



Demandeur :

GARELLI Travaux Publics
724, Bd du Mercantour
06200 NICE

Opération :

COMMUNE DE SAINT-MARTIN-VESUBIE (06450)
GESTION DES EAUX PLUVIALES DU PROJET DE CREATION
D'UNE Z.A.C.
QUARTIER « LE TOURON »

ETUDE

ETUDE HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE

**Dimensionnement des ouvrages de rétention pour la gestion des eaux
pluviales**

12 décembre 2021

SOMMAIRE

I.	OBJECTIF DE L'ETUDE.....	1
II.	LOCALISATION DU PROJET	1
III.	CACTERISTIQUES DU PROJET	4
IV.	ANALYSE HYDROLOGIQUE.....	6
	IV.1 Estimation des pluies horaires de la station de Nice-Aéroport.....	6
	IV.2. Estimation de la pluie de projet.....	7
	IV.3. Estimation des volumes d'eaux pluviales.....	7
V.	CALCULS HYDRAULIQUES	8
	V.1 Choix de l'outil de calculs hydrauliques	8
	V.2 Choix des ouvrages de rétention des eaux pluviales.....	10
	V.3 Dimensionnement des ouvrages de rétention des eaux pluviales.....	10
VI.	DIMENSIONNEMENT DES SEPARATEURS A HYDROCARBURE	16
	VI.1 Détermination de la classe de séparateur d'hydrocarbures.....	17
	VI.2 Classe des séparateurs d'hydrocarbures.....	18
	VI.3 Calcul de la taille nominale du séparateur à hydrocarbures.....	19
	CONCLUSION	21

Le bureau d'études et d'ingénierie ELMA CONSEIL a été missionné par la société GARELLI pour réaliser une étude hydrologique et hydraulique et de dimensionner des ouvrages de gestion des eaux pluviales en provenance des surfaces imperméabilisées par le projet de création d'une Z.A.C. au quartier dit « Le Touron » sur la commune de Saint-Martin-Vésubie.

I. OBJECTIF DE L'ETUDE

L'imperméabilisation des sols et l'expansion des zones urbaines, font que les volumes d'eau de pluie ruissellent abondamment. Par conséquent la multiplication des surfaces imperméabilisées peut provoquer des inondations, du fait que la fraction de pluie infiltrée naturellement dans le sol devient minime. C'est à partir de ce constat logique que la Métropole Nice Côte d'Azur applique une réglementation stricte pour la régulation des eaux pluviales et pour une meilleure gestion des risques inondation ainsi que pour préserver la qualité des eaux de surfaces et souterraines

Cette étude hydrologique et hydraulique a pour objectifs ce qui suit :

- Estimer la pluie de projet et les volumes d'eau en provenance des surfaces imperméabilisées par le projet de la Z.A.C. ;
- Dimensionner les ouvrages de rétention et/ou d'infiltration pour une meilleure gestion des eaux pluviales ;
- Définir le milieu récepteur.

II. LOCALISATION DU PROJET

Le projet de création d'une Zone d'Activités Commerciales (Z.A.C.) est situé sur le territoire communal de Saint-Martin-Vésubie. Il est situé localisé au quartier dit « Le Touron » au Sud du chef-lieu de Saint-Martin-Vésubie à 1.2 km environ (Cf. Figure 1 et 2).

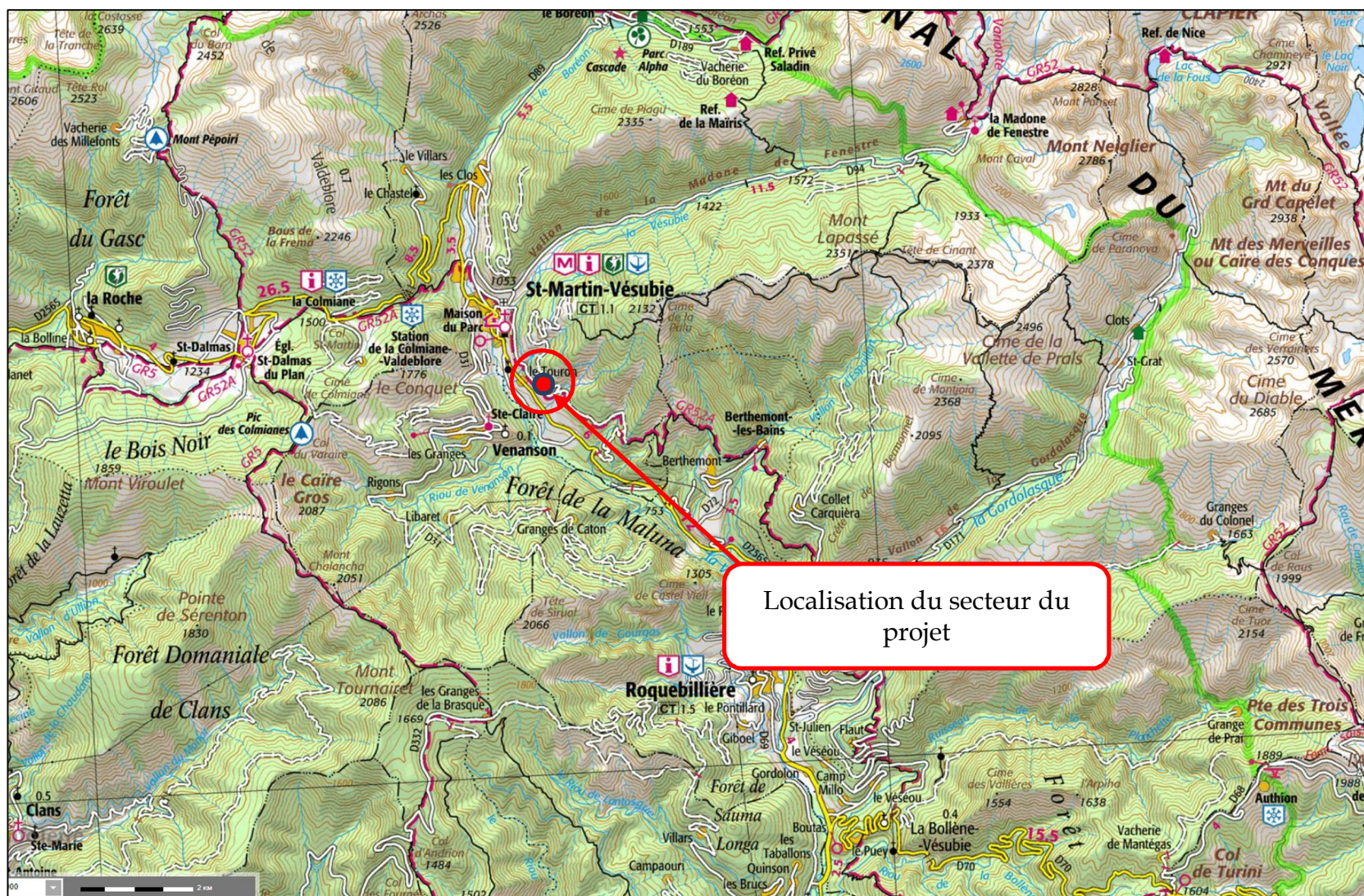


Figure 1 : Localisation du projet de la future Z.A.C. du Touron au Sud de Saint-Martin-Vésubie sur un extrait de la carte topographique de l'IGN au 25000

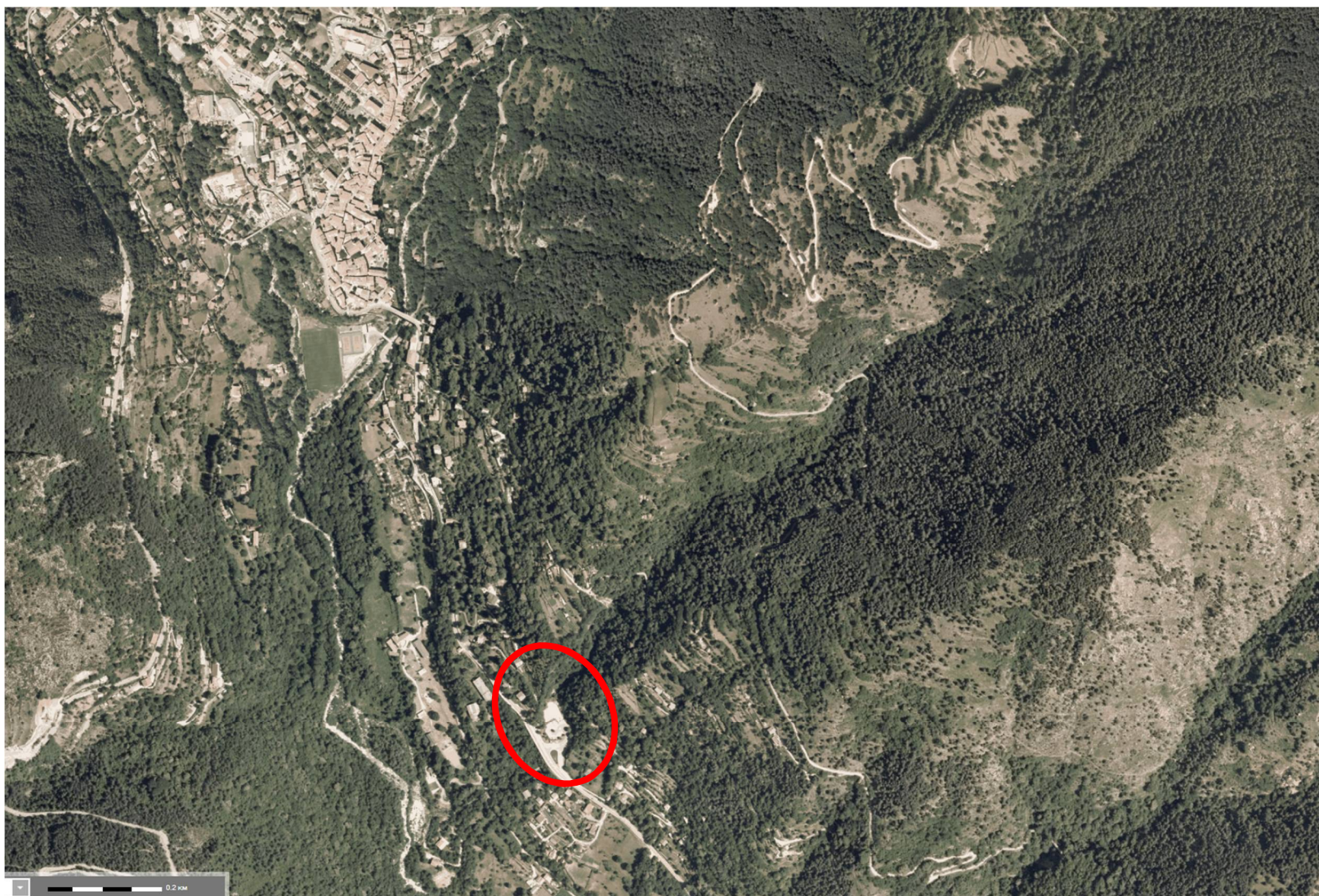


Figure 2 : Extrait de la photo aérienne au droit du projet de la Z.A.C. – commune de Saint-Martin-Vésubie

III. CARACTERISTIQUES DU PROJET

Le projet de création de la Z.A.C. du Touron à Saint-Martin-Vésubie consiste en la création d'une voirie d'accès et de 7 plates-formes.

La voirie d'accès aura une surface totale de 3532 m². Quant aux 7 plates formes, elles totalisent une surface imperméabilisée de 6391 m².

La surface imperméabilisée totale par le projet est estimée donc à 9923 m².

Tableau 1 : Répartition des différentes surfaces du projet

	Surface (m ²)
Voirie amont	2516.2
Voirie aval	1015.7
Total voirie	3531.9
Plates-formes	
P1	1110
P2	1201
P3	1229
P4	651
P5	158
P6	1342
P7	700
Surface plateforme	6391
Total surface imperméabilisée	9922.9



Figure 3 : Extrait du plan de Masse du projet de la Z.A.C. – commune de Saint-Martin-Vésubie

IV. ANALYSE HYDROLOGIQUE

Cette analyse a pour but principal l'estimation de la pluie de projet et les volumes d'eau générés par les surfaces imperméabilisées par le projet de création de la Z.A.C. du Touron à Saint-Martin-Vésubie.

Pour cette étude, nous disposons des données pluviométriques de la station de Nice-Aéroport sous forme des coefficients de Montana. La période d'observation de la station est de 47 ans, allant de 1966 à 2012.

IV.1. ESTIMATION DES PLUIES HORAIRES DE LA STATION DE NICE-AEROPORT

Sur une période d'observation de 47 ans au niveau de la station de Nice-Aéroport, nous avons admis que l'intensité de la pluie variait comme une fonction puissance de la durée, suivant la formule suivante :

$$I(d) = a(t) \times d^{b(t)}$$

Où

- I : intensité de la pluie [mm/min] ;
- a et b : paramètres de Montana ;
- d : durée de l'intensité de la pluie [min] ;
- t : période de retour.

Cette méthode permet d'évaluer la pluie à la station de Nice-Aéroport sur différentes durées et différentes périodes de retour.

Les résultats obtenus sont récapitulés dans le tableau ci-après (Cf. Tableau 2).

Tableau 2 : Estimation des pluies horaires à la station de Nice-Aéroport

Période de retour (T année)	Durée de la pluie (heure)			
	1 h	2h	3 h	6 h
5 ans	40.6	50.4	57.2	71.0
10 ans	47.5	59.4	67.7	84.6
20 ans	54.9	69.2	79.3	100.0
30 ans	59.3	75.3	86.6	110.0
50 ans	65.0	83.2	96.2	123.2
100 ans	73.2	95.0	110.6	143.6

IV.2. ESTIMATION DE LA PLUIE DE PROJET

En absence d'une station pluviométrique à l'échelle horaire au droit du projet et partant de l'hypothèse que la station de référence de Nice-Aéroport est représentative des précipitations au droit du secteur du projet, la modélisation de la pluie de projet a été effectuée à partir des coefficients de Montana de cette station de référence.

Le modèle utilisé est celui de DESBORDES dit « double triangle symétrique ». Nous avons pris en considération une pluie **d'occurrence décennale de durée totale de 2 heures et d'une période intense de 10 minutes**.

Les résultats obtenus de cette modélisation donnent un cumul de pluie de 2 heures de période de retour décennale de **59.4 mm**.

IV.3. ESTIMATION DES VOLUMES D'EAUX PLUVIALES

L'estimation des volumes précipités et ruisselés sur l'ensemble des **surfaces imperméabilisées** par le projet de la Z.A.C. (surface imperméabilisée totale estimée à 9923 m²) a été approchée dans une première étape par la méthode du SCS.

L'estimation des volumes d'eau et de l'hydrogramme de crue correspondant, ainsi que le débit de pointe a été obtenue par la méthode du SCS. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 3 : Estimation des volumes d'eau précipités et ruisselés sur l'ensemble des surfaces imperméabilisées par le projet de la Z.A.C. de Saint-Martin-Vésubie

T (année)	Surface (m ²)	Etat des terrains	Débit de pointe (l/s)	Volume précipité (m ³)	Volume écoulé (m ³)	Taux d'écoulement
10	9923	Etat naturel	85.0	589.5	87.5	15%
10	9923	Etat projeté	604.0	589.5	589.5	100%

Pour une pluie de projet d'occurrence décennale, nous pouvons constater qu'en état naturel (terrain non imperméabilisé), le débit de pointe en provenance de la surface allouée au projet est estimé à **85 L/s** avec un volume d'eau ruisselé de l'ordre de 87.5 m³.

En état projeté (imperméabilisation d'une surface totale de 9923 m²), le débit de pointe (débit maximum) généré par une pluie d'occurrence décennale a été estimé à **604.0 L/s** avec un volume ruisselé de l'ordre de 589.5 m³.

En effet, cette augmentation des débits et des volumes ruisselés, mérite d'être gérée de façon raisonnable par la construction des ouvrages de rétention, afin de ne pas générer des désordre hydrologiques et hydrauliques au droit du projet et au niveau des zones situées à son aval.

V. CALCULS HYDRAULIQUES

Une augmentation de la surface imperméabilisée, entraîne forcément une diminution de la part d'eau infiltré dans le sol et une augmentation de la fraction d'eau ruisselée.

Afin d'assurer l'écrêtement et l'évacuation des eaux pluviales dues à des épisodes pluvieux de période de retour décennale, les dispositifs à installer doivent être capables de laisser s'écouler les volumes d'eaux pluviales, sans provoquer des désordres hydrauliques aux alentours du milieu récepteur (au droit et en aval du projet).

Dans cette étape de l'étude hydraulique, l'objectif principal est de :

- Dimensionner deux ouvrages de rétention pour la voirie du projet ;
- Dimensionner un dispositif de rétention pour chaque plateforme ;
- Calculer l'ajutage de chaque ouvrage de rétention, sur la base de la réglementation de la Métropole Nice Côte d'Azur, à savoir un ratio de 0.003 l/s/m² imperméabilisé) ;
- définir le milieu récepteur.

Les dimensions du bassin de rétention dépendent des surfaces imperméabilisées, du temps de concentration des eaux, de la pente des terrains et de la nature du milieu récepteur.

L'ensemble des calculs hydrauliques et les hypothèses permettant un écoulement des eaux pluviales d'occurrence décennale sans incident (sans débordement), ont été établis selon le scénario suivant :

- Un bassin de rétention (sous voirie) pour la gestion des eaux pluviales en provenance de la surface de voirie amont (BR_V1) : surface de 2516.2 m² ;
- Un bassin de rétention (sous voirie) pour la gestion des eaux pluviales en provenance de la surface de voirie aval (BR_V2) : surface de 1015.7 m² ;
- Un bassin versant pour chaque plate-forme : BR_PF (7 plates-formes) ;
- Les eaux pluviales en sortie des bassins de rétention des 4 plateformes amont (plateformes 1 à 4) sont rejetées dans le réseau EP, pour un passage par un séparateur à hydrocarbures, puis par le bassin de rétention de la voirie amont. De la même façon, les eaux pluviales en sortie des bassins de rétention de 3 plateformes aval (plateformes 5 à 7) sont rejetées dans le réseau EP, pour un passage par un séparateur à hydrocarbures, puis par le bassin de rétention de la voirie aval.
- Uniquement, deux points de rejet vers vallon en sortie des bassins de rétention sous voirie (BR_V1 et BR_V2).

Le choix de ce type d'ouvrage est justifié par les contraintes du site de projet.

V.1. CHOIX DE L'OUTIL DE CALCULS HYDRAULIQUES

Les calculs hydrauliques ont été réalisés par le logiciel SWMM.

Le Modèle SWMM5 (Storm Water Management Model) de la Division U.S. Environmental Protection Agency's National Risk Management Research Laboratory

(EPA) est un modèle de simulation précipitations- ruissellement, appliqué à un seul événement pluvieux ou à long terme pour la simulation des ruissellements dans les milieux urbains (quantité et qualité).

Le SWMM fonctionne sur un ensemble de bassins versants recevant les précipitations et génèrent un ruissellement. Il utilise deux principaux modèles :

A- Modèles d'infiltration

L'estimation de la part infiltrée des précipitations au niveau des bassins versants est modélisée selon 3 modèles :

- Horton ;
- Green-Ampt ;
- Curve Number.

B- Modèles d'écoulement

Le débit écoulé dans les conduites et les différents ouvrages de gestion des eaux est approché par l'équation du principe de la conservation de la masse, en cas des régimes graduellement varié et transitoire (par l'application de l'équation de Saint-Venant).

SWMM dispose de 3 routines, utilisées pour résoudre ces équations :

- routage en régime stationnaire ;
- routage onde cinématique ;
- routage onde dynamique : en régime transitoire (par la résolution l'équation de Saint-Venant à 1 dimension. Elle consiste en l'équation de continuité).

Il nous semble que l'utilisation de cet outil de calculs numériques est tout à fait adaptée au contexte de l'étude pour le dimensionnement de l'ouvrage de rétention et de gestion des eaux pluviales du projet.

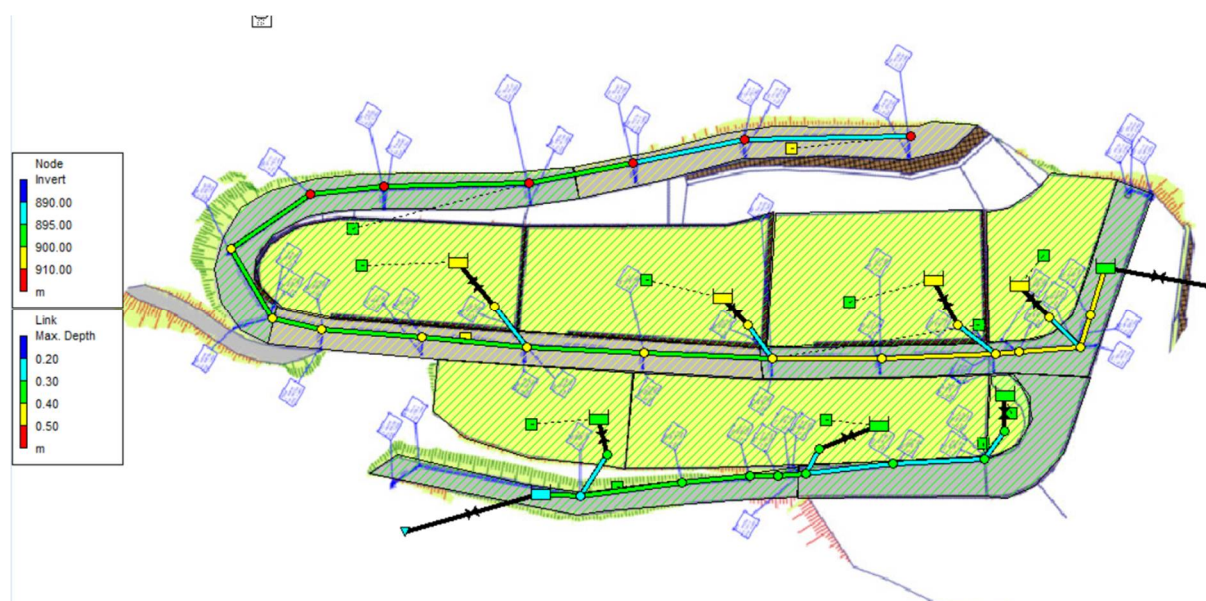


Figure 4 : Schéma du modèle hydraulique du projet sous le logiciel SWMM

V.2. CHOIX DES OUVRAGES DE RETENTION DES EAUX PLUVIALES

Lors de cette étude et devant les difficultés et la configuration topographiques du site, nous avons envisagé la solution suivante :

- Deux bassins de rétention pour la gestion des eaux pluviales en provenance de des surfaces imperméabilisées par voirie estimée à 3531.9 m² ;
- 7 ouvrages de rétention pour la gestion des EP des 7 plateformes (un ouvrage de rétention par plateforme) ;
- Deux points de rejet vers le cours d'eau limitrophe du projet :
 - o Un premier rejet en amont (de l'ordre de 20.0 l/s) ;
 - o Un deuxième rejet aval, n'excédant pas les 9.0 l/s.

L'ensemble des ouvrages de rétention sont des bassins enterrés, avec rejet vers cours d'eau existant.

Sur la base de la réglementation de gestion des eaux pluviales de la Métropole Nice Côte d'Azur et le ratio de rejet fixé à 0.003 l/s/m² imperméabilisé, nous estimons un débit de rejet en provenance de toute la surface du projet, au maximum de 29.8 l/s.

Chaque ouvrage de rétention devra être équipé impérativement d'un système de surverse et d'un regard de visite et de nettoyage.

V.3. DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE RETENTION DES EAUX PLUVIALES

Le dimensionnement des ouvrages de rétention a été basé donc sur une pluie de projet d'un cumul de 59.4 mm et d'un de rejet total n'excédant pas 29.8 l/s.

Les résultats des calculs hydrauliques sont récapitulés dans le tableau ci-après :

Tableau 4 : Tableau récapitulatif des ouvrages de rétention à mettre en place

Id	Surface (m ²)	Q de rejet réglementaire (l/s)	Qp généré (l/s)	BR	Longueur (m)	largeur (m)	Hauteur (m)	surface (m ²)	Volume total (m ³)	Hauteur utile (m)	Rejet (l/s)	Volume Utile (m ³)	Q de Rejet total (l/s)
Voirie Amont	2516.2	7.5	167.5	BR_V1	26.4	4.2	1.2	110.9	133.1	1.1	19	122.0	19.0
Voirie aval	1015.7	3.0	67.5	BR_V2	12	4.2	1.2	50.4	60.5	1.06	8.3	53.4	8.3
Plateforme 1	1110	3.3	78.9	BR_PF1	10.8	4.8	1.2	51.8	62.2	1.02	3.26	52.9	
Plateforme 2	1201	3.6	84.5	BR_PF2	10.8	4.8	1.2	51.8	62.2	1.1	3.4	57.0	
Plateforme 3	1229	3.7	85.8	BR_PF3	10.8	4.8	1.2	51.8	62.2	1.1	3.8	57.0	
Plateforme 4	651	2.0	46.3	BR_PF4	7.2	4.2	1.2	30.2	36.3	1.02	1.9	30.8	
Plateforme 5	158	0.5	11.3	BR_PF5	2.4	3	1.2	7.2	8.6	0.86	0.47	6.2	
Plateforme 6	1342	4.0	95.3	BR_PF6	12	5.4	1.2	64.8	77.8	1	3.9	64.8	
Plateforme 7	700	2.1	49.9	BR_PF7	8.4	3.6	1.2	30.2	36.3	1.1	2.1	33.3	
TOTAL	9922.9	29.8	687.0						539.1			477.42	27.3

Il est à signaler que les débits de rejet en sortie des ouvrages de rétention des plates formes 1 à 4 sont dirigés vers le réseau EP de la voirie amont et ceux des plates formes 5 à 7 sont dirigés vers le réseau EP de la voirie aval.

Enfin le débit de rejet vers vallon en sortie du bassin de rétention de la voirie amont (BR_V1) prend en compte l'ensemble des surfaces imperméabilisées amont (surface amont de 6707.2 m² : voirie et plates formes 1 à 4). Ce débit de rejet n'est que 19.0 l/s (au maximum) contre un débit réglementaire de 20.1 l/s.

De même que pour la partie aval du projet, le bassin de rétention de la voirie aval (BR_V2) prend en compte l'ensemble des surfaces imperméabilisées aval (surface aval de 3215.7 m² : voirie et plates formes 5 à 7). Ce débit de rejet n'est que 8.3 l/s (au maximum) contre un débit réglementaire de 9.6 l/s.

Il est donc évident que le débit de rejet respecte la réglementation de la Métropole Nice Côte d'Azur, avec un débit de rejet vers le vallon limitrophe de seulement 27.3 l/s (débit de rejet inférieur au débit réglementaire, exigé par le règlement de la Métropole Nice Côte d'Azur).

L'ensemble des ouvrages de rétention des eaux pluviales totalise un volume de **539.1 m³**.

Toutes les eaux pluviales en provenance des surfaces imperméabilisées devront être collectées et canalisées vers les ouvrages de rétention, par des conduites de diamètres de 200 mm à 400 mm. La topographie de la propriété est favorable à un écoulement gravitaire jusqu'au bassin de rétention.

L'évolution des volumes et les hauteurs d'eau dans les différents ouvrages de rétention en fonction du temps sont présentées dans les figures ci-après (Cf. Figures de 5 et 9).

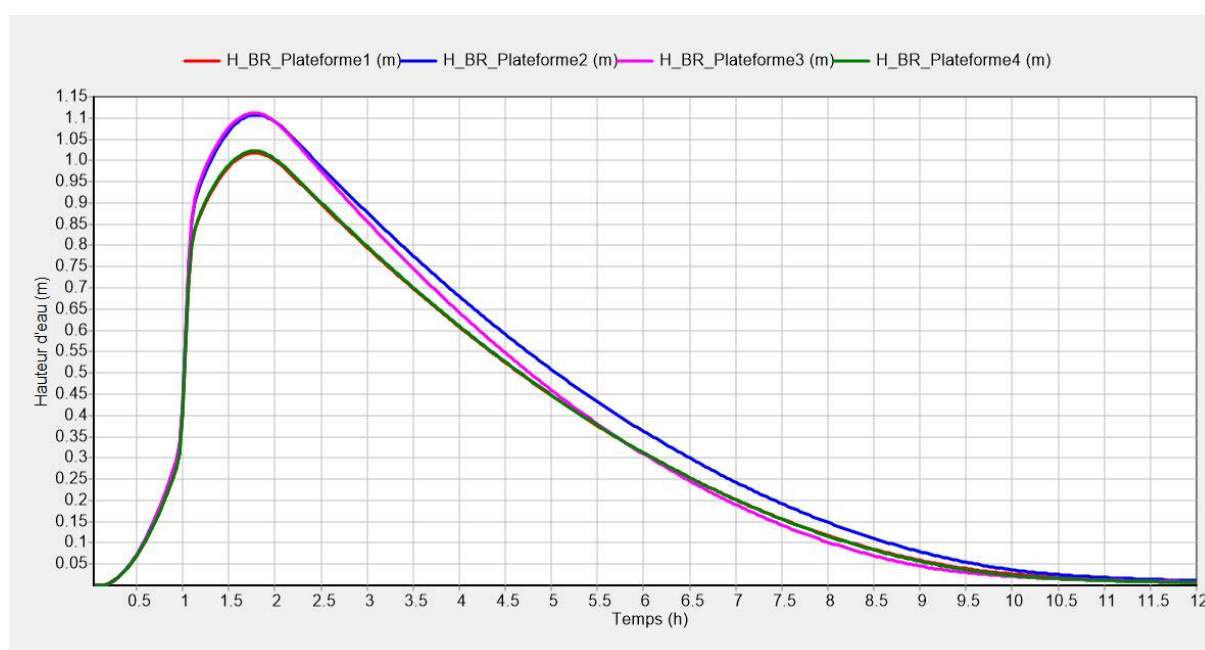


Figure 5 : Evolution des hauteurs d'eau dans les BR des plateformes 1 à 4

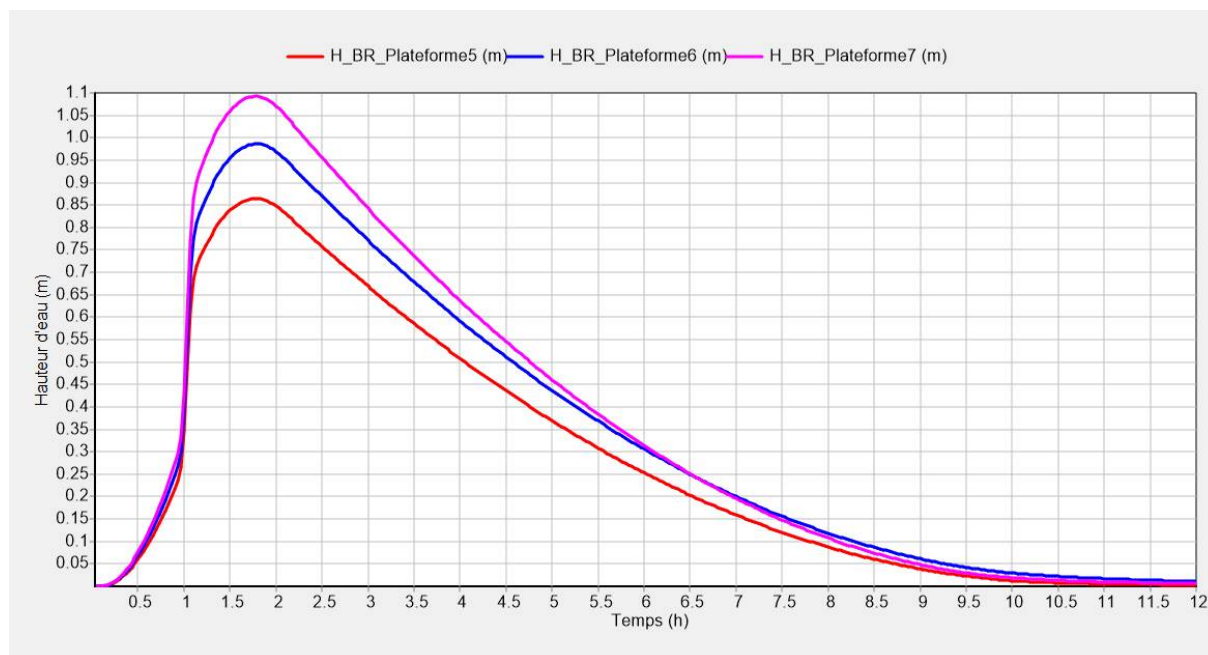


Figure 6 : Evolution des hauteurs d'eau dans les BR des plateformes 5 à 7

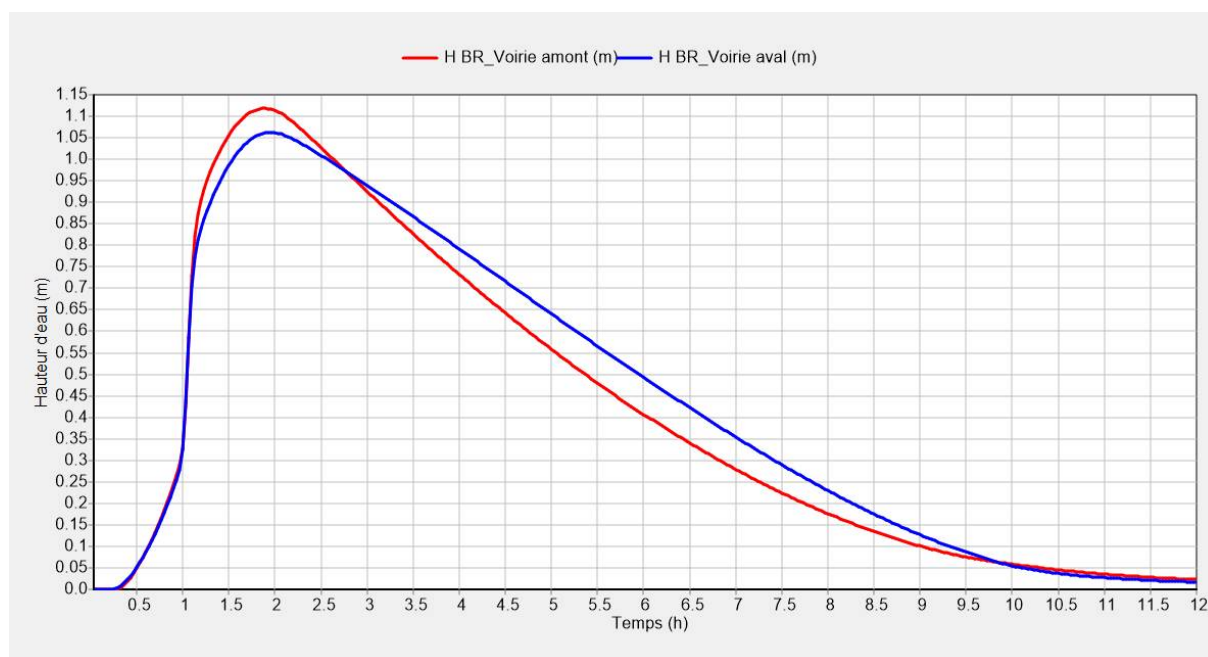


Figure 7 : Evolution des hauteurs d'eau dans les BR sous les voiries 1 et 2

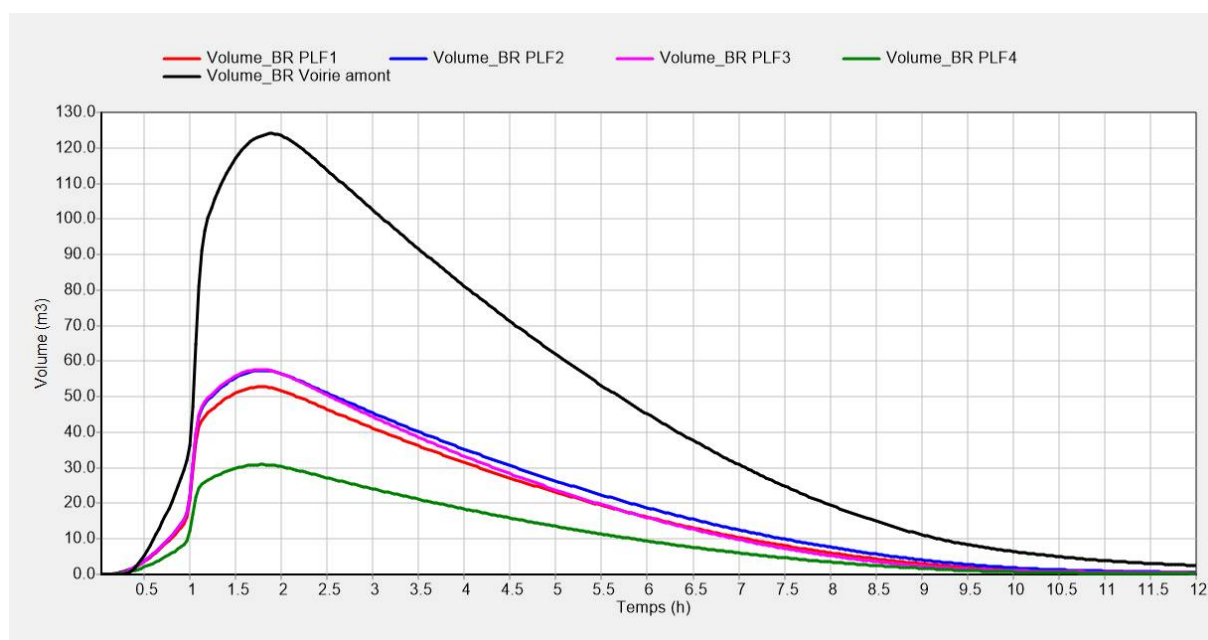


Figure 8 : Evolution des volumes de rétention dans les BR amont

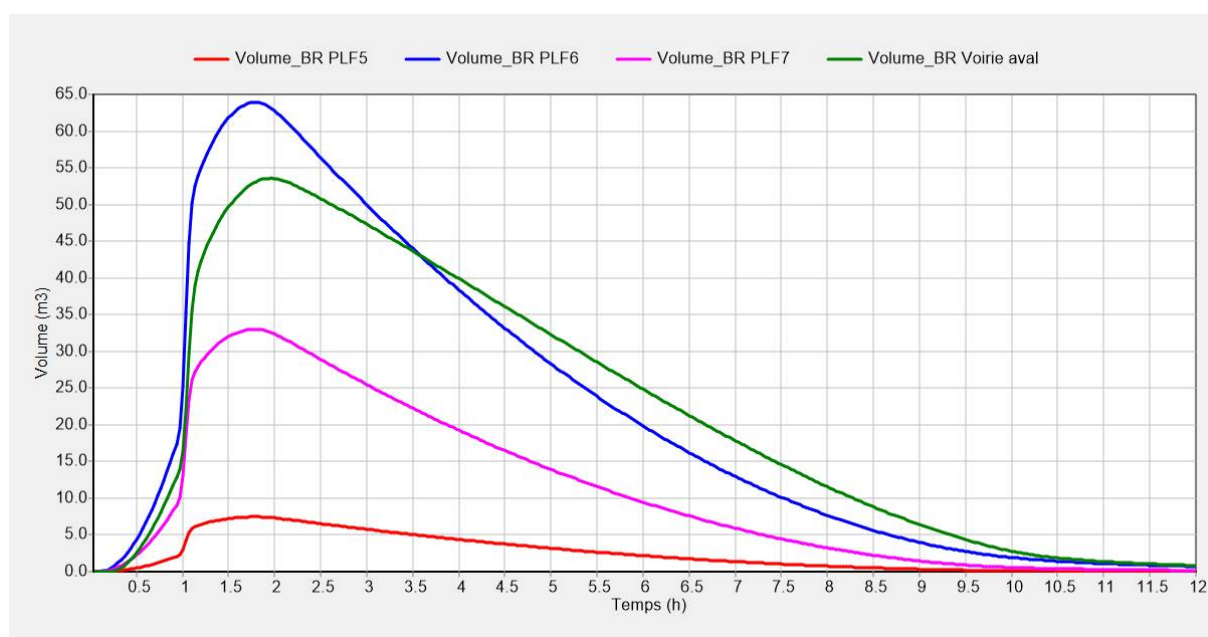
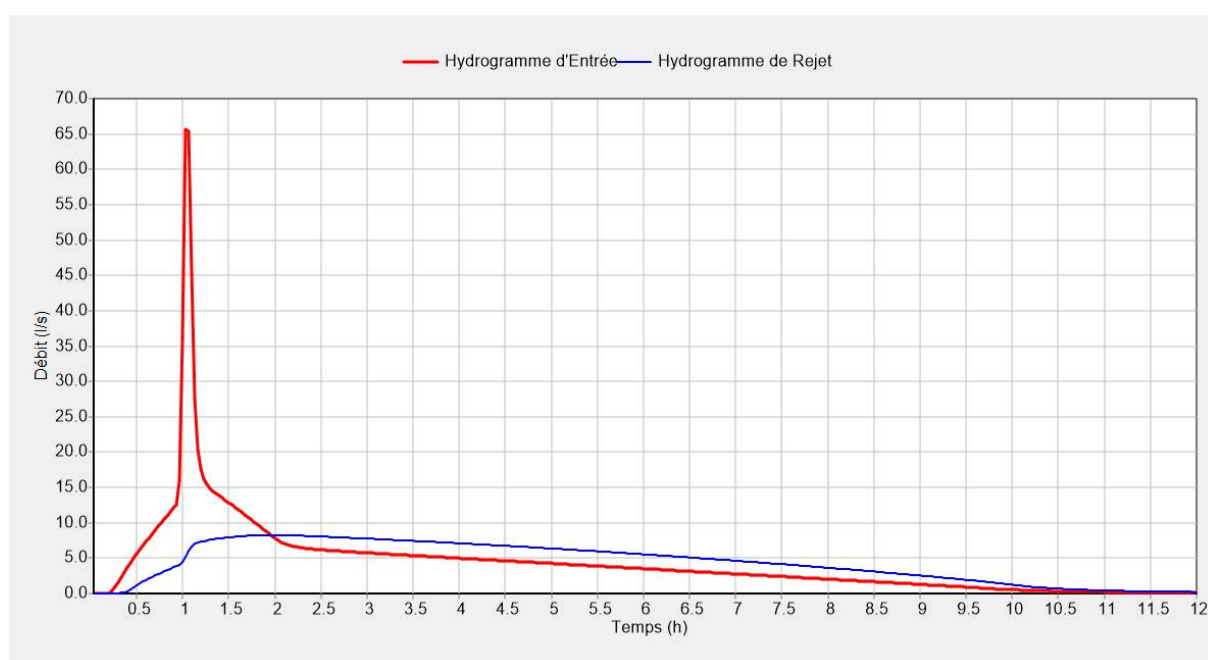
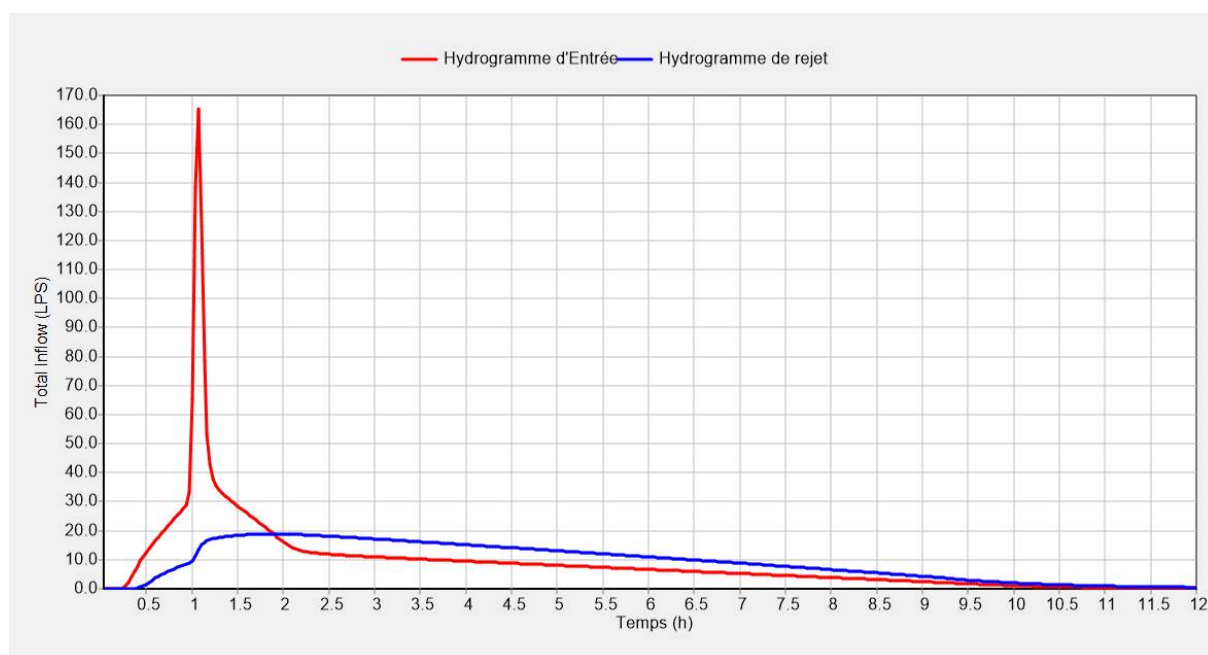


Figure 9 : Evolution des volumes de rétention dans les BR aval

L'écrêtement des hydrogrammes de crue est estimé à 95.9% pour la partie amont et à 96.3% pour la partie aval du projet (Cf. Figure 10 et 11).



La figure ci-après (Cf. Figure 12) présente la localisation des ouvrages de rétention des eaux pluviales du projet sur un extrait du plan de Masse.

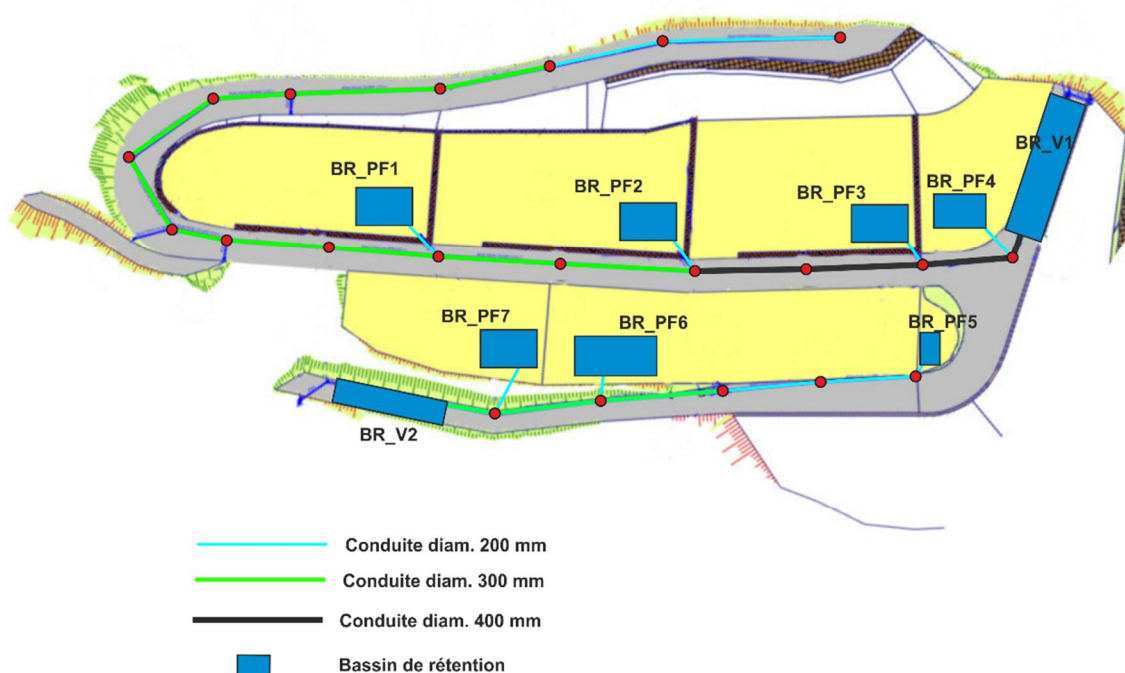


Figure 12 : Localisation des ouvrages hydrauliques pour la gestion des eaux pluviales du projet de la Z.A.C. de Touron à Saint-Martin-Vésubie

VI. DIMENSIONNEMENT DES SEPARATEURS A HYDROCARBURE

Pour le traitement des eaux polluées par les hydrocarbures, le séparateur à hydrocarbures ou plus précisément installation de séparation de liquides légers est un ouvrage permettant de piéger, par gravité et/ou coalescence, les hydrocarbures présents dans les eaux pluviales et eaux usées.

Le choix et le dimensionnement d'un séparateur d'hydrocarbures est régie par différentes normes, notamment la norme européenne NF-EN 858 :

- NF-EN 858-1 : « Principe pour la conception, les performances et les essais, le marquage et la maîtrise de la qualité »
- NF-EN 858-2 : « Installations de séparation de liquides légers »

Cette norme ne s'applique pas aux graisses et aux huiles d'origine végétale ou animale ni à la séparation d'émulsions ou de solutions. La présente Norme européenne donne des indications générales sur le choix des tailles nominales, ainsi que sur l'installation, le service et l'entretien des séparateurs de liquides légers fabriqués conformément à l'EN 858-1. Elle donne aussi des recommandations quant aux agents nettoyants appropriés lorsque ceux-ci sont déversés dans un séparateur.

En milieu urbain le dispositif à installer devra être conforme à la Directive 2000/60/CD en matière de qualité des eaux et de la protection de l'environnement.

Les séparateurs d'hydrocarbures sont installés pour un ou plusieurs types de déversement d'effluents décrits dans le tableau ci-après :

Tableau 5 : Types de déversement d'effluents

Catégorie	Type de déversement d'effluents
a	Traitement des eaux usées issues de la production et contaminées par des hydrocarbures : → lavage de véhicules ; → distribution couverte de carburants ; → atelier de mécanique - carrosserie automobile et motocycle.
b	Traitement des eaux de pluie contaminées par des hydrocarbures provenant de zones imperméables : → parking découvert ; → distribution découverte de carburants.

Dans le cas du projet de la Z.A.C. du Tournon, le type des déversements d'effluents est de catégorie « b ». En effet, les eaux sont des ruissellements des EP sur chaussée de type voirie de circulation, parkings, etc.

VI.1. DETERMINATION DE LA CLASSE DE SEPARATEUR D'HYDROCARBURES

Les éléments constitutifs des installations de séparation d'hydrocarbures sont détaillés dans le tableau ci-après :

Tableau 6 : Eléments constitutifs d'une installation de séparation d'hydrocarbures

Elément constitutif	Lettre-code
Débourbeur	S
Séparateur Classe I	I ou I b avec dispositif de dérivation
Séparateur Classe II	II ou II b avec dispositif de dérivation
Colonne d'échantillonnage	P

Il est à noter qu'il existe des séparateurs d'hydrocarbures avec dispositif de dérivation. Ces derniers incluent un dispositif qui permet à un écoulement dépassant le débit maximum admissible (débit maximum traité par le séparateur) de contourner ledit séparateur. Ce type de séparateur avec dispositif de dérivation ne conviennent pas à une utilisation pour un déversement de catégorie « a ».

Dans le cas du projet de la Z.A.C. du Tournon, il est possible donc d'installer un séparateur d'hydrocarbures avec dispositif de dérivation.

VI.2. CLASSE DES SEPARATEURS D'HYDROCARBURES

Conformément à l'article 4 de la norme NF EN 858-1, les classes de séparateurs d'hydrocarbures sont (Cf. Tableau 3) :

Tableau 7 : Classes de séparateurs d'hydrocarbures

Classe de séparateur	Teneur maximale autorisée en hydrocarbures résiduels (mg/l)	Technique de séparation type (exemples)
I	5	Séparateur par coalescence
II	100	Séparateur par gravité

Les séparateurs de classe I offrent un plus haut degré de séparation que les séparateurs de classe II. Le tableau 8 présente quelles sont les classes de séparateurs à utiliser pour chaque application.

Tableau 8 : Classes de séparateurs pour chaque application

Application	Remarques	Traitement avec évacuation vers		Mesures préventives
		Réseau public	Milieu naturel	
Eau de pluie d'une station essence	L'eau usée ne peut pas contenir des détergents issus des activités de nettoyage	S - II - P	S - I - P	Une capacité de stockage supplémentaire d'hydrocarbures peut être nécessaire.
Eau de pluie des parkings découverts de voitures		S - II - P S - II b - P (a)	S - I - P	
Nettoyage du sol des ateliers avec agents nettoyants		S - I - P	(b)	Utilisation d'absorbant.
Nettoyage du sol des ateliers sans agents nettoyants		S - II - P		Recueil du trop plein et des hydrocarbures sur des matériaux secs.
Lavage manuel de véhicules	Surfaces véhicules	S - P		Il est conseillé de réutiliser l'eau usée traitée.
Lavage de véhicules dans une installation de lavage	Surfaces et dessous de caisse uniquement	S - II - P		
Lavage de véhicules par nettoyage haute pression	Dans tous ces cas, agents nettoyants exempts d'hydrocarbures.	S - P		
Lavage de surfaces des véhicules sans contamination par les hydrocarbures		S - P		
Lavage de véhicules (dégravolement et moteurs)		S - I - P		
Lavage de véhicules par self-service à haute pression		S - II - EBS - P (c)		

(a) Sous réserve de la réglementation locale.
 (b) Le rejet direct à partir du séparateur n'est pas autorisé. Dans des cas très exceptionnels, et en accord avec l'autorité locale, le rejet après traitement complémentaire en aval du séparateur peut être autorisé.
 (c) Conditions : pression inférieure à 60 bars - température inférieure à 60°C - pH neutre - agents de nettoyage exempts de combinaisons organiques, de composés halogénés ou d'arômes de BTX. EBS = Système à briseur d'émulsion ou traitement complémentaire.

Dans le cas du projet de la Z.A.C. du Touron « traitement des eaux pluviales de ruissellement avec rejet dans le milieu naturel » il conviendra donc d'installer un séparateur d'hydrocarbures de **classe S-I-P**. Ce dispositif sera constitué de :

- Un débourbeur (S) ;
- Un séparateur de classe I avec dispositif de dérivation (séparateur par coalescence) et teneur maximale autorisée en hydrocarbures résiduelles de 5 mg/l ;
- Colonne d'échantillonnage (P).

VI.3. CALCUL DE LA TAILLE NOMINALE DU SEPARATEUR A HYDROCARBURES

Le calcul de la taille nominale du séparateur d'hydrocarbure doit être basé sur la nature et le débit des effluents à traiter.

Les éléments à prendre en compte sont :

- Le débit maximal des eaux de pluie ;
- Le débit maximal des eaux usées de production ;
- La masse volumique des hydrocarbures,
- La présence de substances pouvant entraîner la séparation comme les détergents.

Selon la norme NF EN 858-2 sur le dimensionnement des installations de séparation d'hydrocarbures, la taille nominale du séparateur doit être calculée à l'aide de la formule suivante :

$$TN = (Q_R + f_x \cdot Q_S) \cdot f_d$$

Avec :

- TN : Taille nominale du séparateur calculée ;
- Q_R : Débit maximum des eaux de pluie en entrée du séparateur, en litres par seconde ;
- f_x : Facteur relatif à l'entrave selon la nature du déversement ;
- Q_S : Débit maximum des eaux usées de production en entrée du séparateur, en litres par seconde ;
- f_d : Facteur relatif à la masse volumique des hydrocarbures concernés.

A l'issue de ce calcul, il est recommandé de choisir la taille nominale TN immédiatement supérieure, conformément à l'article 5 de la norme NF EN 858-1 sur la conception des installations de séparation d'hydrocarbures.

Le débit maximum des eaux de pluie en entrée du séparateur (Q_R) : Dans le cas de la Z.A.C. du Touron, ce débit correspond au débit en amont de :

- le BR_V1 estimé à **168 l/s** environ ;
- le BR_V2 estimé à **66 l/s** environ ;

Le facteur relatif à l'entrave selon la nature du déversement (f_x) : il tient compte des conditions défavorables lors de la séparation, dues par exemple à la présence de détergents dans les eaux usées de production. Le facteur recommandé est de :

- 2 pour un type de déversement d'effluents de catégorie a ;
- 0 pour un type de déversement d'effluents de catégorie b (eaux de pluie seulement).

Dans le cas des eaux à traiter de la Z.A.C., ce facteur est **égal à 0**.

Le débit maximum des eaux usées de production en entrée du séparateur (Q_S) : Ce débit est égal à 0 dans le cas du projet de la Z.A.C. du Touron.

Le facteur relatif à la masse volumique des hydrocarbures concernés (f_d) : il tient compte de la combinaison spécifique des éléments constitutifs de l'installation de séparation d'hydrocarbures et des masses volumiques des différents hydrocarbures contenus dans les effluents.

Pour chacun des hydrocarbures susceptibles de se retrouver dans les eaux de pluie et/ou les eaux usées de production des entreprises concernées, le tableau 9 donne la valeur de ce facteur en fonction de l'installation à utiliser.

Tableau 9 : Facteur f_d en fonction de l'installation pour chaque famille d'hydrocarbures

Famille d'hydrocarbures	f_d		
	S - I - P (a)	S - II - P	S - I - II - P (b)
Essence et gazole	1	1	1
Huile lubrifiante (moteur)	1,5	2	1
Essence de térébenthine	1,5	2	1
Huile de paraffine	2	3	1

(a) : séparateur de classe I fonctionnant par gravité = f_d de la classe II.
(b) : pour les séparateurs de classe I et II.

Dans le cas des eaux à traiter au niveau de la Z.A.C. du Touron, ce facteur est égal à 1.

Les tailles nominales recommandées sont les suivants : 1, 3, 5, 6, 10, 15, 20, 30, 40, 50, ...400 et 500.

Avec déversoir d'orage : le débit des eaux de pluie traité est de 20%, soit $QR = 0,2 \times QR$ (en prenant i décennale)

La taille nominale du séparateur d'hydrocarbures sera donc :

- TN de 40 l/s (pour la partie amont de la voirie)
- TN de 15 l/s pour la partie aval

CONCLUSION

Le projet de la Z.A.C. du Touron à Saint-Martin-Vésubie envisage d'imperméabiliser une surface totale de 9923 m² environ. La surface totale imperméabilisée est subdivisée en deux zones : une zone de voirie d'une surface de 3532 m² et 7 plateformes de 6391 m².

En absence d'une station pluviométrique au pas horaire proche du site du projet, toutes les estimations hydrologiques et calculs hydrauliques sont basés sur l'hypothèse d'une **pluie d'occurrence décennale** d'une durée totale de 2 heures estimée à 59.4 mm à partir de la station pluviométrique de Nice-Aéroport, considérée comme la station disponible la plus représentative des précipitations au droit du projet.

Les volumes d'eau générés par l'ensemble des surfaces imperméabilisées par le projet de la Z.A.C. du Touron sont estimés à **589.5 m³** avec un débit maximal de **604 L/s**.

Pour une bonne gestion des volumes d'eau et des débits de pointe en provenance des surfaces imperméabilisées considérées, il sera nécessaire la réalisation de plusieurs ouvrages de rétention, afin d'écarter les pointes des hydrogrammes de crue.

Devant les difficultés topographiques du site, nous préconisons la réalisation de :

- 2 ouvrages de rétention sous voirie pour la gestion des EP de la voirie (voirie amont de 2516.2 m² et la voirie aval d'une surface de 1015.7 m²) ;
- 7 ouvrages de rétention pour la gestion des EP des plateformes (un bassin de rétention par plateforme) ;
- 2 rejets vers vallon limitrophe d'un débit total de 27.3 l/s.

Les 9 ouvrages de rétention sont caractérisés par des volumes très disparates (en fonction de la surface à traiter). Ces volumes sont de l'ordre de 8.6 m³/s (pour le plus petit bassin de la plateforme n°5 : BR_PF5) à 133.1 m³/s (pour le bassin de rétention de la voirie amont : BR_V1).

L'ensemble des ouvrages de rétention totalise un volume de stockage de 539.1 m³.

Tous les ouvrages de rétention devront être équipés d'un regard d'inspection et de nettoyage et d'un système de surverse.

La mise en place d'un système d'écarterement des débits de pointe en provenance de toutes les surfaces imperméabilisées par le projet de la Z.A.C. du Touron à Saint-Martin-Vésubie, permet de minimiser le risque d'augmentation des débits de pointe en aval du projet ainsi que la gestion des eaux de ruissellement sur les talus en aval de la propriété.

L'emplacement et les dimensions des ouvrages de rétention pourront être adaptés selon les contraintes du site lors de la réalisation des travaux d'exécution, à condition de respecter le volume d'eau à retenir et un recul suffisant par rapport aux murs et talus.

M. Assaba
Hydrologue-Hydraulicien


SARL ELMA CONSEIL
22 avenue de Castellane - 06100 NICE
Tél. : + (33) 6 12 82 67 90
contact@elma-conseil.com
Siret 534 621 396 00017- APE 7112B