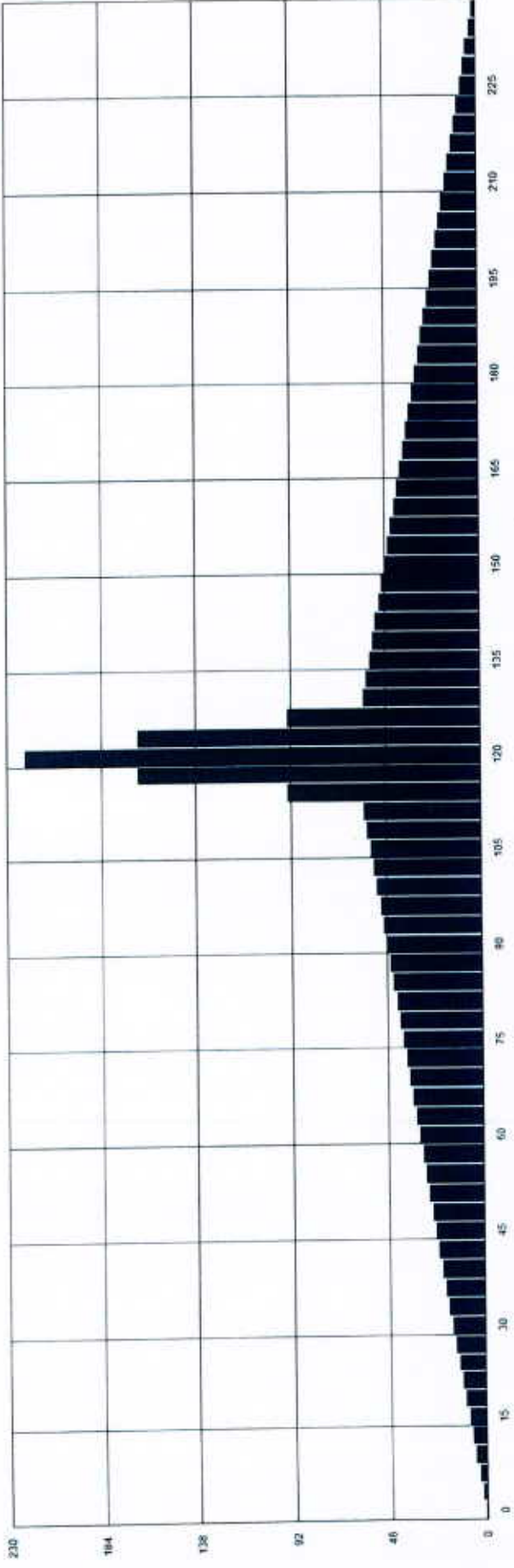
Paramètre Sursol

0.000

0.000

0.000

Hyétogramme de la pluie T100ans15mn



Pas (mn) 3 Durée (mn) 240 I_{max} (mm/h) 221 I_{max}/2h (mm/h) 56.8 H. tot (mm) 144.

Annuler Réviser Initialiser Valider

Liste des pluies
T10ans15mn

Nom de la pluie
T10ans15mn

Durée du pas de temps (mn)
3.00

Position
0

commentaire

durée de la période de pluie intense (mn)
15

durée totale de la pluie (mn)
240

Pourcentage TETA (entre 0 et 1)
0.500

position X (m) Y (m)
0 0

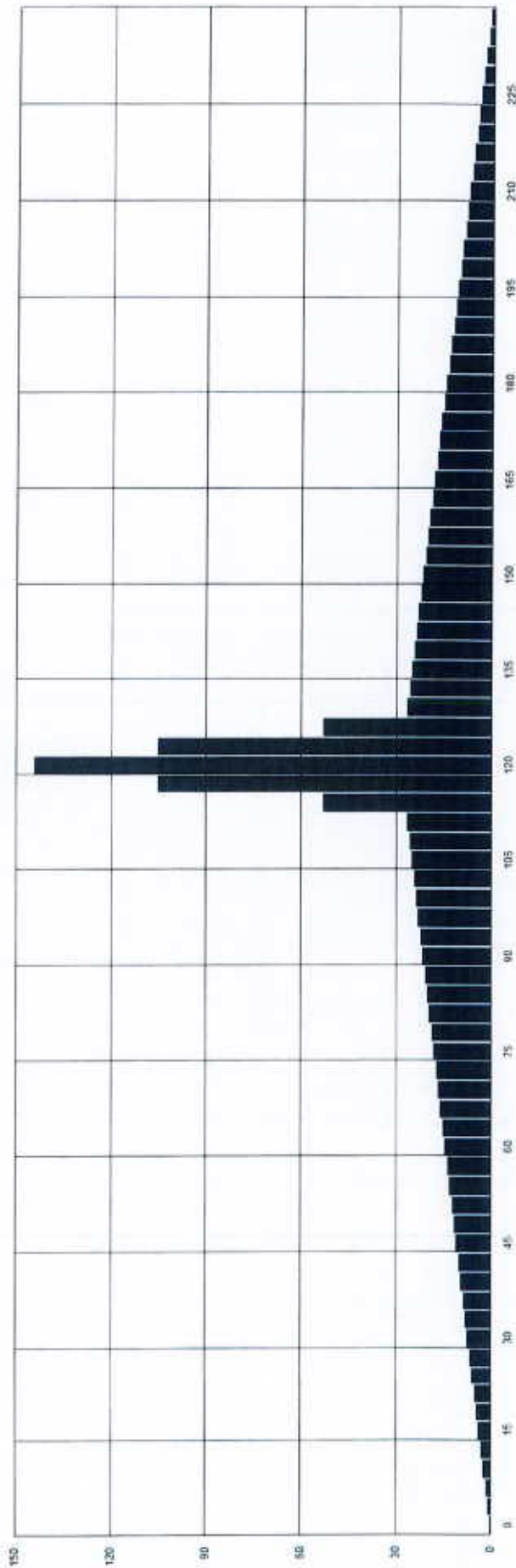
Hauteur d'eau pluie intense (mm)
23.0

Hauteur d'eau hors pluie intense (mm)
50.0

durée temps sec (jours)
0.0

Hauteur pluie
alpha 0.000 beta 0.000

Hyétogramme de la pluie T10ans15mn



Pas (mn) 3 Durée (mn) 240 Imax (mm/h) 144 Imax/2h (mm/h) 29.4 H. tot (mm) 73.0



Annuler Initialiser Valider

~ CANOE - [Pluie Double Triangle non symétrique]

Retour Affichage Graphie Imprimer

Liste des pluies

commentaire:

Nom de la pluie:

Durée du pas de temps (mn):

Position:

durée de la période de pluie intense (mn):

durée temps sec (jour):

durée totale de la pluie (mn):

Paramètre TE (A l'entre 0 et 11):

Hauteur d'eau pluie intense (mm):

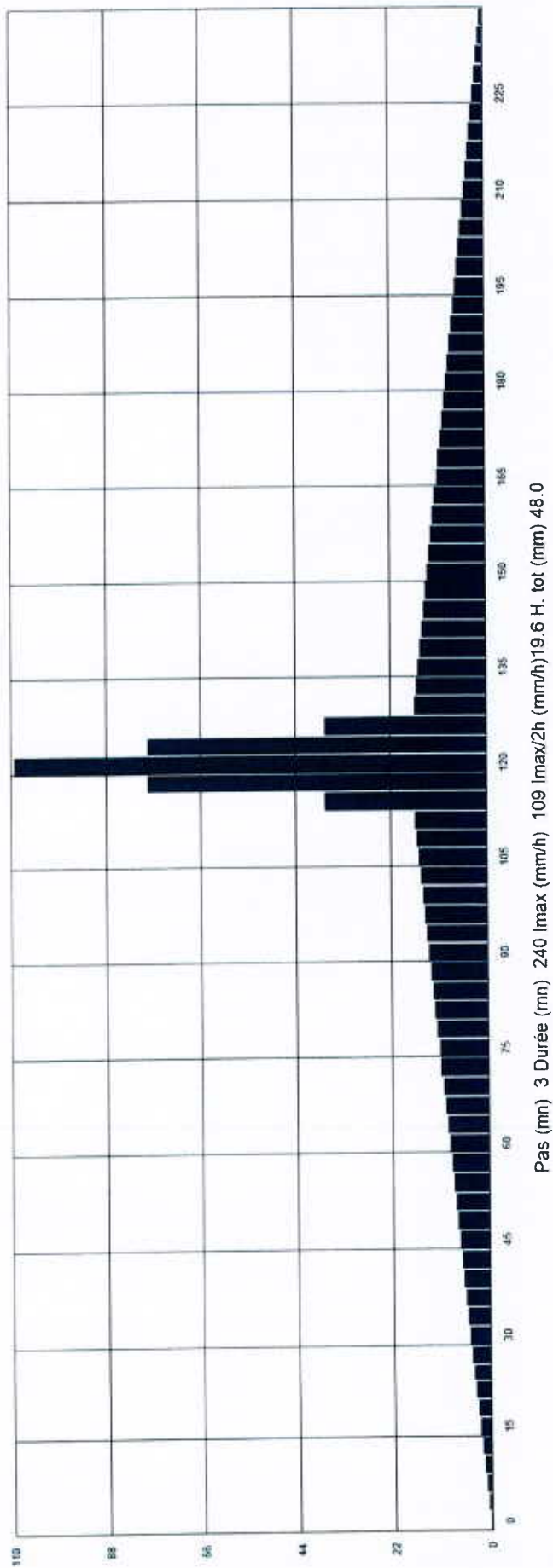
Hauteur d'eau hors pluie intense (mm):

Altitude (m):

seuil:

seuil:

Hyétogramme de la pluie T2ans15mn



Pas (mn) 3 Durée (mn) 240 I_{max} (mm/h) 109 I_{max}/2h (mm/h) 19.6 H. tot (mm) 48.0

Action

Détails

Initialiser

Valider

VI.3 **ANNEXE 3 - DEBITS DE POINTE DES BASSINS VERSANTS
MODELISES**

16 DEC. 2021





Synthèse des maximums sur les bassins versants

13/04/2021 (page 1)

Projet :

Type de simulation : - Amortisseur : "

Pluie Double Triangle Non Symétrique : T2ans15mn

Nom

Bassins versants

BV Projet Actuel

BV Projet Futur

Noeud	Surface (Ha)	Débit (m ³ /s)	Volume (m ³)
N1	0.85	0.0579	142
N2	0.85	0.1078	244

Volume Total Produit (m³) : 387



Synthèse des maximums sur les bassins versants

13/04/2021 (page 1)

Projet :

Type de simulation : - Amortisseur : "

Pluie Double Triangle Non Symétrique : T10ans15mn

Nom

Bassins versants

BV Projet Actuel

BV Projet Futur

Noeud	Surface (Ha)	Débit (m3/s)	Volume (m3)
N1	0.85	0.0781	216
N2	0.85	0.1449	372

Volume Total Produit (m3) : 588

1⁶ DEC. 2021



Synthèse des maximums sur les bassins versants

13/04/2021 (page 1)

Projet :

Type de simulation : - Amortisseur : "

Pluie Double Triangle Non Symétrique : T100ans15mn

Nom

Bassins versants

BV Projet Actuel

BV Projet Futur

Noeud	Surface (Ha)	Débit (m3/s)	Volume (m3)
N1	0.85	0.125	427
N2	0.85	0.2298	733

Volume Total Produit (m3) : 1 160

VI.4 **ANNEXE 4 – NOTE DE CALCUL – DIMENSIONNEMENT DE LA
RÉTENTION – METHODE DES PLUIES T 100 ANS**

16 DEC. 2021



Bassin de rétention :

Dimensionnement d'un bassin d'orage par la méthode des pluies :

données :		
Surface S (ha)		0.85
débit de fuite Qs (m3/s)		0.0375
débit spécifique qs (mm/h)		26.47
coefficient d'apport C		0.6
période de retour T (ans)		100
a et b de la formule de Montana < 60 min	a	85
	b	-0.41
a et b de la formule de Montana > 60 min	a	85
	b	-0.62

résultat :		delta max
volumé du bassin	m3	303.6
		59.53

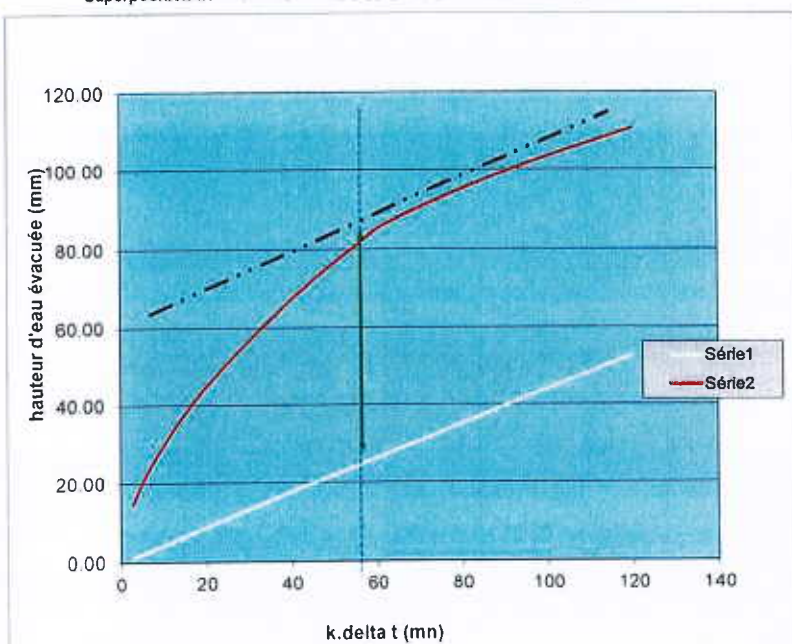
Calcul du volume de rétention

$$V = 10 * \text{delta_max} * (S * Cr)$$

Tableau de données :

t	t	i	h (kdt)	qs x kdt	delta h max
(mn)	(h)	(mm/h)	(mm)	(mm)	(mm)
3	0.05	290.30	14.51	1.32	13.19
6	0.10	218.48	21.85	2.65	19.20
9	0.15	185.02	27.75	3.97	23.78
12	0.20	164.44	32.89	5.29	27.59
15	0.25	150.06	37.51	6.62	30.90
18	0.30	139.25	41.78	7.94	33.83
21	0.35	130.72	45.75	9.26	36.49
24	0.40	123.76	49.50	10.59	38.92
27	0.45	117.92	53.07	11.91	41.15
30	0.50	112.94	56.47	13.24	43.23
33	0.55	108.61	59.74	14.56	45.18
36	0.60	104.80	62.88	15.88	47.00
39	0.65	101.42	65.92	17.21	48.72
42	0.70	98.38	68.87	18.53	50.34
45	0.75	95.64	71.73	19.85	51.88
48	0.80	93.14	74.51	21.18	53.34
51	0.85	90.86	77.23	22.50	54.73
54	0.90	88.75	79.88	23.82	56.05
57	0.95	86.81	82.47	25.15	57.32
60	1.00	85.00	85.00	26.47	58.53
63	1.05	82.47	86.59	27.79	58.80
66	1.10	80.12	88.13	29.12	59.02
69	1.15	77.94	89.64	30.44	59.20
72	1.20	75.91	91.10	31.76	59.33
75	1.25	74.02	92.52	33.09	59.43
78	1.30	72.24	93.91	34.41	59.50
81	1.35	70.57	95.27	35.74	59.53
84	1.40	69.00	96.59	37.06	59.53
87	1.45	67.51	97.89	38.38	59.51
90	1.50	66.11	99.16	39.71	59.45
100	1.67	61.93	103.21	44.12	59.09
110	1.83	58.37	107.02	48.53	58.49
120	2.00	55.31	110.61	52.94	57.67
130	2.17	52.63	114.03	57.35	56.68
140	2.33	50.27	117.29	61.76	55.52
150	2.50	48.16	120.40	66.18	54.23
160	2.67	46.27	123.39	70.59	52.80
170	2.83	44.57	126.27	75.00	51.27
180	3.00	43.01	129.04	79.41	49.63
190	3.17	41.60	131.72	83.82	47.90
200	3.33	40.29	134.31	88.24	46.08
210	3.50	39.09	136.82	92.65	44.18
220	3.67	37.98	139.27	97.06	42.21
230	3.83	36.95	141.64	101.47	40.17
240	4.00	35.99	143.95	105.88	38.06
250	4.17	35.09	146.20	110.29	35.90
260	4.33	34.24	148.39	114.71	33.69
270	4.50	33.45	150.54	119.12	31.42
280	4.67	32.71	152.63	123.53	29.10
290	4.83	32.00	154.68	127.94	26.74
300	5.00	31.34	156.69	132.35	24.33

Superposition de la Courbe Hauteur durée et de la courbe d'évacuation :



VI.5 **ANNEXE 5 – ESSAIS DE PERMEABILITÉ ET SONDAGES DE SOL**



16 DEC. 2021

 MONTPELLIER - PERPIGNAN - TOULOUSE TEL : 04.30.60.67.00 contact@sudgeotechnique.com www.sudgeotechnique.com		(Contrat SG 21-566)	
		Lot. Au temps des coquelicots	
Date : 03/08/2021		Cote NGF : .	Profondeur : 0,00 - 3,00 m
		Machine :	
		Angle : 0	
1:30		Forage : ST3	
		EXGTE 2.30/GTE	
Profondeur	Cote NGF	Lithologie	Niveau d'eau
0	0		Pas d'eau le 04/08/21
0,80 m	-0,80 m		
1	-1		
1,80 m	-1,60 m	Grave limoneuse à sableuse beige	
2	-2	Limons sablo-graveleux	
3,00 m	-3,00 m		

SUD GÉOTECHNIQUE SAS - 11 rue Claude François - 34080 Montpellier

ESSAIS PORCHET CHARGE CONSTANTE

Suivant Circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997

Version : 2021 v1

Réf essai : P3

Dossier : 21-566

Date : 23/09/2021

Affaire : Lot. Au tps des Coquelicots

Géométrie du forage :

Forage circulaire

Profondeur (m) : 0.25

Diamètre (m) : 0.15

Hauteur entre sol/eau (m) : 0

Hauteur d'eau (m) : 0.25

Surface immergée (m²) 0.00441786

Forage autre

Profondeur (m) :

Longueur (m) :

Largeur (m) :

Hauteur d'eau (m) :

Surface immergée (m²) : 0

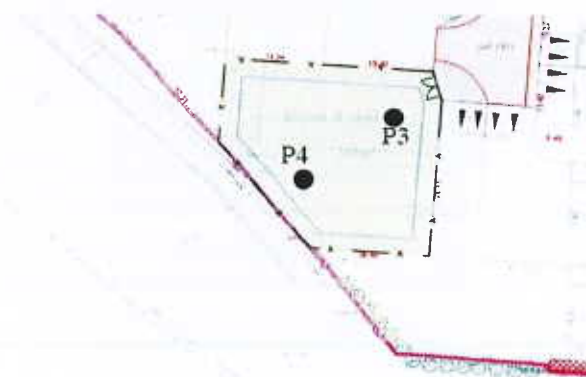
Mesures

Temps de saturation : 4 h

Temps de mesure (min)	Volume d'eau restant (l)
1	2.14
2	2.08
3	2
4	1.97
5	1.93
6	1.89
7	1.84
8	1.79
9	1.74
10	1.69
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
Durée total (min)	Volume injecté (l)
9	0.45

Perméabilité k	
m . s ⁻¹	mm/h
1.9E-04	679

Implantation :



ESSAIS PORCHET CHARGE CONSTANTE

Suivant Circulaire n° 97-49 du 22 mai 1997

Version : 2021 v1

Réf essai : P4

Dossier : 21-566

Date : 23/09/2021

Affaire : Lot. Au tps des Coquelicots

Géométrie du forage :

Forage circulaire

Profondeur (m) : 0.25

Diamètre (m) : 0.15

Hauteur entre sol/eau (m) : 0

Hauteur d'eau (m) : 0.25

Surface immergée (m²) 0.00441786

Forage autre

Profondeur (m) :

Longueur (m) :

Largeur (m) :

Hauteur d'eau (m) :

Surface immergée (m²) : 0

Mesures

Temps de saturation : 4 h

Temps de mesure (min)	Volume d'eau restant (l)
1	2.29
2	2.2
3	2.13
4	2.07
5	2.03
6	1.99
7	1.93
8	1.9
9	1.87
10	1.8
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
Durée total (min)	Volume injecté (l)
9	0.49

Perméabilité k	
m . s ⁻¹	mm/h
2.1E-04	739

Implantation :

