



Ville de Marseille

CONSTRUCTION DU CENTRE D'INTERVENTIONS
ET DE SECOURS DU REDON
MARSEILLE (13)



NOTICE HYDRAULIQUE

Gestion du risque Inondation et des Eaux Pluviales

Indice	Date	Phase	Auteur(s)
0	26/07/2022	APS	Charlotte SOULERAS Philippe LARINIER
1	14/12/2022		Charlotte SOULERAS Philippe LARINIER
2	11/07/2023		Charlotte SOULERAS

TABLE DES MATIÈRES

1.	PRESENTATION DU PROJET	5
1.1	Objet	5
1.2	Contexte et localisation	5
2.	RECUEIL DE DONNEES	7
2.1	PLUi.....	7
2.2	Réseau hydrographique.....	9
2.2.1	PPRI – PAC Huveaune	9
2.2.2	Exzeco.....	11
2.3	Schéma directeur pluvial	11
2.4	1ère Visite de terrain	13
2.5	Épisode d’octobre 2021.....	16
2.5.1	Données pluviométriques	16
2.5.2	Visite sur site.....	16
3.	ANALYSE HYDROLOGIQUE.....	23
3.1	Caractérisation risque inondation.....	23
3.1.1	Préambule.....	23
3.1.2	Présentation du modèle pluie-débit - Hypothèses initiales.....	23
3.1.3	Données d’entrée et calage du modèle hydrologique.....	27
3.1.4	Exploitation du modèle pluie-débit pour l’estimation des débits de référence sur la zone (Q100).....	31
3.2	Gestion des Eaux pluviales.....	34
3.2.1	Délimitation des bassins versants.....	34
3.2.2	Détermination coefficients de ruissellement (T > 10 ans)	36
3.2.3	Station hydrologique de référence.....	37
3.2.4	Calcul débits de pointe.....	37
4.	MODELISATION HYDRAULIQUE ET CARACTERISATION DE L’ALEA INONDATION	39
4.1	Préambule.....	39
4.2	Modèle 2D – présentation générale	39
4.3	Hypothèses de modélisation	40
4.4	Résultats	41
4.4.1	Principe	41
4.4.2	Analyse	41
5.	DIMENSIONNEMENT OUVRAGES HYDRAULIQUES	45
5.1	Réseau pluvial – compensation à l’imperméabilisation	45
5.1.1	Débits de fuite	45
5.1.2	Surverse	45
5.2	Écoulements naturels interceptés	46
5.3	Transparence hydraulique	47
5.4	Synoptique ouvrages gestion des eaux PLUVIALES ET transparence hydraulique	48
	CONCLUSION	50

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Localisation projet CIS Redon	5
Figure 2. Localisation projet CIS Redon	6
Figure 3 - Vue 3D du projet.....	6
Figure 4. Zoom projet CIS Redon - zonage PLUi de la Ville de Marseille	7
Figure 5. Localisation site d'étude - zonage pluvial	8
Figure 6. Réseau hydrographique - Classement DDTM 13.....	9
Figure 7. Valeurs de référence sur la Gouffone à proximité immédiate de notre zone d'étude	10
Figure 8. Cartographie HGM et légende associée	10
Figure 9. Zoom cartographie EXZECO.....	11
Figure 10. Extrait réseau pluvial au droit du site d'étude	12
Figure 11. Entrée site d'implantation	13
Figure 12. Site d'implantation.....	13
Figure 13. Fossé longeant avenue de Luminy (1)	13
Figure 14. Fossé longeant avenue de Luminy (2)	13
Figure 15. Cuvette présente au droit du site	14
Figure 16. Localisation points observés visite de terrain	14
Figure 17. Réseau existant avenue de Luminy (1)	15
Figure 18. Réseau existant avenue de Luminy (2)	15
Figure 19. Exutoire réseau existant avenue de Luminy (1)	15
Figure 20. Exutoire réseau existant avenue de Luminy (2)	15
Figure 21. Cumuls observés sur le poste de Luminy pour différentes durées lors de l'épisode d'octobre 2021	16
Figure 22. Localisation observations sur site	19
Figure 23. Points 1 et 2 – traces de ruissellement.....	20
Figure 24. Point 3 – traces de ravinement au niveau de la combe débouchant sur le projet ..	21
Figure 25. Points 4 et 5 – laisses de crue dans le ruisseau provenant de Luminy	22
Figure 26. Hyétogramme de projet pour T=100 ans	23
Figure 27. Schéma fonction de production.....	24
Figure 28. Schéma fonction de transfert.....	25
Figure 29. Graphique superficie drainée en fonction du temps de transfert à l'exutoire pour le ruisseau de Luminy.....	27
Figure 30. Hydrogramme Gouffone Q100	28
Figure 31. Hydrogramme ruisseau de Luminy octobre 2021.....	28
Figure 32. Hydrogramme combe octobre 2021	29
Figure 33. Loi hauteur-volume cuvette	30
Figure 34. Cartographie des hauteurs de submersion calculée au droit du projet (contours orange) lors de l'épisode d'octobre 2021	31
Figure 35. Bassins versants considérés	32
Figure 36. Hydrogramme ruisseau de Luminy Q100.....	33
Figure 37. Hydrogramme Gouffone Q100	33
Figure 38. Hydrogramme combe Q100.....	34
Figure 39. Délimitation des bassins versants projet.....	35

Figure 40. Présentation du modèle 2D et de son emprise.....	40
Figure 41. Cartographie hauteurs de submersion Q100.....	42
Figure 42. Cartographie vitesses Q100	43
Figure 43. Cartographies aléas Q100	43
Figure 44. Durée de submersion sur la zone modélisée (en heures) – limite de la zone inondable en bleu	44
Figure 45. Durée de submersion sur la zone modélisée (en heures) à partir d'une hauteur d'eau de 0,3 m – limite de la zone inondable en bleu	44
Figure 46. Emprise zone inondable et cotes NPHE.....	47
Figure 47. Synoptique ouvrages hydrauliques – transparence hydraulique, gestion des EP et de la ZI	49

LISTE DES TABLES

Tableau 1. Caractéristiques bassins versants projet.....	36
Tableau 2. Norme NF EN 752-2 - Dimensionnement réseau de collecte.....	38
Tableau 3. Débits de pointe bassins versants	38
Tableau 4. Grille réglementaire en vigueur pour les cinétiques de crue rapide dans les Bouches du Rhône suite au décret PPRi de juillet 2019.....	41
Tableau 5. Caractéristiques volumes de compensation à l'imperméabilisation.....	45
Tableau 6. Diamètres réseau de collecte	46
Tableau 7. Caractéristiques bassin de compensation imperméabilisation	49

1. PRESENTATION DU PROJET

1.1 OBJET

La présente note a pour objectif de présenter les ouvrages préconisés pour la prise en compte du risque inondation ainsi que le réseau pluvial et les ouvrages hydrauliques présentis pour la gestion des Eaux Pluviales au sein du futur centre d'interventions et de secours du Redon des marins-pompiers, dans le 9^{ème} arrondissement de Marseille (13).

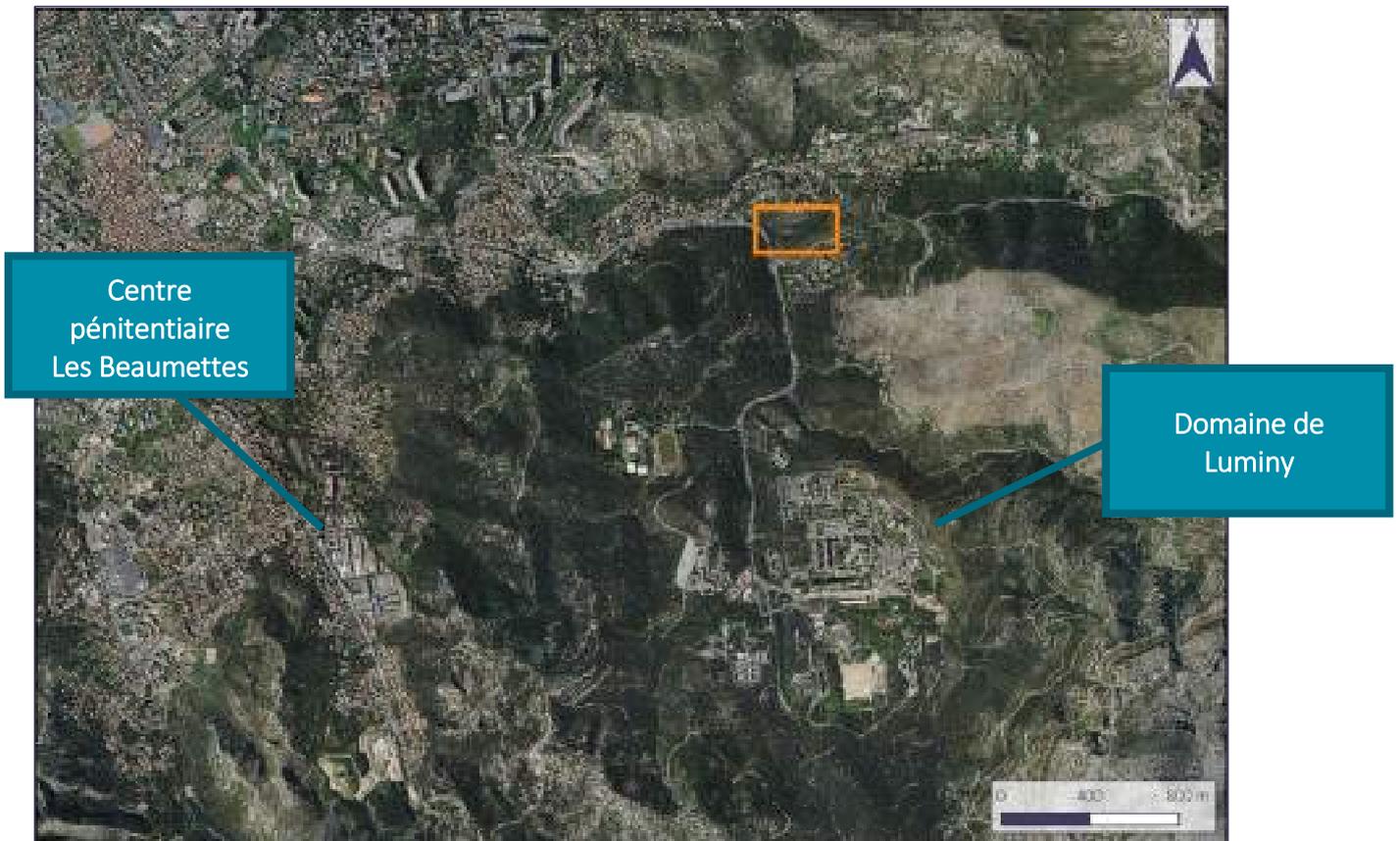


Figure 1. Localisation projet CIS Redon

1.2 CONTEXTE ET LOCALISATION

Le futur centre d'interventions et de secours sera dimensionné pour 72 personnes et 18 véhicules. Celui-ci est localisé dans le secteur de Luminy, plus précisément avenue de Luminy entre le campus de l'école Kedge Business School – KBS, et l'école maternelle de Luminy.



Figure 2. Localisation projet CIS Redon



Figure 3 - Vue 3D du projet

2.2 RESEAU HYDROGRAPHIQUE

Selon la *figure n°6*, les fossés localisés à proximité du site d'étude ne sont pas classés comme cours d'eau par la Direction Départementale des Territoires et de la Mer – DDTM – des Bouches-du-Rhône.



Figure 6. Réseau hydrographique - Classement DDTM 13

2.2.1 PPRI – PAC Huveaune

Dans le cadre du PAC Huveaune ayant servi de base pour le PPRI, un modèle pluie-débit spatialisé et calé sur des épisodes observés a été réalisé à l'échelle du bassin-versant.

Le modèle exploité permet de prendre en compte l'évolution du ruissellement au cours d'un épisode, suivant l'occupation des sols et la géologie. Pour la caractérisation des débits de référence – ici l'occurrence centennale –, une pluie de projet de type monofréquentielle, décentrée, d'une durée de 24 h et basée sur les quantiles SHYREG, a été utilisée.

Si sur notre zone d'étude, aucun débit n'a été directement caractérisé, on dispose néanmoins des valeurs de référence pour le bassin-versant voisin de la Gouffone. On retiendra plus particulièrement la valeur de 26 m³/s pour Q100 obtenue à l'amont immédiat de la confluence avec le cours d'eau provenant de Luminy. Le bassin-versant drainé correspondant est de 3,4 km², soit un débit spécifique de l'ordre de 8 m³/s/km².

2.2.2 Exzeco

Depuis 2011, le CEREMA (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement) travaille sur une approche du risque Inondation (par débordement et ruissellement).

L'outil ExZEco utilisé par le CEREMA est une méthode d'extraction des zones d'écoulement à partir de données topographiques (modèles numériques de terrain). Cette méthode permet de disposer d'une première approche de l'aléa ruissellement ; elle se base sur l'utilisation de méthodes classiques d'analyse topographique pour l'extraction du réseau hydrographique. Les zones basses hydrographiques identifiées sont une approximation des zones potentiellement inondables.

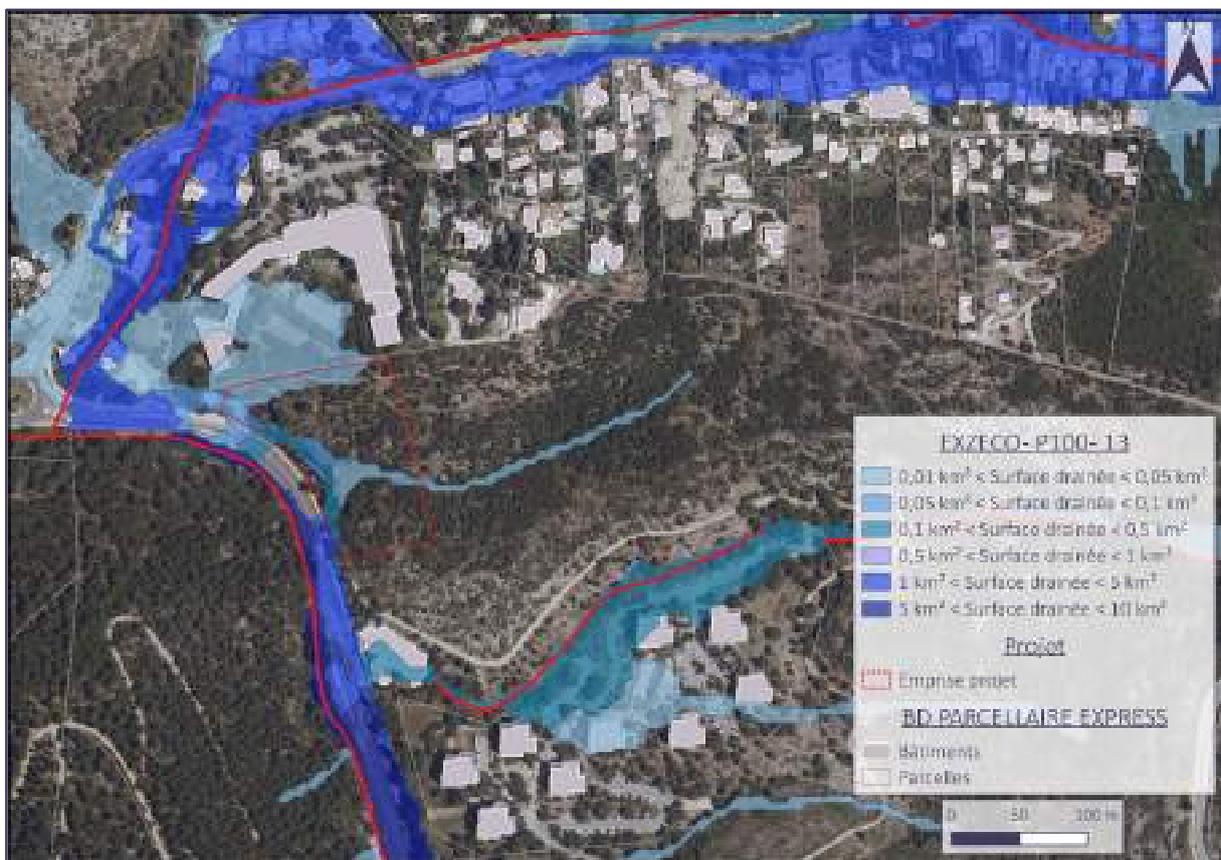


Figure 9. Zoom cartographie EXZEEO

D'après la figure n°9, un écoulement traverse le site d'étude. Il sera donc pris en compte dans les aménagements des ouvrages de gestion des eaux pluviales pressentis.

2.3 SCHEMA DIRECTEUR PLUVIAL

Un schéma directeur pluvial est présent sur la Ville de Marseille. Ce schéma a été initié en 2016 sur l'ensemble des 18 communes composant le territoire Marseille Provence. Suite à contact avec le service pluvial, de la Direction de l'assainissement et du pluvial de la Métropole Aix-Marseille-Provence, il a été fourni les données du schéma directeur au droit du site d'étude.



Figure 10. Extrait réseau pluvial au droit du site d'étude

Concernant le réseau pluvial existant, un réseau enterré est présent au niveau de l'école maternelle de Luminy au sud du site d'étude. Ce réseau est composé de conduites enterrées de diamètre $\varnothing 800$ mm, dont l'exutoire est un fossé longeant l'avenue de Luminy (côté ouest). Une conduite de diamètre $\varnothing 2000$ mm est présente à proximité du rond-point, partie intégrante du réseau pluvial présent sur la route Léon Lachamp, rejoignant également le fossé jouxtant l'avenue de Luminy.

2.4 1ERE VISITE DE TERRAIN

Une visite du site d'implantation du projet du CIS Redon a été effectuée le 9 mars 2021, afin d'analyser la situation existante.



Figure 11. Entrée site d'implantation



Figure 12. Site d'implantation



Figure 13. Fossé longeant avenue de Luminy (1)



Figure 14. Fossé longeant avenue de Luminy (2)

Il est observé une cuvette au droit du site d'étude, sans exutoire. La sortie d'une buse est observée, partiellement obstruée. Il n'a pas pu être localisé l'entrée de celle-ci. Cela signifierait

que si la cuvette au droit du site se remplit lors d'épisodes pluvieux, les eaux surversent ensuite sur la chaussée.



Figure 15. Cuvette présente au droit du site



Figure 16. Localisation points observés visite de terrain

Un exutoire de diamètre $\varnothing 300$ mm a été observé au niveau du fossé à l'ouest de l'avenue de Luminy, assez éloigné du site. Celui-ci semble récupérer une partie des eaux de ruissellement de la voirie avenue de Luminy et du campus de Vaufrèges (Kedge Business School).



Figure 17. Réseau existant avenue de Luminy (1)



Figure 18. Réseau existant avenue de Luminy (2)



Figure 19. Exutoire réseau existant avenue de Luminy (1)



Figure 20. Exutoire réseau existant avenue de Luminy (2)

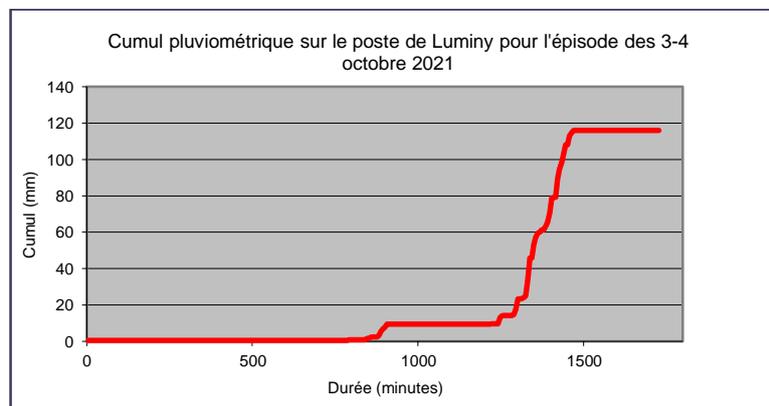
2.5 ÉPISODE D'OCTOBRE 2021

2.5.1 Données pluviométriques

L'épisode des 3 et 4 octobre 2021 est particulièrement intéressant, car il est d'une part récent, et d'autre part, significatif au niveau des cumuls atteints. Son étude est donc susceptible d'amener des renseignements sur le fonctionnement de la zone et d'asseoir la méthodologie utilisée pour l'analyse hydrologique.

Dans le cadre de l'étude, la Métropole nous a fourni les relevés du poste pluviométrique de Luminy (source : SERAMM), à proximité immédiate de la zone d'étude. Le cumul pour différentes durées est présenté en suivant, et comparé aux valeurs centennales SHYREG.

On constate de façon générale que si le cumul est notable (de l'ordre de 120 mm pour 24 h), on demeure cependant assez éloigné d'une période de retour centennale, notamment pour les petites durées (1h) qui vont particulièrement nous intéresser compte tenu de la taille limitée des bassins-versants étudiés (moins de 10 km²) et de leur réponse très rapide.



Durée (h)	1h	2h	3h	6h	12h	24h
Cumul (mm)	45	83	101	107	115	115
Cumul pour Q100 (mm)	82	99	111	135	163	198
Ecart (%)	45%	16%	9%	21%	29%	42%

Figure 21. Cumuls observés sur le poste de Luminy pour différentes durées lors de l'épisode d'octobre 2021

2.5.2 Visite sur site

Lors de la visite sur site réalisée dans le cadre de l'étude quelques mois après l'épisode, quelques phénomènes ont pu être observés :

- Traces de ruissellement sur la chaussée (0,3 m environ) devant la maternelle en amont, et sur la parcelle concernée par le projet (ruissellement en nappe, avec érosion des sols). A priori, pas de surverse directe par-dessus la route des écoulements provenant de la combe. Par contre, il est possible qu'une partie de ces écoulements se soit évacuée vers l'aval en passant par l'extrémité nord-ouest de la cuvette, point bas de la zone.

- Laises de crue dans le cours d'eau longeant la route (5 à 6 m² de section d'écoulement) : débit moyen estimé de l'ordre de 15 m³/s, pour une vitesse d'écoulement de 2 à 3 m/s

Ces éléments, localisés sur la carte ci-après, sont illustrés en suivant.

Localisation des observations sur site

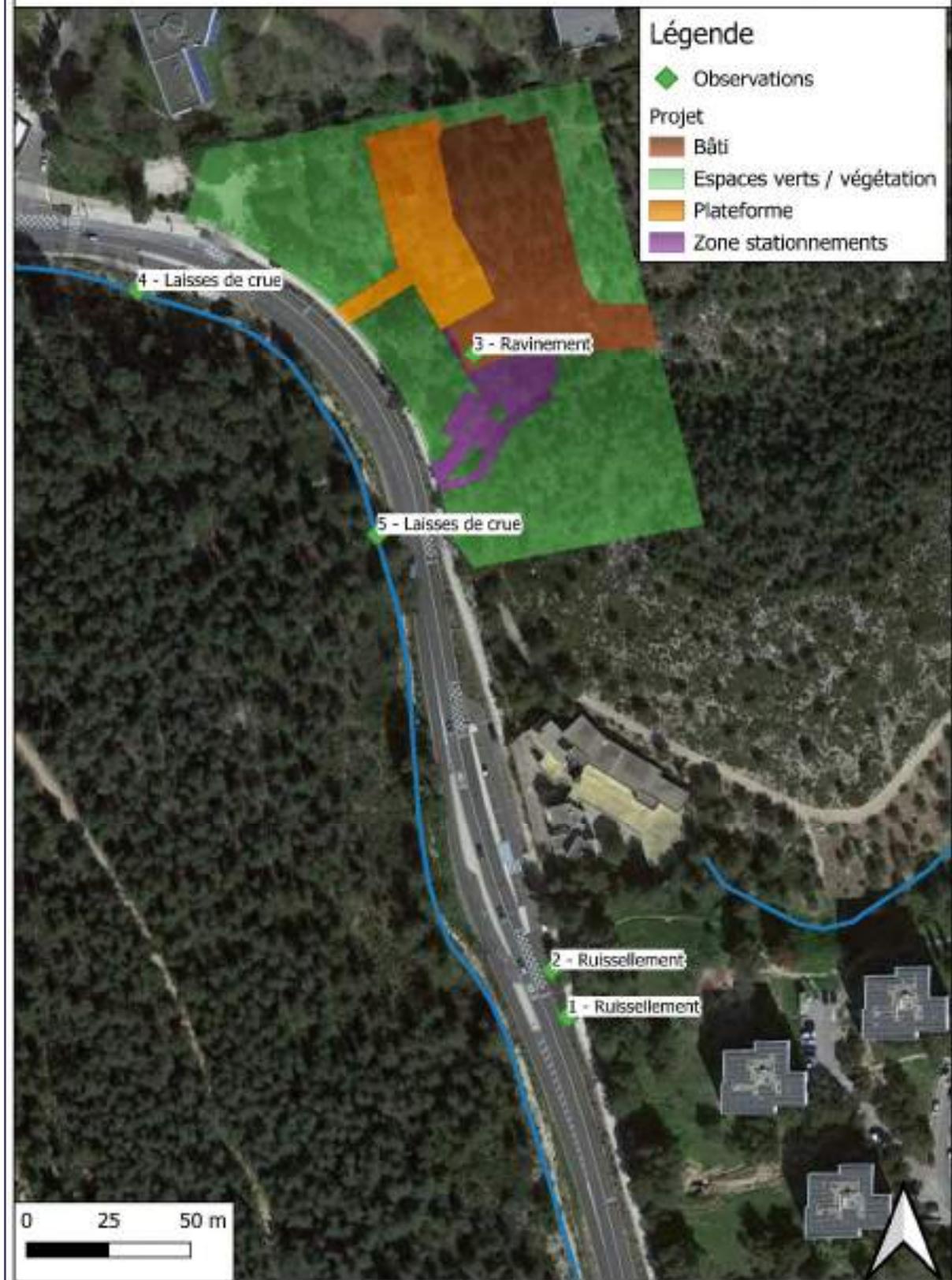


Figure 22. Localisation observations sur site





Figure 23. Points 1 et 2 – traces de ruissellement



Figure 24. Point 3 – traces de ravinement au niveau de la combe débouchant sur le projet



Figure 25. Points 4 et 5 – laisses de crue dans le ruisseau provenant de Luminy

3. ANALYSE HYDROLOGIQUE

3.1 CARACTERISATION RISQUE INONDATION

3.1.1 Préambule

Le but de l'analyse hydrologique est de quantifier les débits de référence nous permettant de caractériser le risque inondation sur le secteur. Cette analyse est basée sur la mise en place d'un modèle pluie-débit, du même type que celui exploité sur l'Huveaune afin d'être cohérent avec le PPRi.

En l'absence d'un épisode supérieur à l'occurrence centennale, c'est cette dernière qui est retenue pour référence.

3.1.2 Présentation du modèle pluie-débit - Hypothèses initiales

Les hypothèses retenues sont les suivantes :

- Pluie de projet : même type que pour le PPRi
- Fonction de production : méthode SCS
- Fonction de transfert : méthode lag-and-route sur la base de la méthode FBG
- Calage sur les données PPRi et l'épisode d'octobre 2021

3.1.2.1 Pluie de projet

La pluie de projet est présentée ci-dessous. Pour rappel, elle présente les caractéristiques suivantes :

- Durée : 24 h
- Monofréquentielle,
- Décentrée,

Basée sur les quantiles SHYREG locaux.

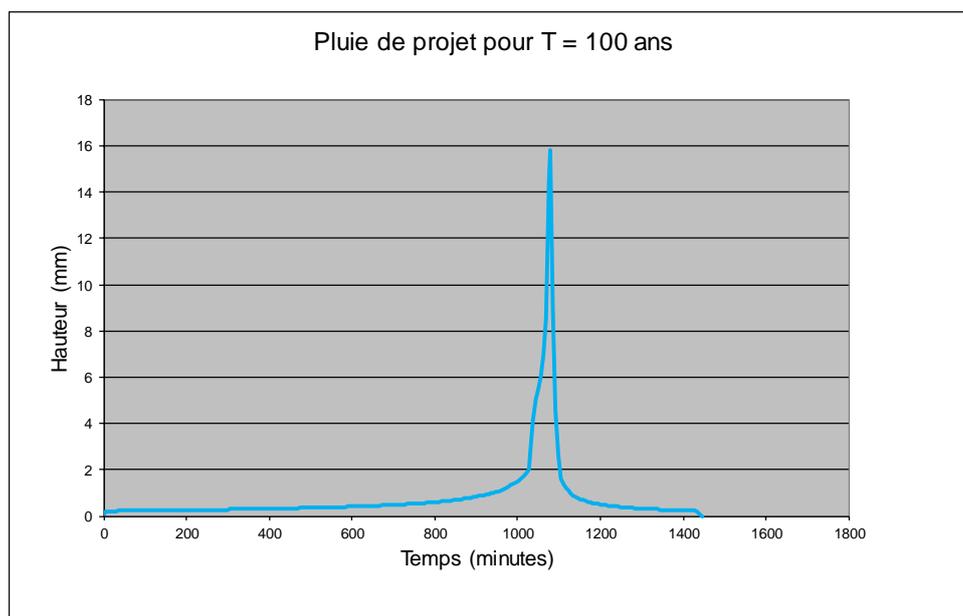


Figure 26. Hyétogramme de projet pour T=100 ans

3.1.2.2 Fonction de production : méthode SCS

Si l'on part de l'hypothèse que la crue a été essentiellement générée par un processus à réponse rapide (ruissellements superficiels et écoulements souterrains sur de très courtes distances), il est possible d'utiliser un modèle hydrologique simple afin de caractériser les hydrogrammes et les débits de crue.

Le modèle choisi ici est du type SCS, classiquement utilisé pour sa robustesse, sa simplicité d'utilisation et sa fiabilité pour les études hydrologiques. La fonction de production est un modèle non linéaire de transformation pluie-débit ne comportant ici qu'un seul paramètre de ruissellement : le « curve number » ou CN, adimensionnel, et variant de 0 à 100 suivant notamment la nature du sol et la pluviométrie.

Cette fonction est un modèle de production très souple, capable de s'adapter à différents types de processus de formations de crues. Elle relie le cumul de la pluie efficace P_e au cumul de la pluie brute P_b , par l'équation suivante :

$$P_e = \frac{(P_b - I_a)^2}{(P_b - I_a) + S}$$

où I_a désigne les pertes intervenant en début d'événement et S la capacité de rétention en eau du sol (l'infiltration cumulée), liée au CN par la relation suivante :

$$S_{mm} = \left(\frac{1000}{CN} - 10 \right) * 25.4$$

Le modèle exprime donc l'évolution du coefficient de ruissellement, de 0 lorsque le cumul de pluie brute est inférieur à I_a à 1 lorsque le cumul de pluie brute tend vers l'infini. Le principe de la fonction de production SCS est explicité ci-après (source : Chapitre 10 – Estimation of Direct Runoff from Storm Rainfall, USDA-NRCS National Engineering Handbook, Partie 630 – Hydrology).

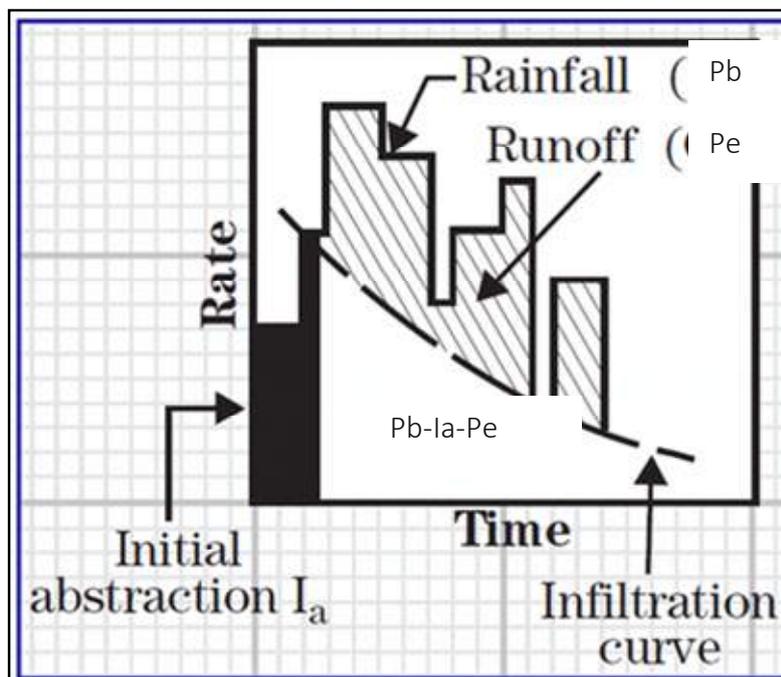


Figure 27. Schéma fonction de production

3.1.2.3 Fonction de transfert - Lag and Route basée sur la méthode FBG

En préalable, le domaine modélisé (ici le bassin versant) est discrétisé en surfaces élémentaires, déterminées sur la base de la caractérisation des isochrones. Pour mémoire, une courbe isochrone (ou ligne isochrone) est définie comme l'ensemble des points d'un bassin versant tels que le temps mis par l'eau pour parcourir le trajet entre le point considéré et l'exutoire soit égal à une valeur donnée.

La fonction de transfert achemine les volumes produits par chaque élément surfacique à l'exutoire (cf. illustration ci-après, source : <http://www.athys-soft.org>).

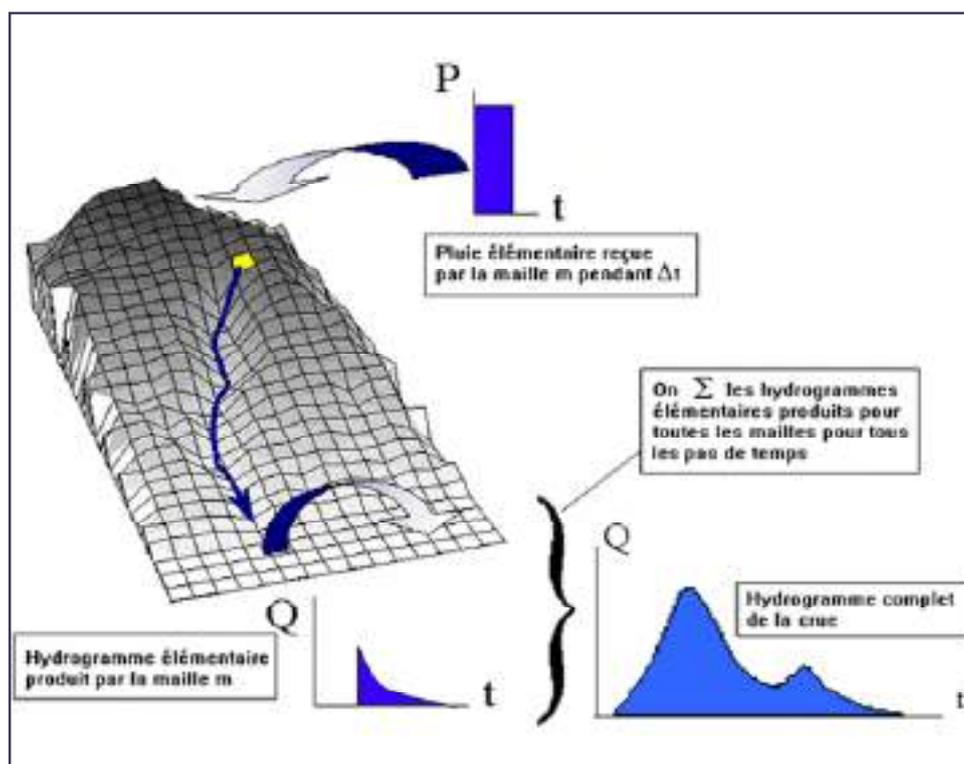


Figure 28. Schéma fonction de transfert

Ces fonctions de transfert font intervenir un temps de transfert T_m et une diffusion K_m

Le temps de transfert représente le temps de propagation de la pluie efficace de l'entité surfacique m à l'exutoire du bassin. Ce temps est calculé par sommation des temps de parcours de chacune des entités de la trajectoire :

$$T_m = \sum \frac{l_k}{V_k}$$

Avec :

l_k et V_k longueur et vitesse d'écoulement des k -entités comprises entre l'entité m et l'exutoire.

La diffusion dans le temps représente l'étalement de la crue dans le temps, lié au fait que les vitesses V_k ne sont généralement pas uniformes dans le temps ou dans l'espace. La diffusion de l'onde de crue est réalisée à l'aide d'un réservoir linéaire, de capacité K_m ; la diffusion est d'autant plus importante que l'entité surfacique est éloignée de l'exutoire.

L'équation de l'hydrogramme élémentaire produit par l'entité surfacique m au cours du temps Δt est caractérisée ci-après, t_0 étant le début de la simulation et p étant la pluie efficace pendant cet intervalle de temps :

$$q_m(t) = 0 \quad \text{si } t < t_0 + T_m,$$

$$q_m(t) = \frac{p(\Delta t)}{K_m} \exp\left(-\frac{t - (t_0 + T_m)}{K_m}\right) \cdot A \quad \text{sinon (A est la superficie de l'entité considérée)}$$

La vitesse de transfert sur une entité surfacique k est calculée à l'aide de 3 paramètres : V_0 , α et β

$$V_k = V_0 \cdot p_k^\alpha \cdot S_k^\beta$$

La diffusion de la crue au cours de son transfert à l'exutoire est proportionnelle au temps de parcours T_m :

$$K_m = K_0 \cdot T_m$$

Avec :

- pk pente de l'entité surfacique k,
- Sk superficie drainée en amont de l'entité surfacique k,
- V_0 vitesse de transfert,
- K_0 constante de proportionnalité.

Cette paramétrisation fait explicitement varier la vitesse de transfert en fonction de la pente de l'entité surfacique et de la superficie amont. Dans le cadre de la présente étude, compte tenu de l'absence de données hydrométriques précises permettant la détermination de ces paramètres (pas d'hydrogrammes de disponibles), elle sera ici utilisée sous sa forme la plus simple, avec $\alpha = \beta = 0$. Aussi, pour l'entité surfacique considérée, T_m sera donc égal à la distance entre l'entité et l'exutoire, divisée par V_0 . A noter que cela ne nuit en rien à l'estimation des débits maximaux sur la zone.

La fonction de transfert comportera alors deux paramètres, V_0 et K_0 .

K_0 est pris égal à 0.5, la diffusion étant très faible compte tenu des pentes et de l'encaissement des cours d'eau.

Afin de rendre compte plus précisément du fonctionnement des bassins étudiés, le V_0 varie suivant la pente du cheminement hydraulique entre l'entité surfacique considérée et l'exutoire, selon la formulation FBG, classiquement utilisée pour les petits bassins versants méditerranéens :

$$V_0 = \left(1 + \frac{(p - 1)}{9}\right)$$

Avec p pente moyenne (%).

Sur ces bases, les isochrones et les superficies afférentes ont pu être caractérisée par pas de temps de 6 min au droit de la zone qui nous intéresse. A titre d'exemple, le temps de réaction global du ruisseau de Luminy est de l'ordre de 50 min, et la superficie drainée en fonction du temps est présentée ci-après suivant un graphe aire/temps, qui permet de calculer l'évolution

de la surface théorique contribuant au ruissellement en fonction du temps écoulé depuis le début de la pluie.

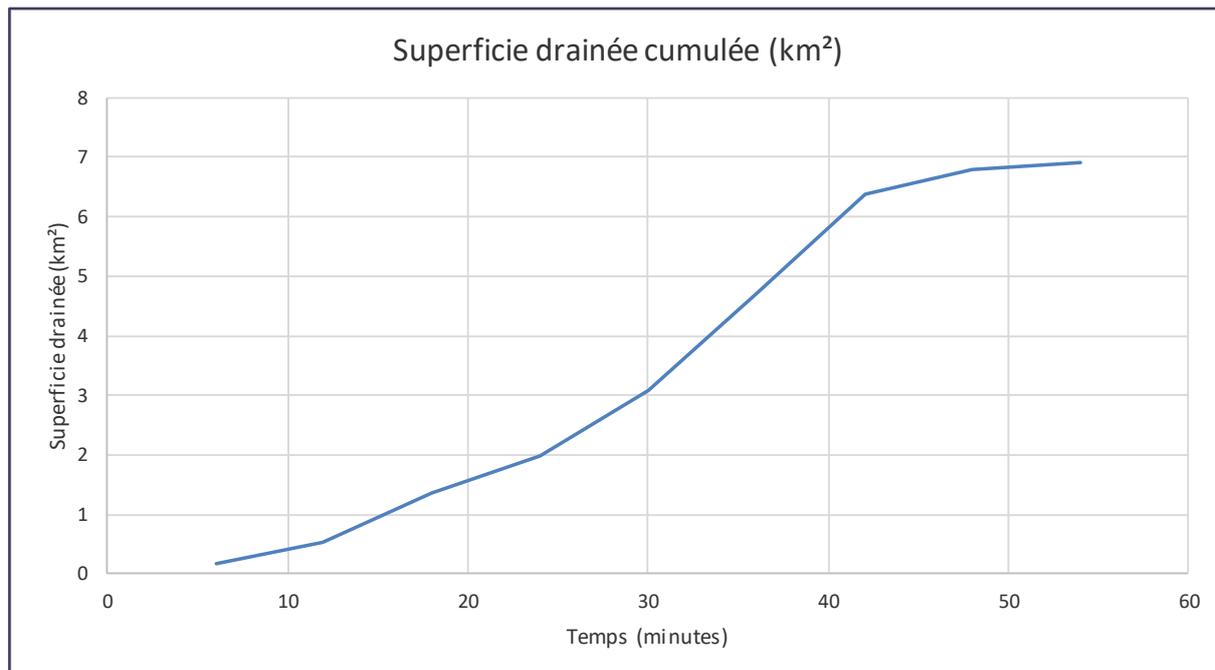


Figure 29. Graphique superficie drainée en fonction du temps de transfert à l'exutoire pour le ruisseau de Luminy

Pour la combe dominant le projet, son temps de réponse est estimé à environ 10 min. Quant à la Gouffone, le temps de réponse est de l'ordre de 25 min au point de calcul aval PPRi, et de 30 min à la confluence avec le ruisseau de Luminy.

3.1.3 Données d'entrée et calage du modèle hydrologique

Les données d'entrée pour l'analyse hydrologique et le calage du modèle sont les suivantes :

- Bassin de référence PPRi - Gouffone :
 - BV de 3,6 km² - Q100 de 26 m³/s
- Bassin versant du ruisseau de Luminy :
 - BV de 7 km²
 - Estimation du débit d'octobre 2021 : environ 15 m³/s
- Bassin versant de la combe dominant le projet :
 - BV de 0,05 km²
 - Pas de surverse des écoulements par-dessus la route pour octobre 2021

3.1.3.1 Résultats pour le calage - Gouffone

Pour un temps de concentration de 25 min, un CN global de 30 pour la méthode SCS permet de caractériser un débit centennal de 28 m³/s, tout à fait cohérent avec le débit PPRi.

L'hydrogramme est caractérisé en suivant.

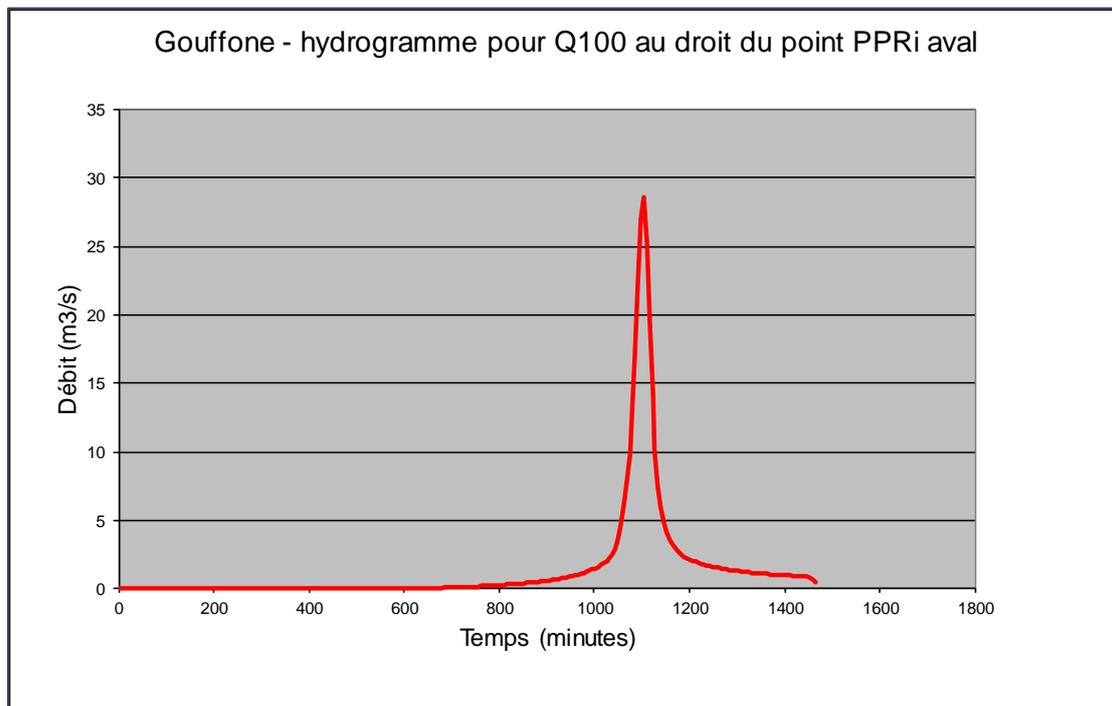


Figure 30. Hydrogramme Gouffone Q100

3.1.3.2 Résultats pour le calage – Fossé de Luminy

Sur la base d'un temps de concentration de l'ordre de 50 min, et en utilisant un CN de 30 par similitude avec le bassin versant voisin de la Gouffone, on obtient un débit de 14 m³/s pour l'épisode d'octobre 2021, corroborant les estimations réalisées suite à la visite de terrain. L'hydrogramme est présenté ci-dessous.

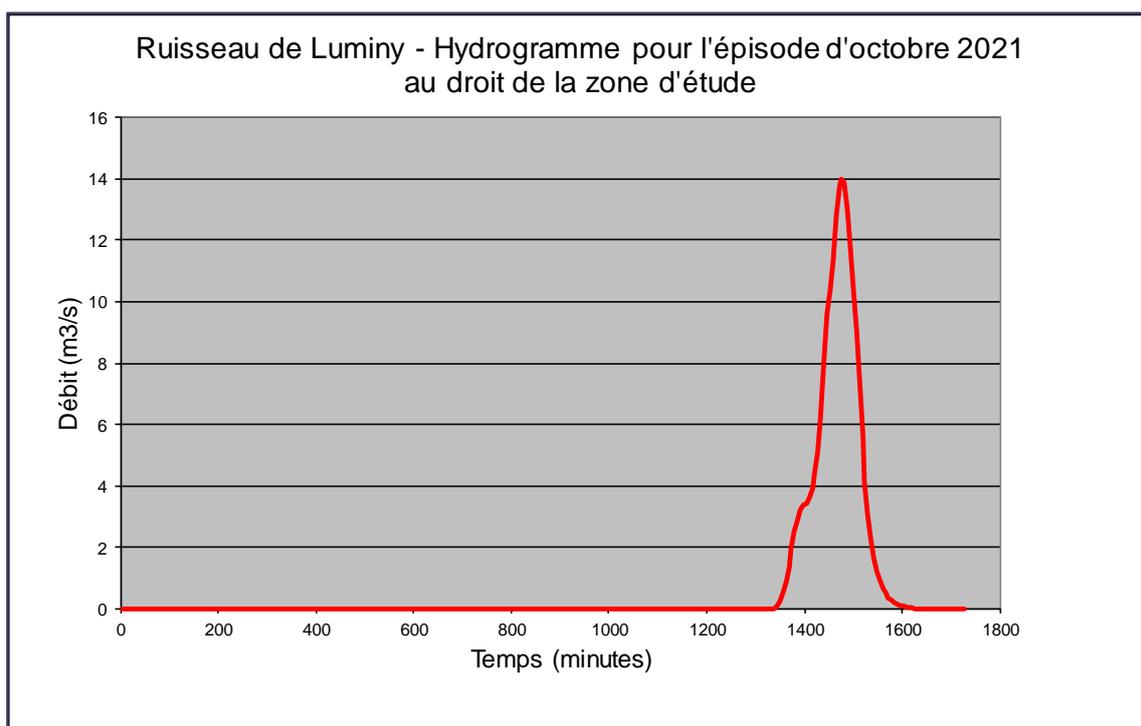


Figure 31. Hydrogramme ruisseau de Luminy octobre 2021

3.1.3.3 Résultats pour le calage – Combe au-dessus du projet

Pour la combe dominant le projet, nous ne disposons pas d'estimation concernant le débit pour l'épisode d'octobre 2021. D'après les relevés de terrain, il n'y a pas eu de surverse directe par-dessus la route lors de l'épisode, même s'il est possible que des écoulements se soient échappés par la pointe nord-ouest de la zone.

En l'absence d'éléments quantitatifs précis permettant de caractériser le fonctionnement hydraulique sur la parcelle lors de l'épisode, il s'agira principalement de vérifier sur la base d'une modélisation sommaire de type casier, que le volume ruisselé ne remplit pas la cuvette située à l'exutoire de la combe de telle manière à permettre une surverse directe sur la chaussée.

En utilisant un CN global de 30 en cohérence avec les bassins de la Gouffone et du ruisseau de Luminy, le volume généré lors des précipitations d'octobre 2021 se situe aux alentours de 500 m³.

Pour un temps de concentration de l'ordre de 10 min, le débit de pointe est estimé à environ 0,16 m³/s. L'hydrogramme est présenté en suivant.

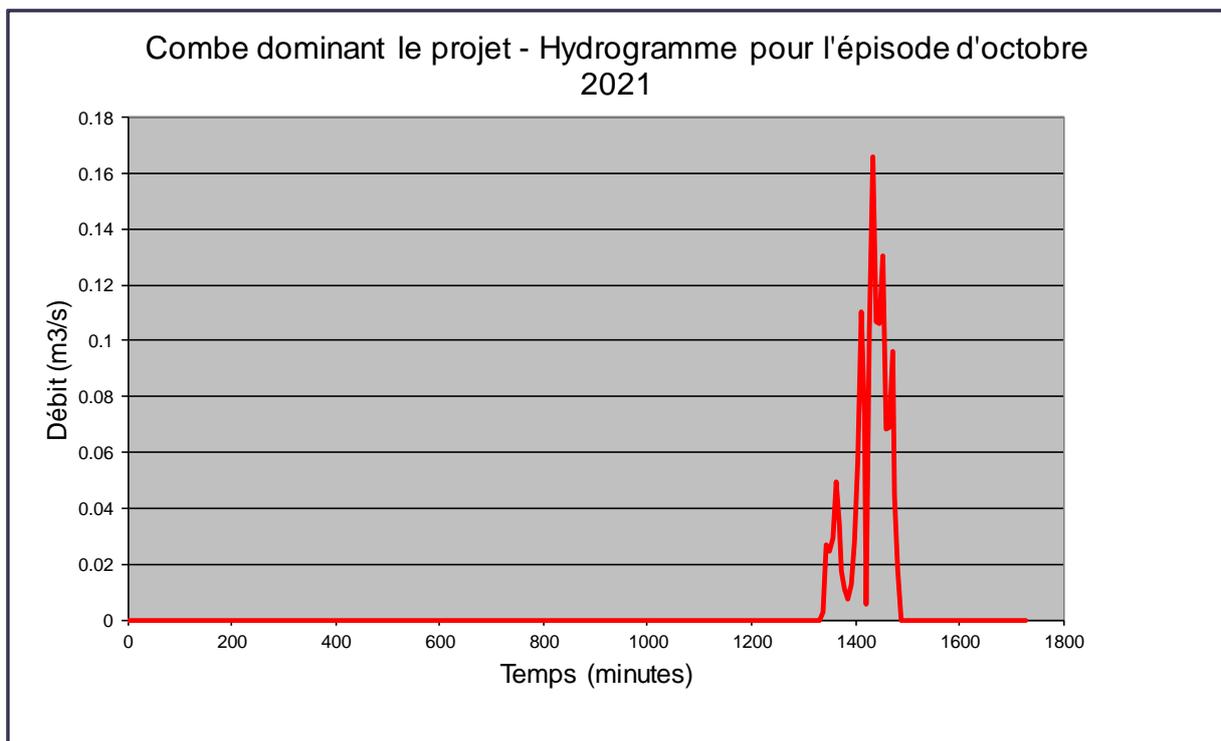


Figure 32. Hydrogramme combe octobre 2021

Les levés topographiques sur la zone permettent de caractériser la loi hauteur-volume de la cuvette. Elle est définie ci-après.

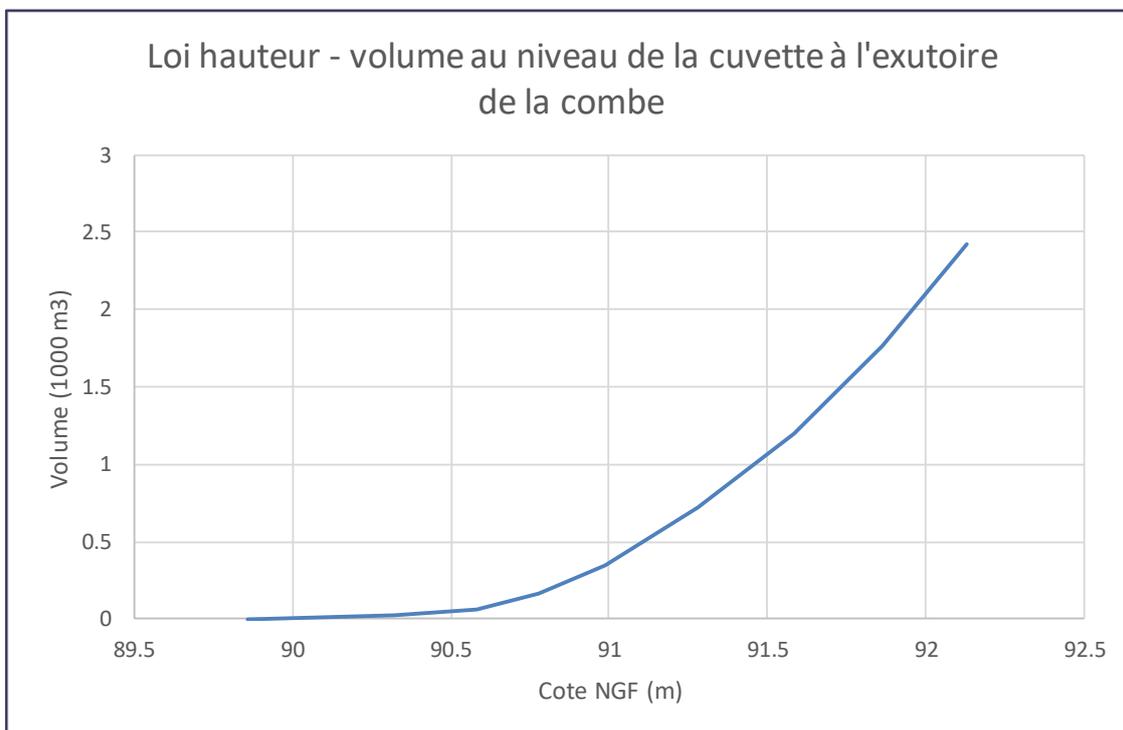


Figure 33. Loi hauteur-volume cuvette

Afin d'affiner au mieux le fonctionnement du système, une condition limite de type seuil, calée sur la limite topographique de la cuvette, a été prise en compte dans la modélisation simplifiée, cette dernière consistant à injecter l'hydrogramme dans un casier représentant la zone.

La cartographie des zones inondables est présentée en suivant. Si l'on constate logiquement que la cuvette se remplit, il n'y a pas de débordement direct sur la chaussée, une partie des eaux s'écoulant par la pointe nord-ouest vers l'aval et non directement par-dessus la route.

Bien évidemment, de nombreuses incertitudes demeurent, l'idéal ayant été d'être sur site peu de temps après l'épisode. Malgré celles-ci, la représentation schématique du fonctionnement hydraulique de la parcelle semble cohérente avec les quelques observations disponibles.



Figure 34. Cartographie des hauteurs de submersion calculée au droit du projet (contours orange) lors de l'épisode d'octobre 2021

3.1.4 Exploitation du modèle pluie-débit pour l'estimation des débits de référence sur la zone (Q100)

L'analyse précédente a permis un calage satisfaisant du modèle hydrologique sur la zone. Ce dernier sera exploité afin de caractériser les débits et hydrogrammes de référence au droit du secteur qui nous intéresse.

Les cours d'eau considérés sont le ruisseau de Luminy et la Gouffone, ainsi que la combe dominant le projet. Leurs bassins versants respectifs sont localisés par la suite.

Sur la base des fonctions de production et de transfert caractérisées précédemment, les hydrogrammes pour les différentes entités hydrologiques prises en compte sont présentés en suivant pour une pluie de projet centennale.

Les valeurs des débits de pointe sont de :

- 43 m³/s pour le ruisseau de Luminy
- 29 m³/s pour la Gouffone
- 0,6 m³/s pour la Combe

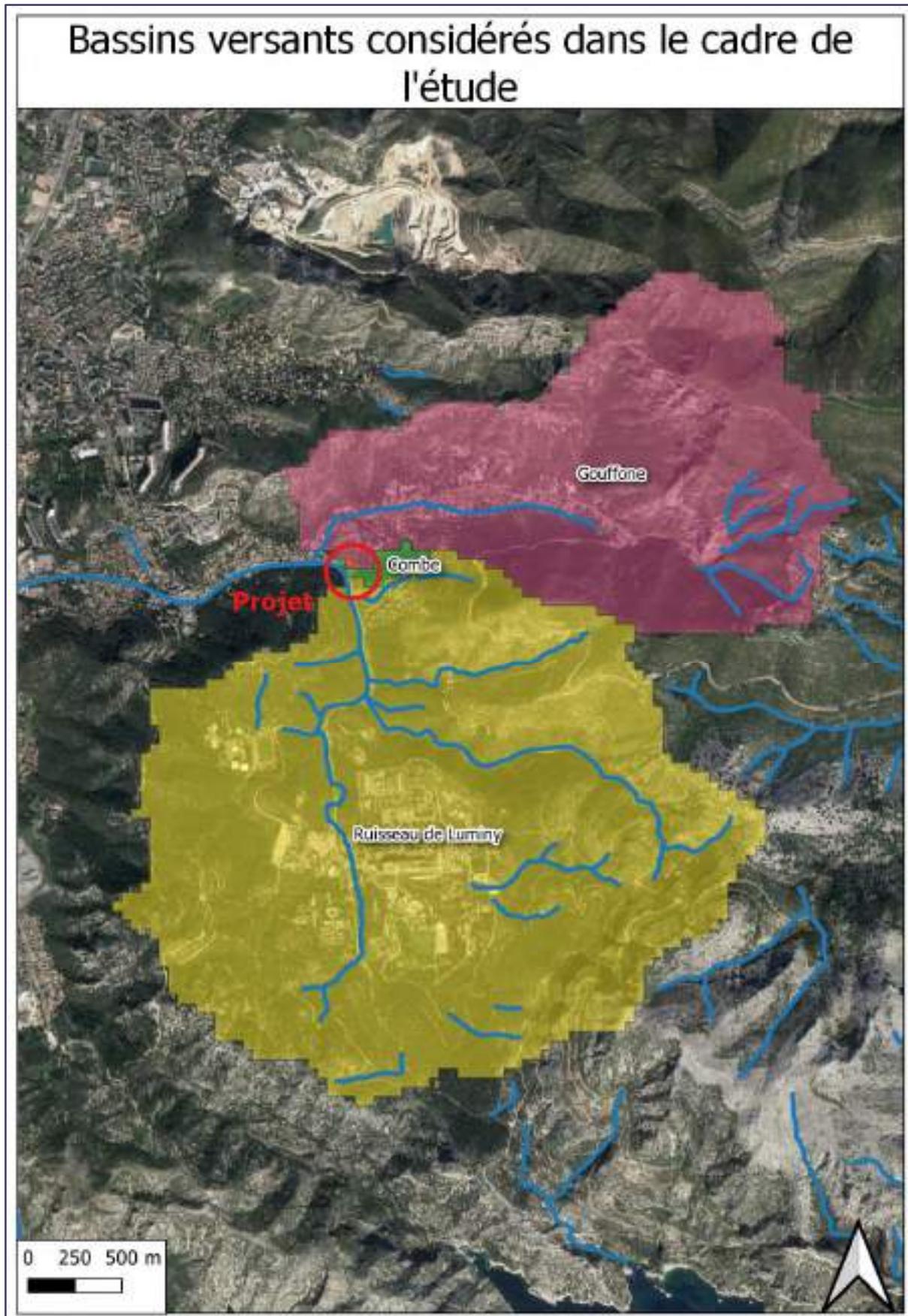


Figure 35. Bassins versants considérés

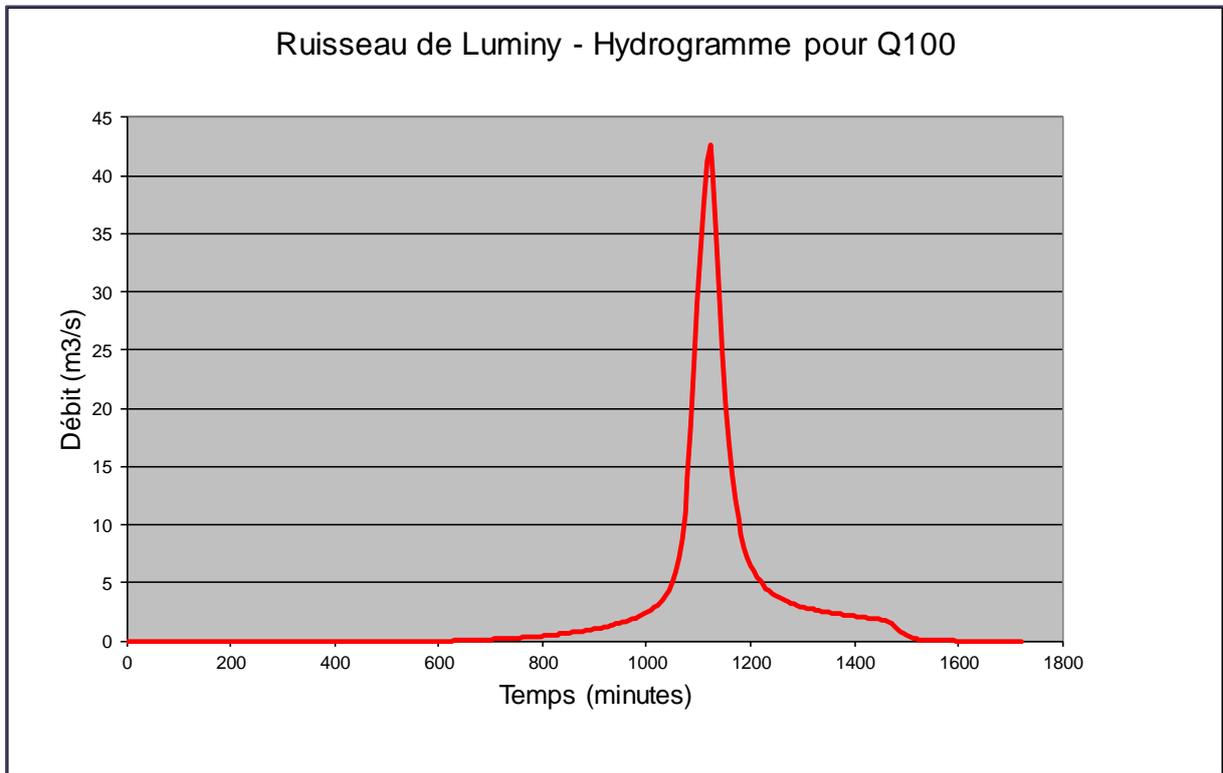


Figure 36. Hydrogramme ruisseau de Luminy Q100

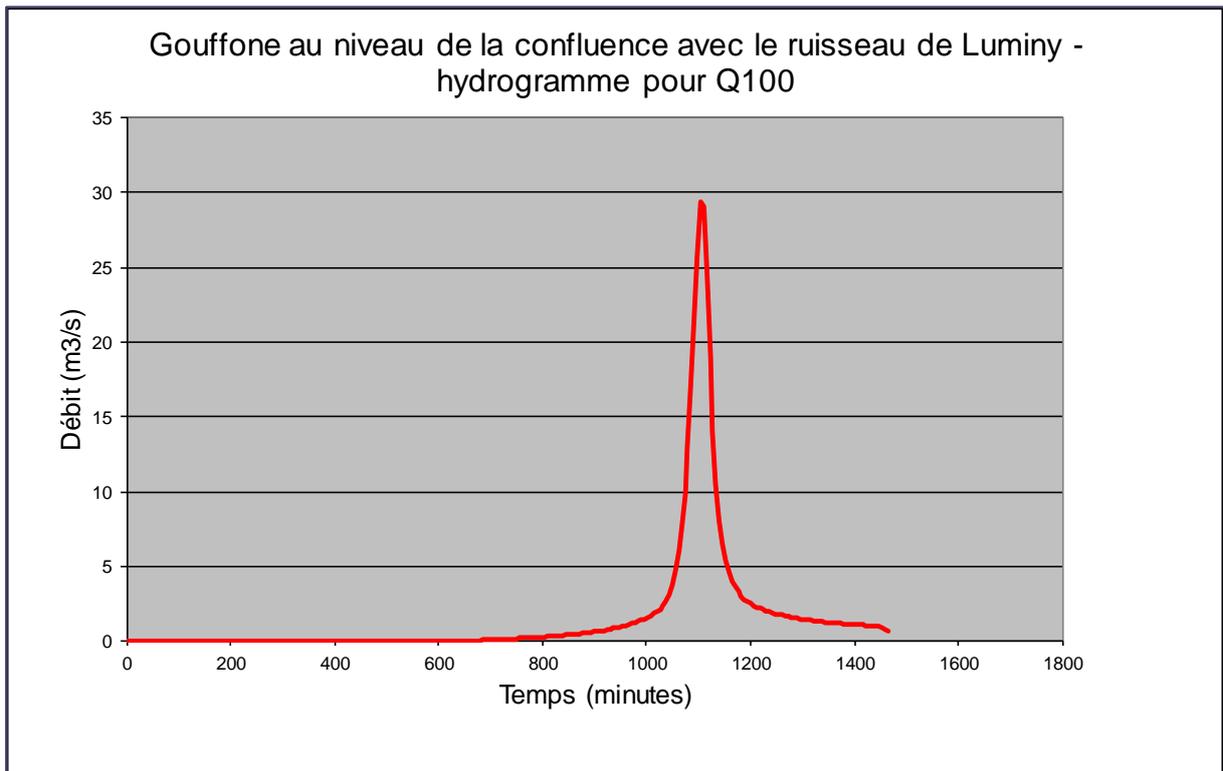


Figure 37. Hydrogramme Gouffone Q100

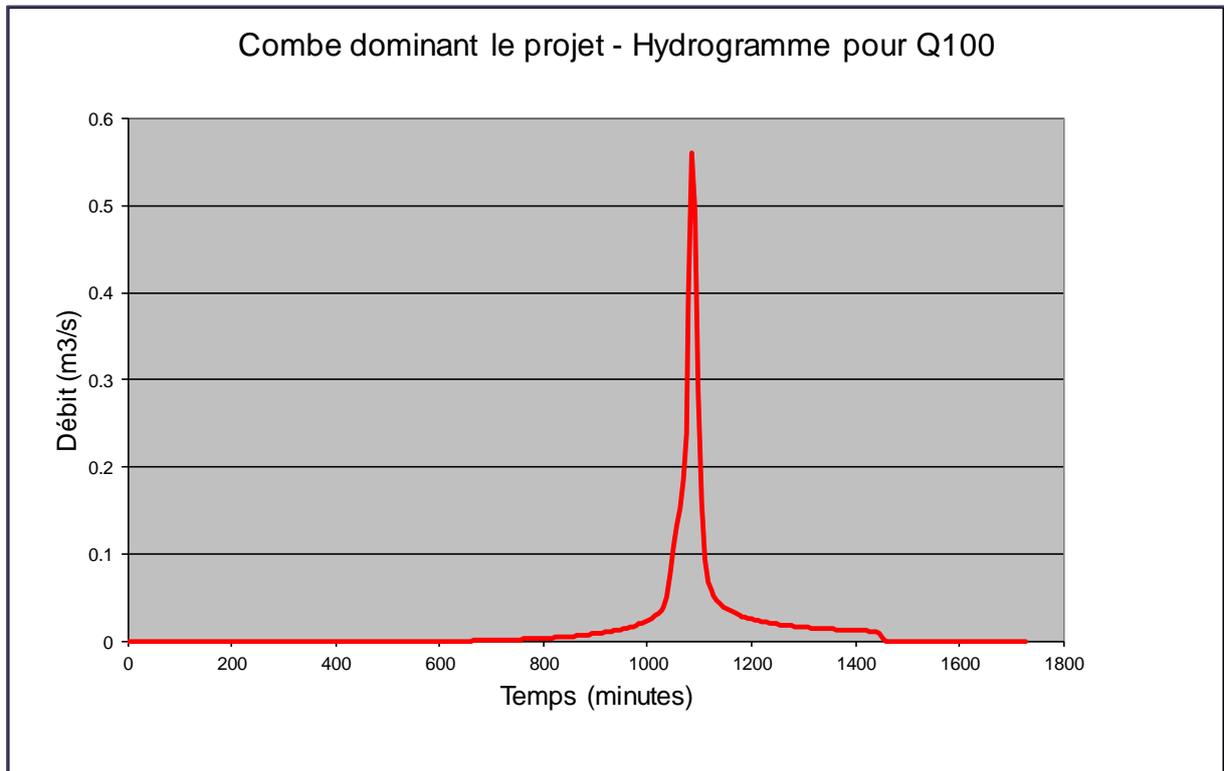


Figure 38. Hydrogramme combe Q100

3.2 GESTION DES EAUX PLUVIALES

3.2.1 Délimitation des bassins versants

Le projet du CIS Redon consiste en la construction d'un ensemble bâti, ainsi que d'une plateforme de manœuvre, places de stationnements et accès.

Les bassins versants délimités concernant le projet et également les bassins versants interceptés sont présentés sur la *figure n°39*.



Figure 39. Délimitation des bassins versants projet

Les caractéristiques des bassins versants concernés par les ouvrages de gestion des eaux pluviales sont présentées dans le *tableau n°1*.

D'après le plan topographique de l'opération et le plan IGN, le projet intercepte une zone d'environ 5,9 hectares, répartie en 2 sous bassins versants. Le sous bassin versant intercepté n°2 n'est pas conservé pour les calculs du dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales, car il est relatif à la combe, considérée dans les ouvrages hydrauliques mis en œuvre pour la transparence hydraulique.

Tableau 1. Caractéristiques bassins versants projet

Dénomination	Surface (ha)	Destination	Surface Espaces verts (ha)	PLCH ¹ (m)	Pente (m/m)	Cr ² avant aménagement	Cr après aménagement
BV interceptés							
BV intercepté 1	1,30	Bassins versants naturels non modifiés par l'aménagement	-	292	0,17	0,50	
BV projet							
BV projet 1	0,61	Bâtiment, plateforme, EV ³	0,23	70	0,02	0,35	0,72
BV projet 2	0,18	Stationnements, plateforme, EV	0,08	55	0,01	0,35	0,69

Il est considéré un coefficient de ruissellement pour les surfaces interceptées de 0,50 (caractéristique d'un espace boisé avec présence d'un sol limoneux, avec une pente supérieure à 10 %). Pour les surfaces projets avant aménagements, il est considéré un coefficient de ruissellement de 0,35, caractéristique d'un espace boisé avec présence d'un sol limoneux, avec une pente comprise entre 5 et 10 %.

Pour la détermination des coefficients de ruissellement unitaires après aménagement, il a été considéré 0,35 pour les espaces verts et 0,95 pour les surfaces imperméabilisées.

L'ensemble des coefficients de ruissellement considérés sont issus de la doctrine de la DDTM 13, concernant les principes de gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement dans les Bouches du Rhône.

3.2.2 Détermination coefficients de ruissellement (T > 10 ans)

Pour des périodes de retour supérieures à 10 ans et le coefficient de ruissellement unitaire est inférieur à 0,80, c'est la méthode des experts qui est utilisée pour la détermination des coefficients de ruissellement. Cette méthode fait varier le coefficient de ruissellement en fonction des périodes de retour, et prend en compte la capacité de rétention initiale des sols P₀ (caractérisée par la nature du sol, l'occupation du sol, et la morphologie).

Le coefficient de ruissellement est déterminé à partir de la formule suivante :

$$Cr_T = 0,8 * \left(1 - \frac{P_0}{P_T}\right) \text{ et } P_0 = \left(1 - \frac{C_{10ans}}{0,8}\right) * P_{j10ans}$$

¹ PLCH : Plus Long Chemin Hydraulique

² Cr : Coefficient de ruissellement

³ EV : Espaces Verts

T : Période de retour considérée
 P_0 : Rétenion initiale [mm]
 P_{100} : pluie journalière centennale [mm], calculée à partir de coefficients de Montana pour des pluies de durées entre six et 24 heures, et égale à 289 mm

3.2.3 Station hydrologique de référence

Les débits de pointe seront calculés à l'aide de la méthode rationnelle et à partir des données pluviométriques de la station de Marignane, station météorologique de référence pour le site d'étude (station localisée à une trentaine de kilomètres).

Les coefficients de Montana à notre disposition sur cette station concernent des statistiques effectuées sur la période 1960-2014, pour des durées de pluies comprises entre 6 minutes et 24 heures.

L'intensité de la pluie est calculée à l'aide de la formule suivante :

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

I : intensité pluviométrique (mm/h) ;
 t : durée de la pluie (en heures) ;
 a et b : coefficients de Montana.

3.2.4 Calcul débits de pointe

La méthode de calcul utilisée pour obtenir les débits de pointe est la méthode rationnelle. Cette méthode s'applique à des bassins versants dont la superficie est inférieure ou égale à 20 km².

La relation utilisée est la suivante :

$$Q = \frac{1}{3,6} * C_r * i(t_c, T) * S$$

Q : débit instantané [m³/s]
 S : superficie du bassin versant [km²]
 C_r : coefficient de ruissellement
 $i(t_c, T)$: intensité de la pluie de durée égale au temps de concentration du bassin versant et de période de retour T [mm/h]

Pour les temps de concentration inférieurs à six minutes, ceux-ci sont ramenés à six minutes (les statistiques hydrologiques étant indéterminées pour des pluies de durées inférieures). Les temps de concentration ont été calculés à l'aide de la formule des vitesses.

Les débits ont été calculés pour les périodes de retour 30 et 100 ans. En effet, le guide méthodologique de la DDTM13 indique qu'il est nécessaire que les ruissellements puissent être réceptionnés dans le dispositif de compensation à minima pour une occurrence trentennale. Ce qui signifie que l'aménageur peut concevoir le réseau pour cette occurrence, ou une

occurrence plus forte (centennale). Au-delà des ruissellements seront à prévoir sur voirie lorsque le réseau ne sera plus capable de réceptionner les eaux de ruissellement.

Dans tous les cas, le niveau de protection ne pourra être inférieur à la norme NF EN 752-2 (tableau n°2).

Tableau 2. Norme NF EN 752-2 - Dimensionnement réseau de collecte

Fréquence de mise en charge du réseau	Nature de l'occupation des sols	Fréquence d'inondation (= débordement en surface)
1 an	Zones rurales	1 tous les 10 ans
1 tous les 2 ans	Zones résidentielles	1 tous les 20 ans
1 tous les 2 ans	Centre-ville, ZI ou commerciales si risque d'inondation vérifié	1 tous les 30 ans
1 tous les 5 ans	Centre-ville, ZI ou commerciales si risque d'inondation non vérifié	1 tous les 30 ans
1 tous les 10 ans	Passage souterrain routier ou ferré	1 tous les 50 ans

Les débits de pointe calculés sont énoncés dans le tableau suivant :

Tableau 3. Débits de pointe bassins versants

Dénomination	Surface (ha)	Cr _{2ans}	Q _{2ans} (m ³ /s)	Cr _{10ans}	Q _{10ans} (m ³ /s)	Cr _{30ans}	Q _{30ans} (m ³ /s)	Cr _{100ans}	Q _{100ans} (m ³ /s)
BV interceptés									
BV intercepté 1	1,30	0,5	0,163	0,5	0,208	0,57	0,277	0,63	0,343
BV projet									
BV projet 1	0,61	0,72	0,111	0,72	0,142	0,74	0,169	0,76	0,194
BV projet 2	0,18	0,69	0,031	0,69	0,040	0,72	0,048	0,74	0,056
BV ensemble projet	0,79	0,72	0,143	0,72	0,181	0,74	0,217	0,75	0,250

4. MODELISATION HYDRAULIQUE ET CARACTERISATION DE L'ALEA INONDATION

4.1 PREAMBULE

Afin de caractériser le risque inondation sur le secteur étudié, un modèle 2D a été construit sur la zone d'étude. On s'est intéressé plus spécialement aux écoulements du ruisseau de Luminy, ainsi que ceux provenant de la combe dominant le projet.

Ce type de modélisation est particulièrement adapté lorsque l'on est en présence d'écoulements multidirectionnels, ce qui est le cas ici avec des déconnexions hydrauliques entre le lit mineur et le champ majeur.

4.2 MODELE 2D – PRESENTATION GENERALE

Le logiciel 2D exploité est HEC-RAS et la chaîne de logiciels associés. C'est un code de calcul bidimensionnel, calculant les champs de vitesses et les niveaux d'eau sur un domaine quelconque. Il résout les équations de l'hydraulique à surface libre (de Barré de Saint-Venant) par la méthode des volumes finis, requérant au préalable une discrétisation spatiale du terrain naturel en mailles triangulaires ou quadrilatérales.

Cette discrétisation est particulièrement bien adaptée aux systèmes complexes, car elle permet de coller précisément à la géométrie du terrain naturel et aux singularités.

La modélisation bidimensionnelle aux volumes finis est particulièrement adaptée aux écoulements fortement divergents ou présentant des changements de régime (ressaut par exemple).

Par rapport aux modélisations bidimensionnelles classiques (type éléments finis), l'approche proposée présente les avantages de la rapidité et de la robustesse. En effet, l'approche bidimensionnelle traditionnelle impose de représenter la totalité des détails topographiques, ce qui conduit très rapidement à des modèles très lourds, tant au point de vue de la construction que des temps de calcul. L'exploitation de tels modèles est plus longue, donc plus coûteuse.

Par ailleurs, HEC-RAS rend compte de la nature du terrain et de l'occupation des sols par des paramètres globaux de rugosité : les obstacles aux écoulements sont donc simulés à l'échelle macroscopique et demande un niveau de détail moindre. Dans ce cadre, les bâtiments et obstacles principaux ont été pris en compte.

Le modèle 2D utilisé, dont l'emprise est présentée ci-après (contour rose dans le cercle de la même couleur), a été construit à partir du RGE Alti 1m, complété avec les levés terrestres réalisés sur la zone. Il présente environ 66 000 mailles de 0.6 à 2.5 m² pour une superficie totale modélisée de 6 ha. Au droit de notre zone d'étude, les coefficients de rugosité retenus sont de 40 pour les voies de circulation, de 5 pour les zones boisées, fortement végétalisées, ou

urbanisées, et de 15 à 20 pour les différents lits mineurs (ruisseau de Luminy et Gouffone). L'ouvrage sur le Gouffone en amont immédiat de la confluence (buse 2000 mm) est également pris en compte dans le modèle.

Il est utile de mentionner que la précision des résultats du modèle 2D est tributaire de celle concernant le MNT ayant servi de support (ici, le RGE Alti, ainsi que le levé topographique sur la parcelle concernée).

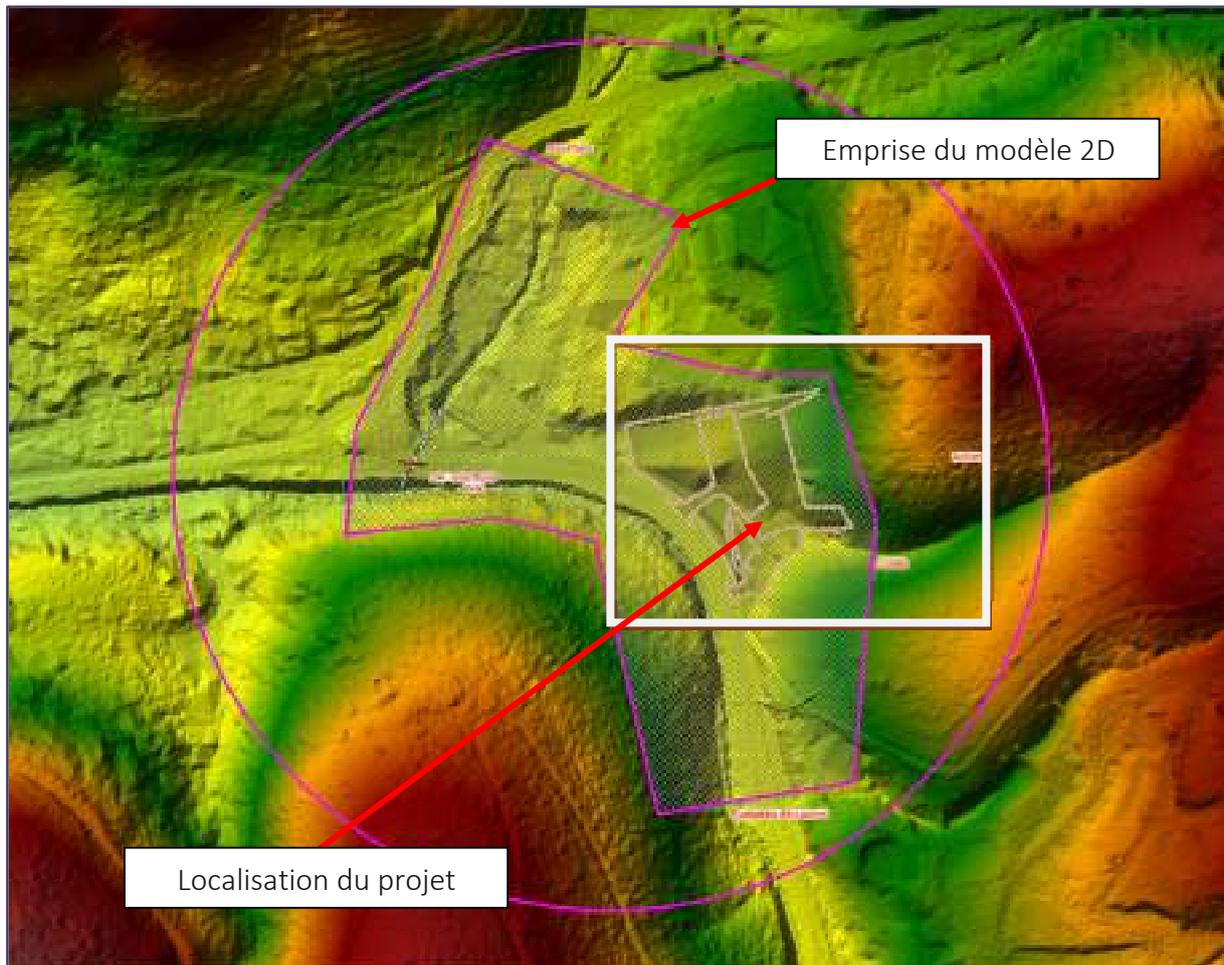


Figure 40. Présentation du modèle 2D et de son emprise

4.3 HYPOTHESES DE MODELISATION

En l'absence de données quantitatives fiables (typiquement jeaugeage ou NPHE nivelés), le calage du modèle a été réalisé à dire d'expert sur la base de l'estimation des coefficients de rugosité, caractérisés précédemment. On s'est assuré que pour un débit de l'ordre de 15 m³/s (estimation du débit d'octobre 2021), il n'y avait pas de débordement au droit des secteurs où des laisses de crue avaient été identifiées.

Les conditions limites amont pour les deux cours d'eau et la combe sont les hydrogrammes de crue définis précédemment pour Q100.

La condition limite aval est la cote normale pour une pente de 0,02 m/m.

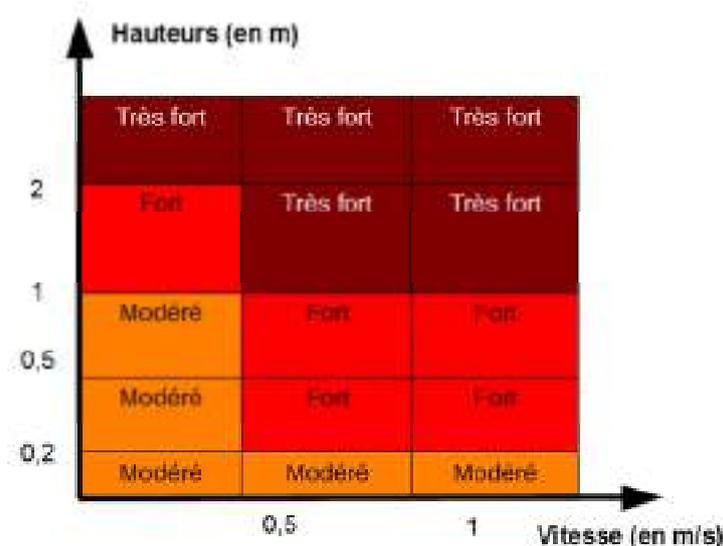
4.4 RESULTATS

4.4.1 Principe

Les résultats sont présentés au niveau du projet et de sa périphérie immédiate pour les hauteurs d'eau et les vitesses, ainsi que l'aléa.

Afin de caractériser l'aléa inondation, la grille prise en compte dans le département des Bouches du Rhône suite au décret PPRI de juillet 2019 a été exploitée.

Tableau 4. Grille réglementaire en vigueur pour les cinétiques de crue rapide dans les Bouches du Rhône suite au décret PPRI de juillet 2019



4.4.2 Analyse

Les cartographies présentées ci-après permettent de caractériser les points suivants :

- Sans surprise, les débordements sont conséquents sur la chaussée de la route de Luminy, provoquant la coupure de cette dernière. En effet, sur le secteur modélisé, les hauteurs de submersion peuvent atteindre ou dépasser 1 m, notamment au niveau de la confluence avec la Gouffone. En amont de la confluence, les hauteurs d'eau sur chaussée se situent principalement aux alentours de 0,2 à 0,3 m, même s'il est fort probable qu'en amont de la zone modélisée, ces hauteurs puissent dépasser ces valeurs.
- Ces débordements s'accompagnent généralement de fortes vitesses, dépassant 1, voire 2 m/s.
- Concernant le projet, la parcelle est logiquement touchée par la problématique inondation, principalement au niveau de la cuvette où les hauteurs d'eau peuvent dépasser 1,5 m. Si le bâtiment projeté n'est que très légèrement impacté par les

écoulements, les futurs accès aux sites sont sous l'eau, avec des hauteurs d'eau atteignant 0,2 à 0,3 au niveau des points de raccordements sur la chaussée.

- En fonction de la grille en vigueur dans le département, la parcelle est principalement située en zone d'aléa modéré.

Si la situation n'apparaît pas trop problématique sur la parcelle concernée par le projet dans la mesure où le bâti n'est que peu touché, les conditions d'écoulements sur la route de Luminy et au niveau des accès au projet peuvent interdire la circulation, et rendre impossible notamment toute sortie du site.

Cependant, et sur la base des hypothèses hydrologiques considérées, les durées de submersion de la route sont généralement inférieures à 2h, ce qui veut dire que la durée d'isolement du site sera « relativement » limitée (sauf dégradation locale de la chaussée et/ou des infrastructures). Cette durée peut même tomber à moins d'une heure dans la partie amont du secteur modélisé si l'on considère les hauteurs d'eau supérieures à 0,3 m (ce qui ne veut pas dire que l'accès ne sera quand même pas coupé plus longtemps au-dessus de la zone étudiée).

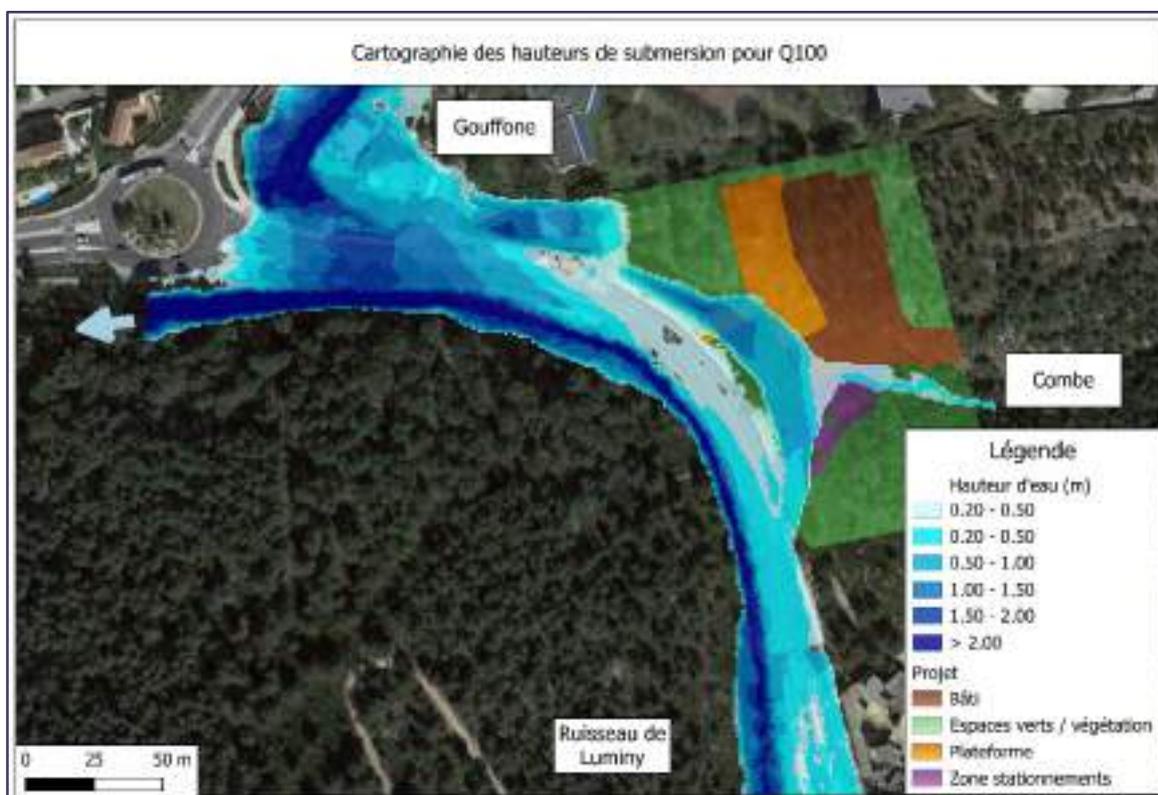


Figure 41. Cartographie hauteurs de submersion Q100

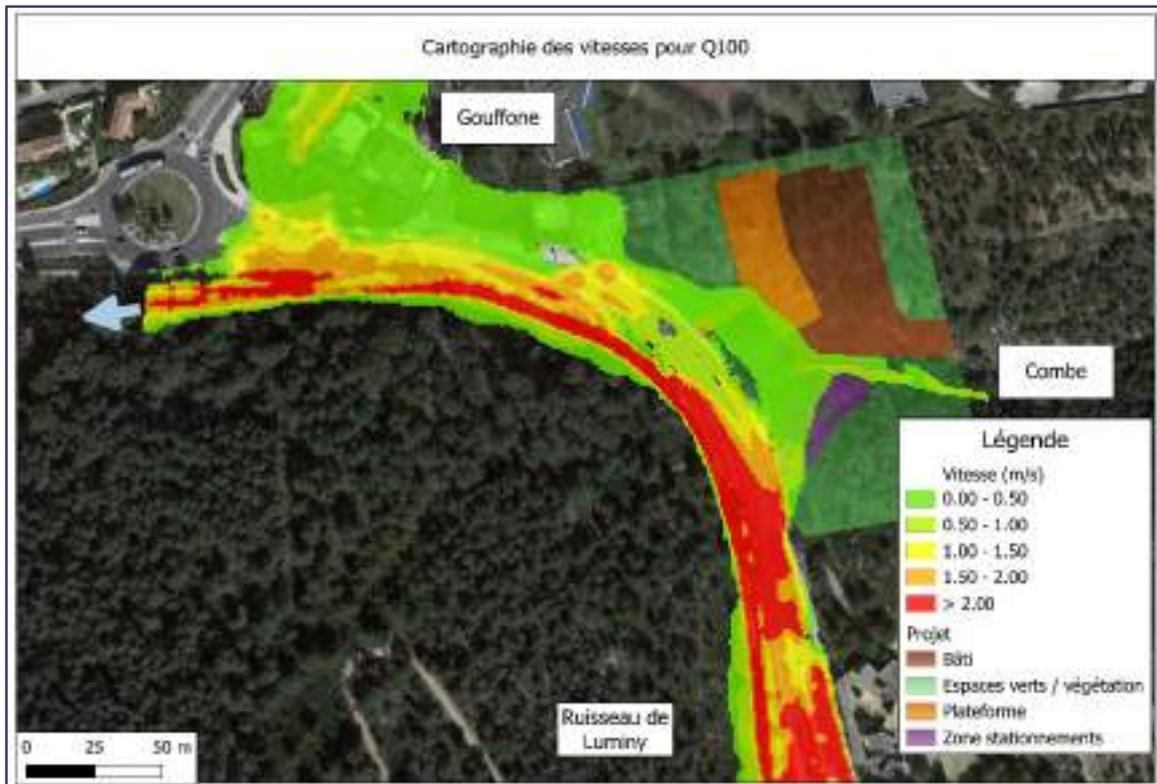


Figure 42. Cartographie vitesses Q100

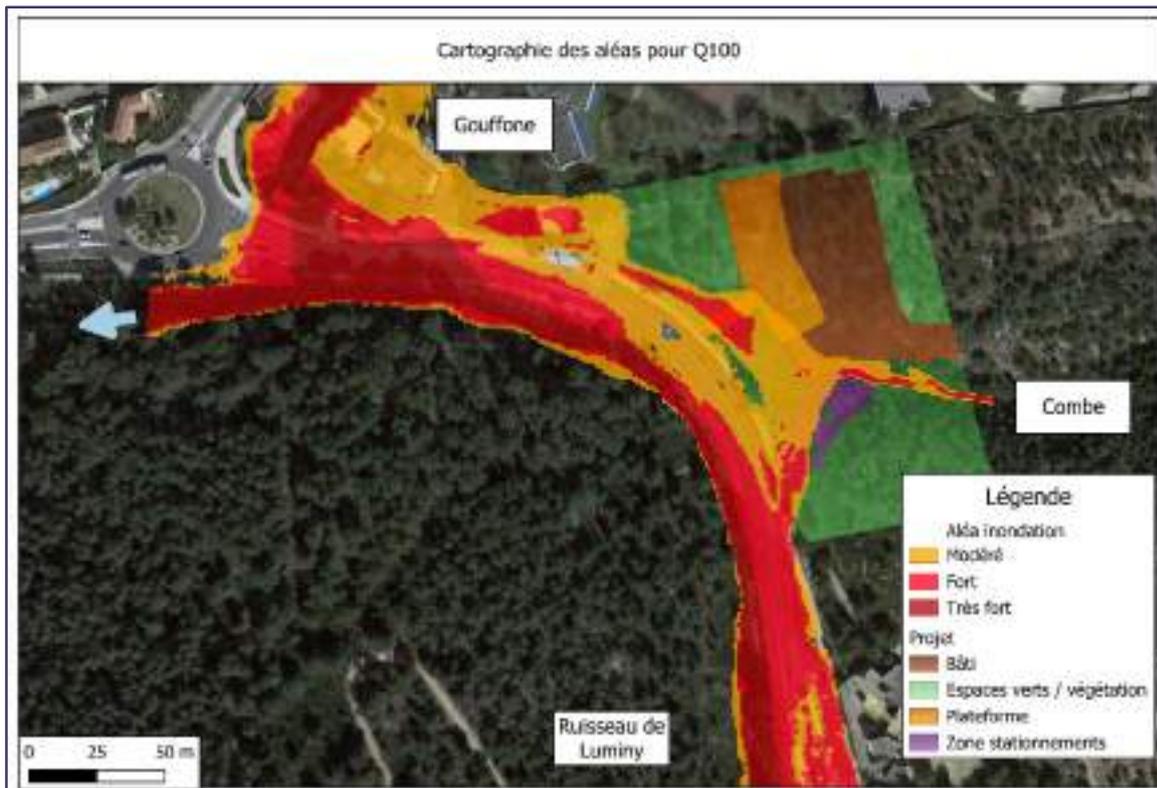


Figure 43. Cartographies aléas Q100

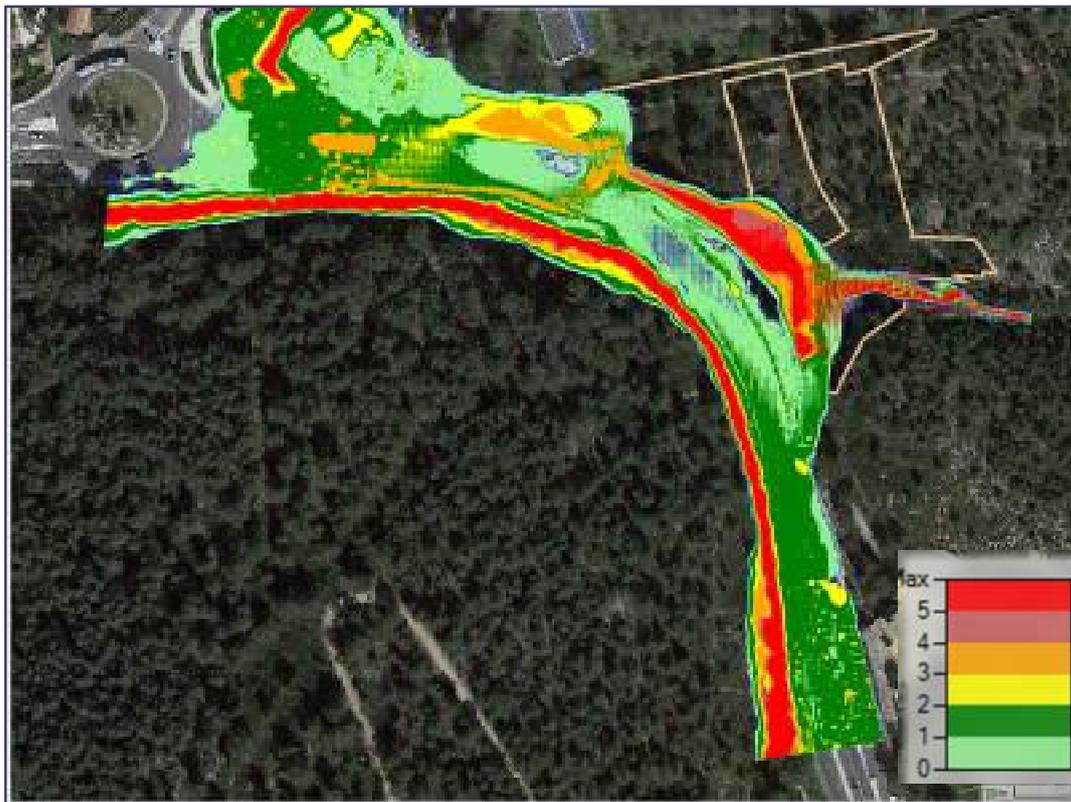


Figure 44. Durée de submersion sur la zone modélisée (en heures) – limite de la zone inondable en bleu

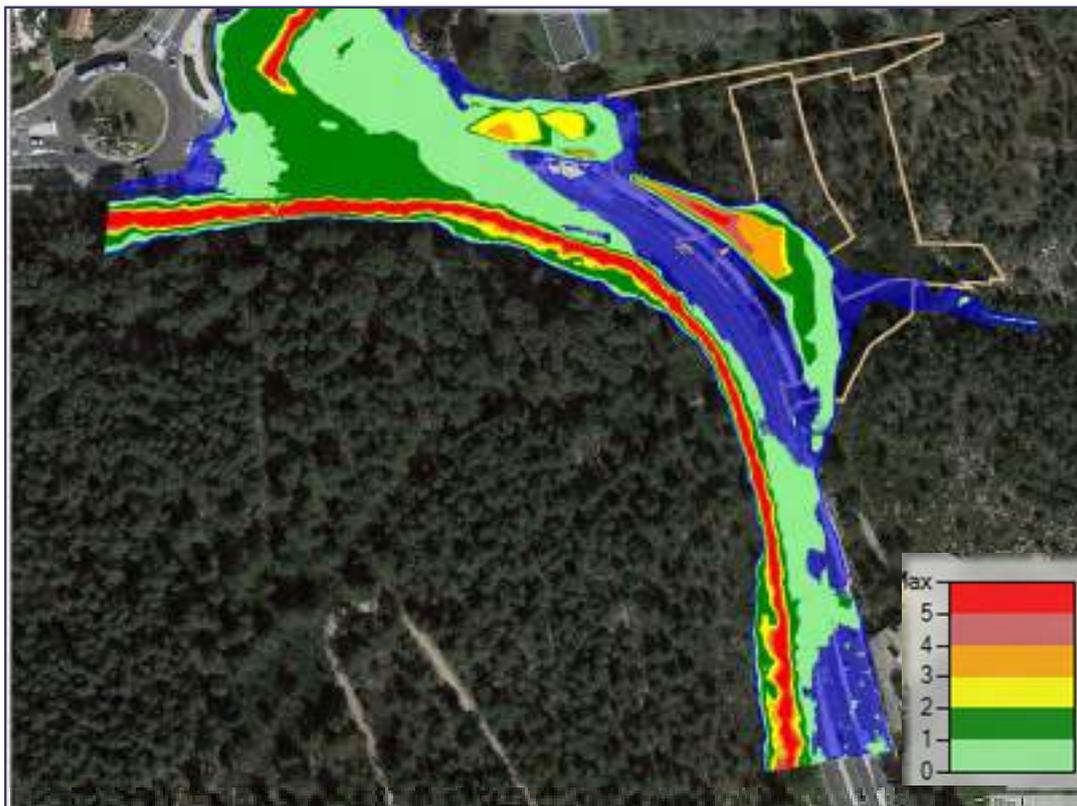


Figure 45. Durée de submersion sur la zone modélisée (en heures) à partir d'une hauteur d'eau de 0,3 m – limite de la zone inondable en bleu

5. DIMENSIONNEMENT OUVRAGES HYDRAULIQUES

5.1 RESEAU PLUVIAL – COMPENSATION A L'IMPERMEABILISATION

Le projet induisant une surface nouvellement imperméabilisée, il est donc nécessaire de mettre en place un volume de compensation. Ce volume est calculé en fonction du ratio appliqué par le règlement du PLUi du territoire de Marseille-Provence, soit 50 l/m² imperméabilisé.

Tableau 5. Caractéristiques volumes de compensation à l'imperméabilisation

Dénomination	Surface (ha)	CR	Surface active (ha)	Volume (m ³)
BR ensemble projet	0,79	0,75	0,60	300

En considérant les caractéristiques présentées dans le *tableau n°5*, il faudrait mettre en place un bassin de 300 m³ pour la compensation à l'imperméabilisation due au projet d'aménagement du CIS Redon.

5.1.1 Débits de fuite

Le débit de fuite calculé à l'aide du ratio indiqué dans le PLU (soit 10 l/s par ha imperméabilisé) est de 6 l/s pour le bassin de compensation défini.

La doctrine de la DDTM 13 indique qu'il est nécessaire de respecter un orifice de fuite supérieur à 100 mm et un débit de fuite minimal de 5 l/s afin d'éviter les risques d'obstruction et d'avoir un autocurage suffisant.

En considérant une hauteur utile de 1 m et un diamètre de 100 mm pour l'ajutage, le débit de fuite est ramené à 17 l/s.

5.1.2 Surverse

La surverse de sécurité est dimensionnée afin de gérer les eaux de ruissellement dont le débit serait supérieur au débit centennal (occurrence de dimensionnement) ou autre débit de référence si connu.

Dénomination	Q _{100ans} (m ³ /s)	Hsurverse (m)	Lsurverse (m)
BR ensemble projet	0,250	0,10	4,2

5.1.2.1 Dispositif de traitement de la pollution

Pour le traitement de la pollution chronique (liée aux aménagements de voirie, stationnements, aire de manœuvre des véhicules), il sera mis en place des ouvrages décanteurs particuliers en amont des ouvrages de rétention pressentis, pour la gestion des eaux de ruissellement induites par l'imperméabilisation créée par l'aménagement du centre d'interventions et de secours.

Pour le traitement de la pollution accidentelle, un bassin de confinement étanche, de 30 m³ minimum sera implanté en tête de bassin, avec deux vannes (entrée/sortie) pour confiner une éventuelle pollution.

5.1.2.2 Réseau de collecte

Comme énoncé dans le paragraphe §3.2, il est dimensionné un réseau de collecte permettant à minima de faire transiter une pluie de période de retour trentennale. Les calculs de diamètres ont été effectués pour les occurrences trentennale et centennale.

Il a été considéré un coefficient de Manning-Strickler de 70 (caractéristiques des ouvrages en béton) et une pente minimale de 1 %.

D'après le Mémento Technique 2017 (remplaçant l'Instruction Technique – IT – de 77), il est recommandé de respecter une valeur de diamètre nominal minimal de Ø300 mm.

Les diamètres déterminés à l'aide de la formule de Manning-Strickler sont indiqués dans le tableau n°6.

Tableau 6. Diamètres réseau de collecte

Dénomination	Surface (ha)	Q _{30ans} (m ³ /s)	Diamètre pour T = 30 ans (mm)	Q _{100ans} (m ³ /s)	Diamètre pour T = 100 ans (mm)
BR ensemble projet	0,69	0,217	500	0,250	500

Il est donc retenu de mettre en place un réseau de collecte des eaux pluviales de diamètres Ø500 pour collecter les eaux de ruissellement induites par le futur centre d'interventions et les mener vers le bassin de compensation.

5.2 ÉCOULEMENTS NATURELS INTERCEPTES

Comme indiqué précédemment, le projet d'aménagement intercepte deux bassins versants naturels dont un relatif à la combe présente à l'est.

Les possibles apports de la combe étant gérés par la mise en place d'ouvrages de transparence hydraulique, il est néanmoins nécessaire de faire transiter les apports amont du bassin versant intercepté n°1.

Il est proposé de mettre en place un drain au droit du bâtiment pour récupérer les eaux de ruissellement et les conduire vers l'espace vert en aval afin que les écoulements se répartissent de manière diffuse (fonctionnement actuel). Ce drain est dimensionné pour récupérer le débit centennal, soit 0,343 m³/s en considérant une pente minimale de 1 % et un coefficient de Strickler de 90 (caractéristique du PVC). Par ces différentes caractéristiques, il est nécessaire d'implanter un drain de diamètre Ø500 mm.

5.3 TRANSPARENCE HYDRAULIQUE

La modélisation hydraulique a permis de préciser l'emprise de la zone inondable (figure n°46), principalement due aux possibles débordements du ruisseau de Luminy lors d'événements pluvieux d'intensité importante. Ces débordements peuvent créer des désordres notamment au droit des accès au futur centre d'interventions.

Une partie de la plateforme, du bâti et des stationnements se situe dans cette zone inondable. L'ensemble des volumes soustraits dû au remblaiement en zone inondable, devra être compensé (note : si la superficie totale de remblai est supérieure à 400 m², la rubrique 3.2.2.0. Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau de la nomenclature Loi sur l'Eau est à initier). De plus, il serait préférable que le bâti soit hors d'eau.

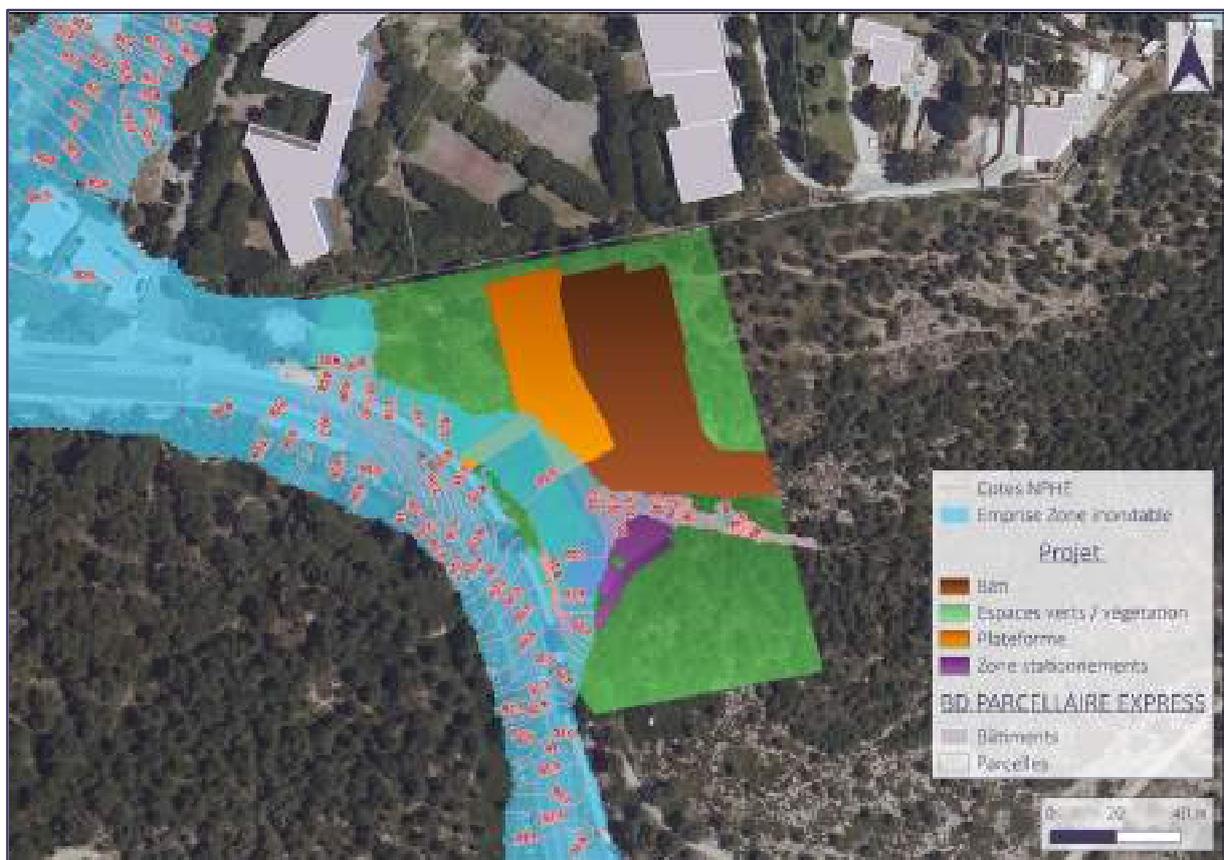


Figure 46. Emprise zone inondable et cotes NPHE

Afin de ne pas aggraver la situation existante avec la mise en œuvre du centre d'interventions, il est recommandé de mettre en place des ouvrages permettant la transparence hydraulique. Les aménagements préconisés ci-dessous consistent en un calage de principe de niveau esquisse. Le cas échéant, ce calage pourrait être affiné ultérieurement.

Ces aménagements sont les suivants :

- Une conduite circulaire de diamètre Ø700 mise en place sous la route, pour gérer les écoulements provenant de la combe et permettre de faire transiter les eaux vers le ruisseau de Luminy.

- Une seconde conduite de diamètre $\varnothing 700$ mise en place sous l'accès à la plateforme, pour rétablir les écoulements.
- Une troisième et dernière conduite de $\varnothing 700$ pour la sortie du bassin de compensation zone inondable, à diriger vers le ruisseau de Luminy également.

Il est fortement conseillé de limiter tout obstacle aux écoulements, la clôture de l'enceinte du site devra assurer la transparence hydraulique. La clôture peut consister en la création de murs bahuts inférieurs à 20 cm de haut, munis d'ouvertures régulières pour permettre de laisser les écoulements, combinés à un grillage à larges mailles (15cm x 15cm).

5.4 SYNOPTIQUE OUVRAGES GESTION DES EAUX PLUVIALES ET TRANSPARENCE HYDRAULIQUE

Les implantations des différents ouvrages pressentis pour la gestion des eaux pluviales et la transparence hydraulique due à la présence de deux bassins versants naturels interceptés par le projet sont présentées par la *figure n°47*.

Un rappel des caractéristiques du bassin de compensation à l'imperméabilisation est effectué dans le *tableau n°7*.

Tableau 7. Caractéristiques bassin de compensation imperméabilisation

BR n°1	
Surface collectée (ha)	0,69
CR	0,75
Q _{fuite} (m ³ /s)	0,017
Volume (m ³)	300
Hauteur utile (m)	1
Orifice de fuite (mm)	Ø100
Q _{100ans} (m ³ /s)	0,250
Hauteur surverse (m)	0,1
Longueur surverse (m)	4,2

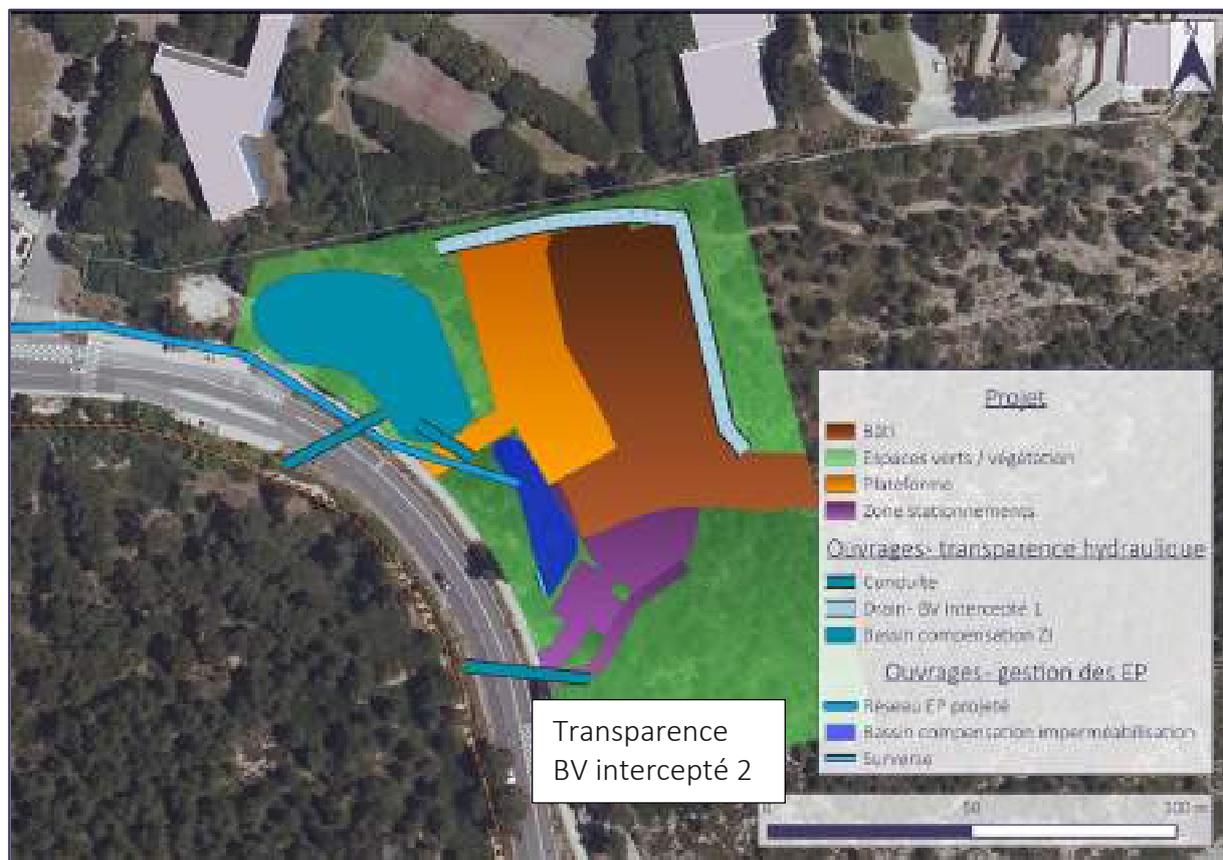


Figure 47. Synoptique ouvrages hydrauliques – transparence hydraulique, gestion des EP et de la ZI

La surverse du bassin sont à diriger dans les espaces verts pour ensuite rejoindre le ruisseau de Luminy, exutoire des eaux de ruissellement du site d'étude, à l'aide des conduites Ø700mm. Hors situation de déversement le débit de fuite rejoindra le réseau EP communautaire.

CONCLUSION

La présente note avait pour principal objectif de présenter les ouvrages hydrauliques présentés pour la gestion des eaux pluviales ainsi que ceux pour la transparence hydraulique au sein du projet du futur centre d'interventions et de secours du Redon, dans le 9^{ème} arrondissement de Marseille (13).

Le réseau pluvial projeté serait composé de conduites circulaires, de diamètre Ø500mm, permettant l'acheminement des eaux de ruissellement induites par la nouvelle imperméabilisation jusqu'à un bassin de compensation à ciel ouvert, d'un volume de 300 m³. Cet ouvrage devra posséder un ajutage afin de respecter un débit de fuite et une surverse de sécurité dimensionnée pour une pluie d'occurrence centennale. Un décanteur lamellaire ainsi qu'un bassin de confinement de 30 m³ seront implantés en entrée de l'ouvrage, afin de traiter les pollutions de type chronique et accidentelle. L'exutoire du bassin de compensation des eaux pluviales sera le réseau EP communautaire.

Pour ne pas aggraver la situation existante en ce qui concerne le ruissellement dû à la présence de bassins versants naturels interceptés et les possibles débordements du ruisseau de Luminy lors d'épisodes pluvieux intenses, des ouvrages de transparence hydrauliques sont à mettre en œuvre. Ces ouvrages seront à implanter au droit de l'accès à la plateforme du futur centre ainsi qu'au niveau de la route pour mener les eaux vers le ruisseau de Luminy, exutoire naturel et actuel du site.

Un ouvrage de compensation de la zone inondable – surface soustraite d'un volume de 750 m³ – sera également aménagé. L'exutoire de ce bassin sera le ruisseau de Luminy via une conduite de Ø700. Il sera alimenté par une conduite de diamètre Ø700 mise en place sous l'accès à la plateforme, pour rétablir les écoulements depuis la zone de débordement potentielle.