

III. HYDRAULIQUE

III.1. Données d'entrée

III.1.1. Préambule

Le présent chapitre a pour but de définir les principes hydrauliques du projet en tenant compte des impacts qualitatifs et quantitatifs générés par le projet et des vulnérabilités du milieu récepteur, notamment en ce qui concerne :

- La gestion des écoulements interceptés par le projet,
- Le réseau d'eaux pluviales,
- La gestion des eaux avant rejet et la compensation des imperméabilisations supplémentaires.

III.1.2. Données d'entrée

III.1.2.1. Documents de référence

Les principaux textes généraux et réglementaires auxquels se réfère la présente étude sont listés ci-après :

- Guide Technique Assainissement Routier (GTAR), édité par le SETRA, 2006 ;
- Guide technique Drainage routier (GTDR), édité par le SETRA, 2006 ;
- Guide technique Pollution d'origine routière (GTPOR), édité par le SETRA, 2007 ;
- Memento technique 2017, Conception et dimensionnement des systèmes de gestion des eaux pluviales et de collecte des eaux usées, ASTEE, 2017 ;
- Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône méditerranée (2016-2021) ;
- Plan local d'urbanisme métropolitain, La Gaude, Métropole Nice Côte d'Azur, approuvé le 25/10/2019 ;
- Plan de Prévention des risques naturels prévisibles d'inondations, Basse vallée du Var, Novembre 2013 ;
- Référentiel écovallée qualité pour la qualité environnementale de l'aménagement et de la construction dans la plaine du var, EPA Nice Ecovallée, 2021.

III.1.2.2. Études antérieures

- Dossier de création de la ZAC, hameau de la Baronne, commune de la Gaude, évaluation environnementale, Ingérop, 2021
- Projet d'aménagement de la Baronne, Diagnostic et conception urbaine et paysagère : Eléments techniques, Artelia, 2014

III.1.2.3. Comptes-rendus de réunions

- Compte rendu – réunion DLE avec DDTM – 02.11.2021
- Compte rendu réunion d'avancement – volet hydraulique, coordination et pilotage de l'AEU – 08.04.2022

III.1.2.4. Pièces graphiques AVP de référence

- Vue en plan des réseaux projetés humides (1/1000) ;
- Carnet de plans types et particuliers_Assainissement – Drainage

Important : Pour les phases ultérieures du projet, il conviendra de disposer des données du réseau hydraulique existant les plus à jour (exhaustivité des données, dimensions et fils d'eau des dispositifs).

III.2. Bassins versants naturels

III.2.1. Caractéristiques du site et écoulements naturels

Le projet d'aménagement de la ZAC du hameau de la Baronne est situé sur le coteau Ouest du Var. Il est caractérisé par une topographie marquée avec un dénivelé important entre le point haut au niveau de la route métropolitaine M118 (≈ 280 mNGF) et la route métropolitaine M2209 en contre bas du projet (≈ 40 mNGF).

D'après le plan de prévention des risques naturels prévisibles d'inondations de la basse vallée du Var, la zone du projet n'est pas considérée en zone inondable par le Var.

Le coteau Ouest du Var est traversé par plusieurs vallons avec des écoulements orientés d'Ouest en Est. Le secteur d'étude est concerné par deux d'entre eux : le vallon de Maoupas qui traverse le projet sur sa partie nord et le vallon de la Baronne situé au sud du projet. L'exutoire de ces vallons est le canal des Iscles qui s'écoule du Nord vers le Sud avant de rejoindre le Var.

La localisation du projet ainsi que les écoulements existants sont visibles sur la carte ci-dessous.

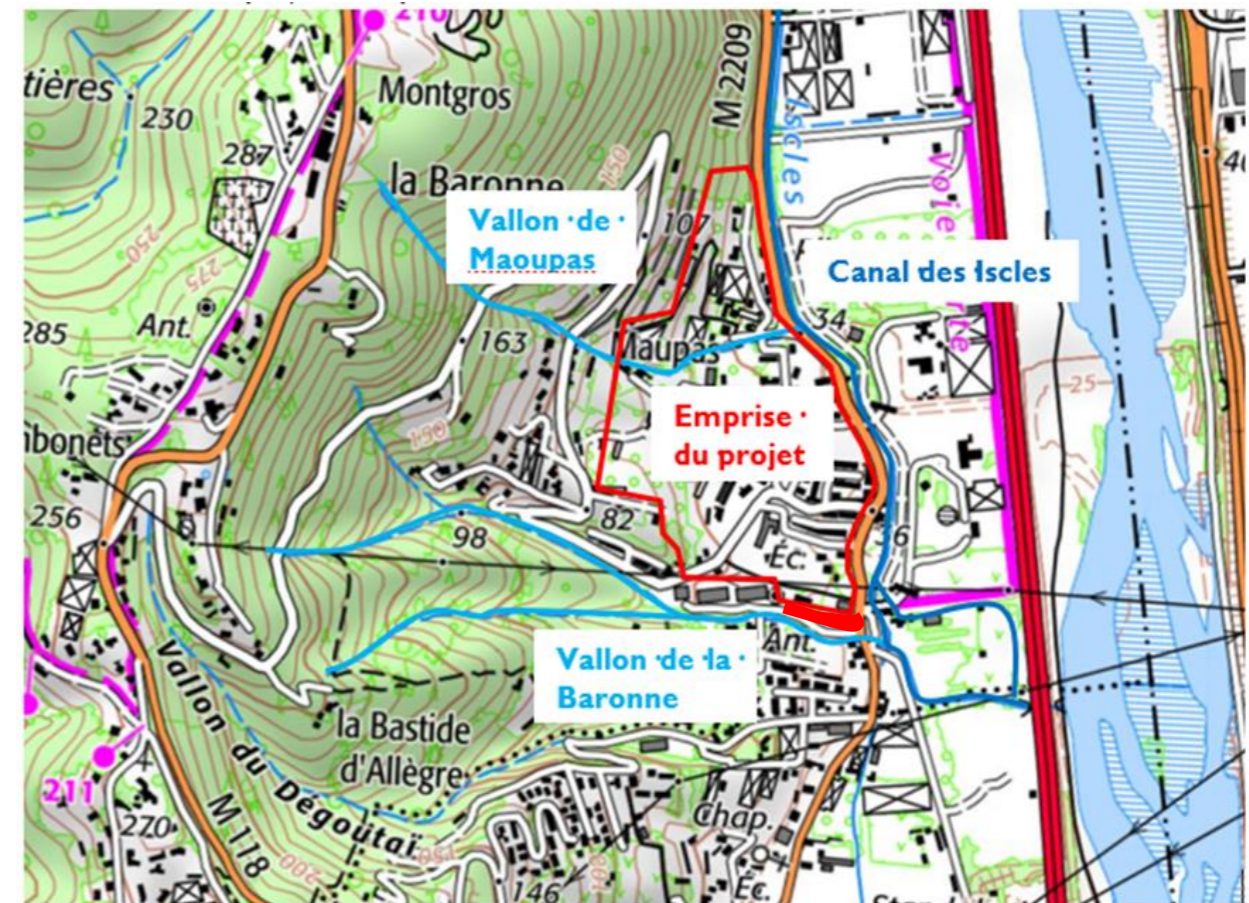


Figure 12 : Écoulements naturels existant (Source : Géoportail)

III.2.2. Vallon de Maoupas

La partie amont du vallon de Maoupas est naturelle. Il franchit à deux reprises le chemin Marcelin Allo puis est canalisé le long de la rue Les Maoupas. Sur cette rue, le vallon est rétabli par une demi-buse à ciel ouvert en bordure Sud de route puis par un caniveau à grille permettant de rejoindre un fossé côté Nord. Le franchissement

de la route métropolitaine M 2209 s'effectue dans un dalot en béton 1500 mm x 550 mm rejoignant le canal des Iscles.



Figure 13 : Vallon des Maoupas partie amont et ouvrage de franchissement du chemin Marcellin Allo (Source : Artelia)



Figure 14 : Demi-buse à ciel ouvert rue Les Maoupas (Source : Google Earth)

III.2.3. Vallon de La Baronne

La partie amont du vallon de la Baronne est naturelle et mal entretenue. La partie aval est canalisée par une buse de diamètre Ø1000 qui est ensuite reliée à une buse Ø400 mm sous le chemin Sainte-Pétronille permettant de rejoindre le canal des Iscles.

Il est actuellement prévu la mise en place d'un nouveau barreau hydraulique sous le chemin Marcellin Allo, de dimensions Ø1000 mm, permettant de doubler la buse Ø400 mm existante. Ce projet est porté par la métropole et est considéré comme étant déjà réalisé dans le cadre de cette étude.



Figure 15 : Vallon de la Baronne naturel partie amont et canalisé sous le chemin Marcellin Allo (Source : Artelia)

III.2.4. Étude hydrologique

Les bassins versants interceptés par le projet ont été délimités dans le cadre de l'étude d'impact réalisé par le bureau d'étude Ingérop. Ils sont présentés sur la figure suivante.

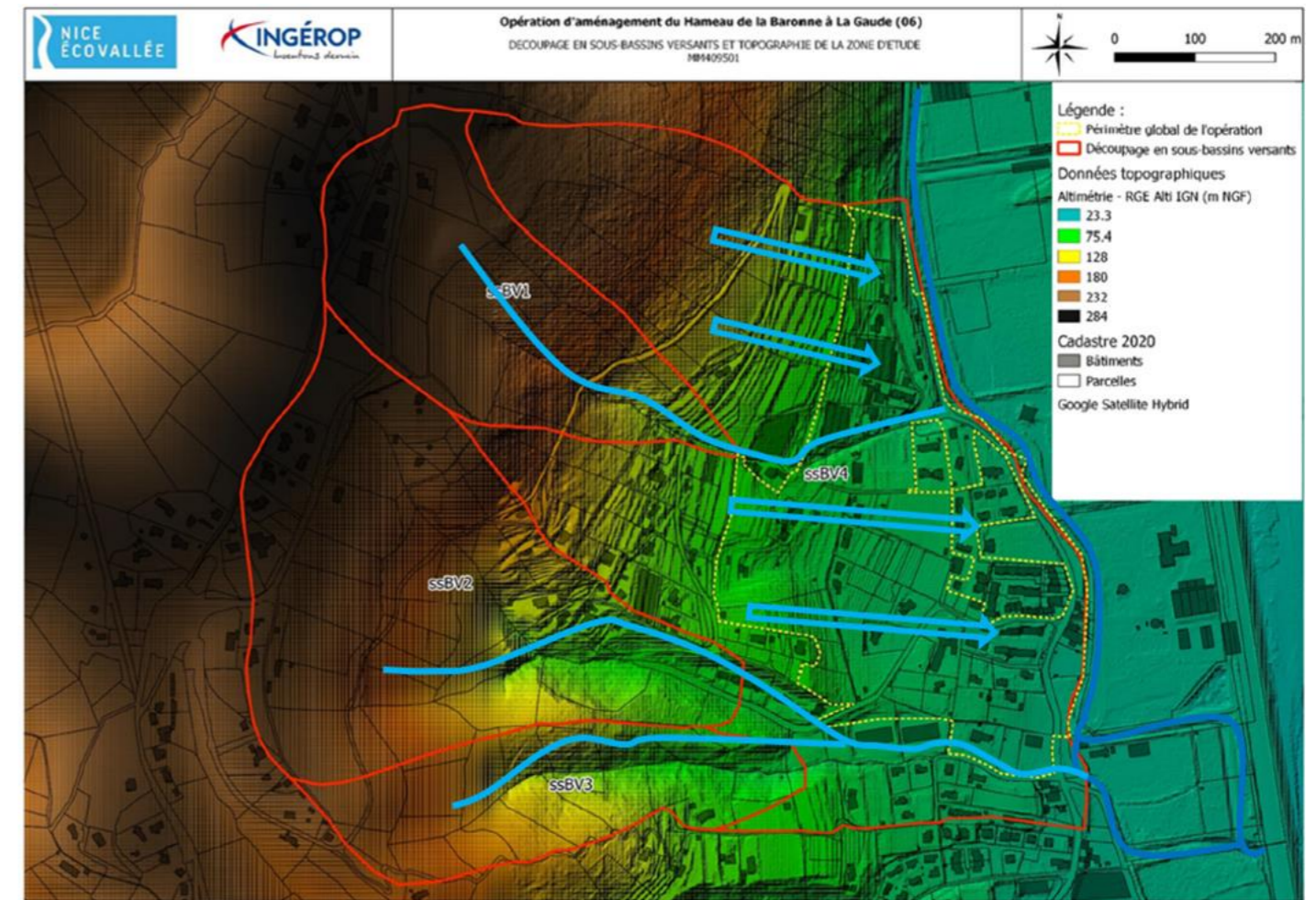


Figure 16 : Bassins versants interceptés par le projet (Source : Ingérop)

4 sous bassins versants sont identifiés :

- Le sous bassin versant ssBV1 correspond au bassin versant du vallon de Maoupas.
- Les sous bassins versants ssBV2 et ssBV3 correspondent au bassin versant du vallon de la Baronne.
- Le sous bassin versant ssBV4 (en rives droite et gauche du vallon de Maoupas) est caractérisé par un ruissellement diffus rejoignant à terme le canal des Iscles. A noter qu'en partie rive gauche, le sous bassin versant est en partie canalisé par la rue des Maoupas qui présente un dévers vers l'Ouest permettant d'acheminer une partie des eaux vers l'aval du vallon des Maoupas.

Les débits associés aux bassins versants présentant un écoulement concentré pour une période de retour centennale sont présentés dans le tableau ci-dessous (issu de l'étude d'impact réalisé par Ingérop).

Débit (m ³ /s)	Q100 rationnelle	Q100 modèle pluie-débit
ssBV1	3.1	2.9
ssBV2	5.0	4.9
ssBV3	2.2	1.8

Figure 17 : Débits de pointe centennaux des sous bassins versants ssBV1 ssBV2 et ssBV3 (source : Ingérop)

A noter, des débordements sont observés pour une période de retour centennale, principalement au droit des vallons. Ils sont à mettre en lien avec un sous dimensionnement des ouvrages existants en place. Le présent projet ne traite pas du redimensionnement des ouvrages existants non impactés par les nouvelles imperméabilisations créées dans le cadre du projet.

Il est également important de préciser que les contraintes liées au projet, notamment foncières et topographiques, ne permettent pas d'apporter des solutions en vue d'améliorer la situation hydraulique existante. Les principes hydrauliques retenus dans le cadre du présent projet permettent uniquement de compenser les aménagements prévus afin de ne pas dégrader le fonctionnement hydraulique existant.

III.2.5. Gestion des bassins versants naturels interceptés

Les ssBV1, ssBV2 et ssBV3 seront rétablis comme à l'existant via les vallons de Maoupas et de la Baronne. Les eaux du ssBV4 ne seront pas interceptés en amont du projet. Le fonctionnement hydraulique existant sera conservé autant que possible avec un ruissellement diffus sur les parcelles afin de ne pas augmenter les risques de débordement en concentrant les eaux en un point ou en dérivant les eaux d'un ssBV vers un autre ssBV.

III.3. Méthodologie et hypothèses

III.3.1. Principes généraux

La méthodologie détaillée ci-dessous tient compte des prescriptions du plan local d'urbanisme métropolitain et du référentiel Eco-Vallée.

Les principes suivants sont retenus :

Comme précisé dans le paragraphe ci-dessus, le fonctionnement hydraulique existant sera conservé autant que possible sans modification des écoulements des bassins versants naturels interceptés ;

L'infiltration sera favorisée dans la mesure du possible. Conformément à la G2AVP, l'infiltration est possible uniquement à l'Est de la ZAC (secteur 8a, 9a), dans la partie basse, en considérant une perméabilité $K = 10^{-6}$ m/s ;

L'imperméabilisation nouvelle liée aux nouveaux aménagements publics et privés sera compensée avec un rejet régulé limité à 30 l/s/ha de surface imperméabilisée conformément au plan local d'urbanisme métropolitain, pour une période de retour des pluies de 30 ans, conformément à la demande de la DDTM du 11/02/2021_(cf. CR réunion) ;

Seule la pollution chronique sera traitée. Le risque lié à la pollution accidentelle étant très faible (peu ou pas de transports de matières dangereuses, vitesses de circulation limitées), aucun dispositif spécifique ne sera mis en place (cf. chapitre III.3.9 ci-après).

Dans le cadre du projet d'aménagement de la ZAC du hameau de la Baronne, seuls les aménagements des espaces publics portés par l'E.P.A font l'objet de la présente étude (cf. vue en plan « Réseaux hydrauliques projetés »).

Les lots privés seront tenus de gérer directement leurs eaux à la parcelle en respectant les conditions de rejet énoncés dans le plan local d'urbanisme métropolitain (infiltration privilégiée, rejet à un débit maximum de 30 l/s/ha imperméabilisé). Sur ces lots, une imperméabilisation inférieure ou égale à 50% de la surface totale du terrain devra être respectée conformément au référentiel Eco-Vallée. Les préconisations relatives à la gestion des EP au sein des lots privés est détaillé au document CPAUPE.

Le débit régulé des lots privés situés à proximité des espaces publics EPA seront orientés vers les dispositifs hydrauliques prévus sur ces espaces publics (noues, bassins) qui eux-mêmes seront raccordés aux réseaux hydrauliques existants. Pour les lots éloignés des espaces publics EPA, le débit régulé des lots privés sera soit raccordé au réseau hydraulique public existant, soit diffusé conformément au fonctionnement existant.

III.3.2. Données pluviométriques

L'intensité pluviométrique « i » de la pluie est exprimée en fonction de la durée de celle-ci par la formule de Montana :

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

Avec :

- I Intensité pluviométrique en mm/h
- a et b Coefficients de Montana
- t Durée de la pluie considérée en minutes

Les coefficients de Montana utilisés dans le cadre de cette étude sont ceux de la station de Nice, station exploitable la plus proche du projet. Ils sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Coefficients de Montana de la station de Nice (Source : Météo France)

Station météo de Nice		
Statistiques sur la période 1982-2016		
Durée	6mn < t < 48h	
Période de retour	a	b
5 ans	545.76	0.650
10 ans	647.46	0.650
20 ans	741.66	0.649
30 ans	792.12	0.648
50 ans	853.74	0.647
100 ans	933.84	0.645

III.3.3. Période de retour de dimensionnement

La période de retour considérée pour la gestion des eaux pluviales du projet d'aménagement de la ZAC du hameau de la Baronne est T = 30 ans.

Une analyse du comportement des aménagements hydrauliques projetés pour une période de retour T=100 ans sera également réalisée.

III.3.4. Définition des débits de pointe

La formule rationnelle permet d'estimer le débit instantané maximal pour différentes périodes de retour. Elle est adaptée pour les bassins versant de superficie inférieure à 10 km² sur la façade méditerranéenne. Elle a donc été utilisée pour les bassins versants étudiés.

La formule rationnelle s'écrit :

$$Q_T = \frac{C_T \times I_T \times A}{3,6}$$

Avec :

- QT Débit de pointe de période de retour T (m³/s)
- CT Coefficient de ruissellement pour la période de retour T
- IT Intensité de la pluie dont la durée est égale au temps de concentration du bassin versant considéré (mm/h)
- A Superficie du bassin (km²)

III.3.5. Coefficient de ruissellement

Les coefficients de ruissellement pris en compte dans le cadre du projet pour la période de retour 10 ans (C10) sont détaillés dans le tableau suivant.

Tableau 2 : Coefficients de ruissellement C₁₀

Coefficient de ruissellement	Chaussée	Dispositifs béton	Zone enherbée, talus
C10	1.00	1.00	0.70

Le coefficient de ruissellement est variable en fonction de l'intensité de la pluie. En effet, lors d'évènement où l'intensité pluviométrique est supérieure à la capacité d'absorption du sol, le sol perméable va « stocker » de l'eau jusqu'à arriver à un seuil de saturation de la capacité d'infiltration.

Pour les périodes de retour, T supérieures à décennale, le coefficient de ruissellement (CT) sera évalué de la manière suivante :

- Pour C₁₀ < 0,8 :
 - P₀* = (1 - C₁₀/0,8) x P₁₀ avec P₁₀ = hauteur de la pluie journalière décennale en mm,
 - C_T = 0,8 x (1 - P₀ / P_T) avec P_T = hauteur de la pluie journalière de période de retour T en mm.
- Pour C₁₀ ≥ 0,8 :
 - P₀* = 0,
 - C_T = C₁₀.

* P₀ correspond à la rétention initiale en mm.

Les coefficients de ruissellement pour la période de retour 30 ans (C30) et 100 ans (C100) sont détaillés dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Coefficients de ruissellement C₃₀ et C₁₀₀

Coefficient de ruissellement	Chaussée	Dispositifs béton	Zone enherbée, talus
C30	1.00	1.00	0.72
C100	1.00	1.00	0.73

III.3.6. Temps de concentration

Le temps de concentration correspond au temps minimum nécessaire pour que la pluie provenant de tout point du bassin-versant ruisselle jusqu'à son exutoire ou jusqu'au point de calcul. Ce temps dépend principalement de la longueur, de la pente, et de l'occupation des sols.

Le temps de concentration est déterminé en utilisant la méthode décrite dans le Guide technique Assainissement Routier du SETRA, basée sur l'évaluation de la vitesse d'écoulement :

Pour une pluie de période de retour 10 ans :

$$tc_{10} = \frac{1}{60} \left(\frac{L_1}{V_1} + \frac{L_2}{V_2} + \dots \right) + \text{inlet time}$$

Avec :

- • tc10 : temps de concentration pour une période de retour de 10 ans (min)
- • Li : longueur de cheminement de pente constante (m)
- • Vi : vitesse d'écoulement (m/s)
- • inlet time : temps (3 minutes) nécessaire à l'eau de la plateforme pour atteindre l'ouvrage de recueil des eaux

Pour une pluie de période de retour T > 10 ans :

$$tc_T = tc_{10} \times ((P_T - P_0) / (P_{10} - P_0))^{-0,23}$$

Avec :

- tc_T : temps de concentration pour la pluie de période de retour T (minutes),
- tc10 : temps de concentration pour la pluie décennale (minutes),
- P_T : pluie journalière de période de retour T (mm).

Le temps de concentration minimum est fixé à 6 minutes (domaine de validité des coefficients de Montana), ce qui permet d'éviter une surestimation des valeurs de débit.

III.3.7. Dimensionnement des ouvrages hydrauliques

Le dimensionnement des ouvrages hydrauliques sera vérifié par la formule de Manning-Strickler :

$$Q = K \times S \times Rh^{2/3} \times i^{1/2}$$

Avec :

- Q Débit capable (m³/s)
- K Coefficient de rugosité du matériau de l'ouvrage
- S Section mouillée de l'ouvrage (m²)
- Rh Rayon hydraulique : Rh = Section mouillée / Périmètre mouillée
- i pente de l'ouvrage (m/m)

Les coefficients de rugosité K (Manning-Strickler) et les vitesses admissibles retenues pour les ouvrages dimensionnés dépendent de leur nature. Ils sont précisés ci-contre.

Tableau 4 : Coefficients de rugosité et vitesse maximale applicable à chaque type de dispositif

Type d'ouvrage	Coefficient de rugosité K	Vitesse minimale	Vitesse maximale
Fossé trapézoïdal ou noue en terre	25	0.50 m/s	1 m/s
Fossé trapézoïdal enroché	40	0.50 m/s	1 m/s
Fossé trapézoïdal revêtu béton	60	0.50 m/s	5 m/s
Caniveau en béton	60	0.50 m/s	5 m/s
Buse circulaire en béton	80	0.50 m/s	5 m/s
Buse circulaire en PVC	90	0.50 m/s	5 m/s
Dalot rectangulaire béton	60	0.50 m/s	5 m/s

Les ouvrages seront dimensionnés pour fonctionner à surface libre pour le débit de projet (ouvrages non en charge). Une revanche de 5 cm est préconisée pour les ouvrages à ciel ouvert.

Les contraintes de recouvrement minimales sous chaussée sont fixées à 0,80 m pour les ouvrages circulaires. Il est possible de réduire ce recouvrement à 0.45 m sous réserve de mise en place d'un enrobage béton (0.15m minimum en tout point).

III.3.8. Ouvrages de protection des eaux

Les ouvrages de protection des eaux permettront :

- L'écêtement du débit de projet afin de compenser l'imperméabilisation supplémentaire générée par le projet d'aménagement de la ZAC ;
- Le traitement de la pollution chronique.

Les ouvrages de protection des eaux retenus seront à ciel ouvert. Des noues végétalisées de régulation le long des voiries seront favorisées. Elles seront équipées de seuils réguliers afin d'optimiser le volume de stockage et d'une tranchée drainante dans les zones où l'infiltration est possible.

En cas de contrainte forte limitant l'implantation d'une noue le long des voiries, un ouvrage de régulation type bassin végétalisé sera prévu à l'aval du réseau hydraulique permettant l'acheminement des eaux vers l'ouvrage.

III.3.9. Écêtement du débit de projet

Le calcul du volume utile de rétention sera mené selon la méthode des pluies définie dans le Memento technique 2017, en appliquant les données pluviométriques présentées ci-dessus. Le débit de fuite sera égal au débit d'infiltration couplé au débit admissible dans les réseaux existants selon les prescriptions du plan local d'urbanisme métropolitain, soit 30 l/s/ha de surface imperméabilisée.

Le débit d'infiltration est défini de la façon suivante :

$$Q_i = S \times K$$

Avec :

- Q_i : débit d'infiltration en m^3/s ;
- S : surface du fond du bassin en m^2 ;
- K : vitesse d'infiltration en m/s considérée à $10^{-6} m/s$.

Un coefficient de sécurité de 2 est appliqué sur ce débit pour prendre en compte le risque de colmatage de la surface infiltrante, conformément au Memento technique 2017.

III.3.10. Traitement de la pollution

Le traitement de la pollution chronique sera assuré dans les noues et bassins par phytoremédiation. Il sera complété par la décantation due aux vitesses d'écoulement faible dans ces dispositifs, et la mise en place de grille et filtre avant rejet au réseau existant.

III.4. Aménagements projetés

Les aménagements hydrauliques projetés pour chaque secteur sont décrits dans les chapitres suivants.

III.4.1. Rejet des lots privés

Les rejets des lots privés pourront se faire de manière diffuse ou canalisée par une buse PVC de classe de résistance CR8 de dimensions $\varnothing 200$ mm en fonction des réseaux superficiels présents à proximité du point de rejet.

Le débit de rejet de chaque lot ainsi que le type de rejet et l'exutoire sont répertoriés dans le tableau ci-après.

Tableau 7 : Rejets des lots privés

Lots	Surface (m ²)	Q fuite (l/s)	Type de rejet	Exutoire
1	2994	4.5	Buse	Nouveau barreau hydraulique Marcellin Allo $\varnothing 1000$ rétablissant le Vallon de la Baronne
2	2955	4.4	Buse	Nouveau barreau hydraulique Marcellin Allo $\varnothing 1000$ rétablissant le Vallon de la Baronne
3	1520	2.3	Buse	Nouveau barreau hydraulique Marcellin Allo $\varnothing 1000$ rétablissant le Vallon de la Baronne
4	849	1.3	Buse	Canal des Iscles
5	4537	6.8	Diffus	Diffus sur la route de la Baronne comme à l'existant
6	2770	4.2	Buse puis CU 30x30 sous chaussée	Fossé existant permettant le rétablissement du vallon de Maoupas
7	4609	6.9	Diffus ou buse	Noue de régulation projeté le long du cheminement piéton
8	6104	9.2	Buse	Noue de régulation projeté le long du cheminement piéton (réseau enterré sous route privée)
9	6649	10.0	Buse	Buse $\varnothing 300$ mm projeté rue de l'Orangerie + Vallon de Maoupas (réseau enterré sous cheminement piéton)
10	1268	1.9	Buse	Vallon de Maoupas (réseau enterré sous cheminement piéton)
10	2939	4.4	Diffus ou buse	Noue de régulation projeté le long du cheminement piéton
11	4355	6.5	Buse	Vallon Maoupas
12	8840	13.3	Diffus ou buse	Caniveau en "U" 30x30 cm rue des Maoupas
13	720	1.1	Diffus ou buse	Caniveau en "U" 30x30 cm rue des Maoupas
14	7221	10.8	Buse	Ouvrage de rétablissement vallon du Maoupas
15	7132	10.7	Buse	Noue privée place de l'école → collecteur place de l'école
16	13686	20.5	Buse	Noue privée place de l'école → collecteur place de l'école
17	8132	12.2	Buse	Noue privée place de l'école → collecteur place de l'école