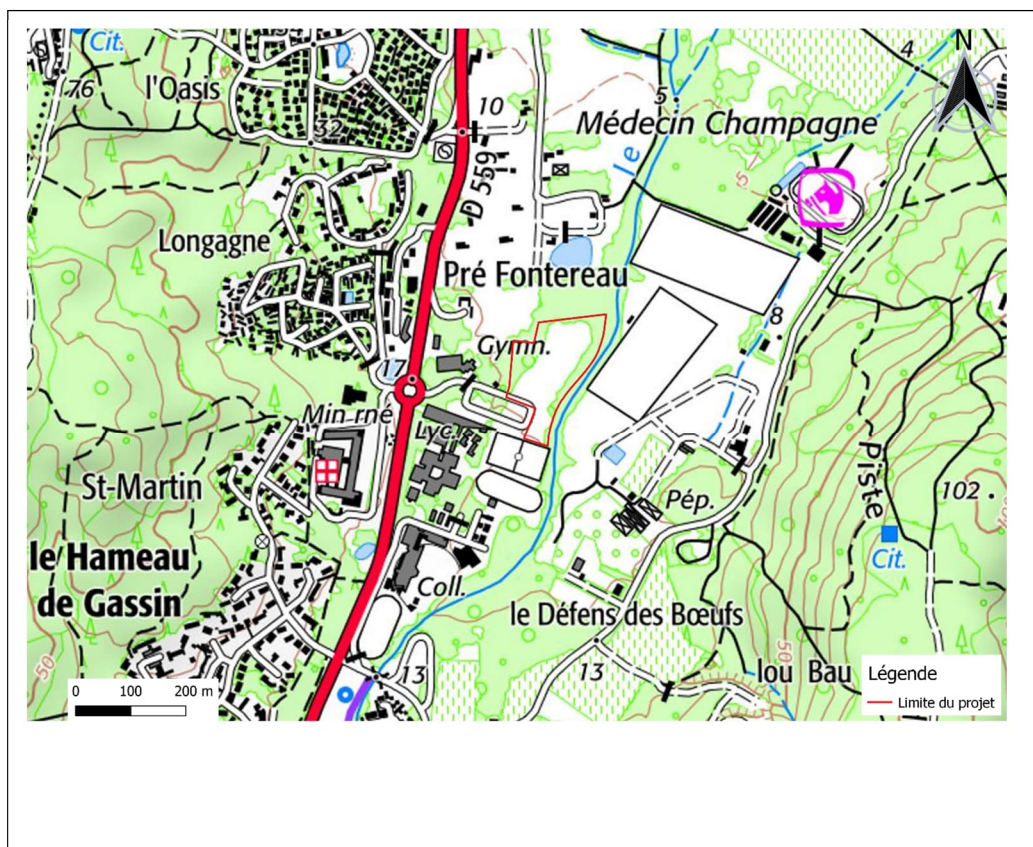


ETUDE HYDRAULIQUE ENSEMBLE IMMOBILIER

Commune de Gassin



Equipe de réalisation

PHILIA INGENIERIE

SCOP ARL n° SIRET 878 197 441 00024

193 Avenue Jean Rieux– 31500 TOULOUSE

www.philia-ingenierie.fr

Référent :

Cécile LLOVEL (cecile.llovel@philia-ingenierie.fr)

Jérémy COURTIN (jeremy.courtin@philia-ingenierie.fr)

Historique des modifications

Version	Date	Modifications	Rédaction	Vérification	Approbation
1	17 juin 2022		CLL/JCO	RLA	CLL

--

Sommaire

1	Liminaire	1
2	Contexte règlementaire	2
2.1	Hydrographie du secteur	2
2.1.1	Article L215-7-1 du code de l'environnement : définition d'un cours d'eau.....	2
2.1.2	Au droit du secteur d'étude.....	2
2.2	Vis-à-vis des rejets d'eaux pluviales du projet	3
2.2.1	Article L.214-2 du code l'environnement.....	3
2.2.2	Doctrine DDT 83 vis-à-vis de le 2.1.5.0	4
2.3	Vis-à-vis de l'inondabilité	7
2.3.1	AZI	7
2.3.2	TRI	8
2.3.3	Le projet vis-à-vis des TRI / AZI	8
2.3.4	PPRI	8
2.3.5	PAPI.....	10
2.1	Référentiel hydrologique du Golfe de Saint -Tropez	12
3	Visite de site et enseignements	13
3.1	Rapportage photographique.....	13
3.2	Statut du « Ruisseau »	15
3.1	Superposition des limites du projet et des écoulements en place	16
4	Gestion des eaux de pluie sur la parcelle (rubrique 2150)	17
4.1	1 ^{ère} Approche de la doctrine DDT83	17
4.2	Calcul précis des volumes et analyse de la doctrine DDT83 vis-à-vis du projet.....	17
5	Approche vis-à-vis de l'inondabilite.....	18
5.1	Affluent non caractérisé.....	18
5.2	Topographie de la parcelle	18
5.2.1	Données existantes.....	19
5.2.2	Données complémentaires nécessaires	19
5.3	Hydrologie de l'affluent.....	20
5.3.1	Calcul du coefficient de ruissellement	20
5.3.2	Calcul du temps de concentration	20
5.3.3	Méthode d'Estimation du débit de pointe.....	21
5.3.4	Estimation des débits de projet de l'affluent	21
5.3.5	Débits proposés	22
5.3.6	Construction d'un hydrogramme.....	22

5.4	Modélisation zones inondables à l'Etat Initial.....	23
5.4.1	Présentation du logiciel	23
5.4.2	Construction du modèle	24
5.4.3	Condition limites amont.....	25
5.4.4	Condition limite aval	26
5.4.5	Description de l'état actuel	27
5.5	Propositions de gestion des zones inondables pour l'état projet.....	31

Listes des annexes

Annexe A : Fiche synthétique du référentiel hydrologique du Golfe de Saint-Tropez

Annexe B : Doctrine DDT 83

Liste des figures

Figure 1 : Localisation du projet.....	1
Figure 2 : Cours d'eau du secteur d'étude source (source carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv)	3
Figure 3 : Extrait de la carte de zonage du PPRI sur le plan topographique de 1999 - source DDT83.....	9
Figure 4 : Extrait du zonage du PPRI sur photographie aérienne de l'époque	10
Figure 5 : Extrait de la modélisation du PAPI pour Q100	11
Figure 6 : Synthèse des mécanismes d'écoulement au droit du collège de Gassin – Q20 – REF	11
Figure 7 : Carte des 3 régions caractéristiques des pluies du Golfe de Saint-Tropez (source CCGST)	12
Figure 8 : Comparaison IGN actuelle et IGN 1950 (source remonterletemps.ign.fr).....	15
Figure 9 : Superposition du projet avec les axes d'écoulement en place	16
Figure 10 : Photographie aérienne de 2011.....	18
Figure 11 : Topographie complémentaires	19
Figure 12 : Illustration de la signification des deux variables D et Qd sur un évènement de crue (source: Kluth, 2006)	22
Figure 13 : Hydrogramme Q100 de l'affluent du Bourrian.....	23
Figure 14 : Modèle hydraulique au droit du projet.....	25
Figure 15 : Hydrogramme Q100 de l'affluent et du Bourrian, avec concomitance des pointes de crues	26
Figure 16 : Localisation de l'ouvrage hydraulique	28
Figure 17 : Zones inondables et NPHE pour Q100	28
Figure 18 : Calage du modèle hydraulique	29
Figure 19 : Fonctionnement hydraulique pour Q20 (issue du PAPI)	30
Figure 20 : Fonctionnement hydraulique Q100.....	30

Listes des tableaux

Tableau 1 : Estimation du volume compensatoire (m^3)	17
Tableau 2 : Principales caractéristiques du bassin versant.....	22
Tableau 3 : Coefficient de ruissellement.....	22
Tableau 4 : Calcul des temps de concentration (en heure) pour une occurrence décennale	22
Tableau 5 : Estimation des débits de pointe (m^3/s)	22
Tableau 6 : Planche de photographies diachroniques	27

1 LIMINAIRE

L'objectif est d'accompagner Ekos ingénierie pour le compte de la société ERILIA à la définition de la gestion des eaux pour le projet de création d'un ensemble immobilier mixte sur la commune de Gassin (83), que ce soit :

- Vis-à-vis de la gestion des eaux de pluies que le projet devra gérer de manière à compenser les surfaces nouvellement imperméabilisées par des rétentions *ad hoc* ;
- Mais aussi vis-à-vis d'une bonne gestion et prise en compte du risque inondation :
 - ◆ par ruissellement,
 - ◆ par débordement des cours d'eau.

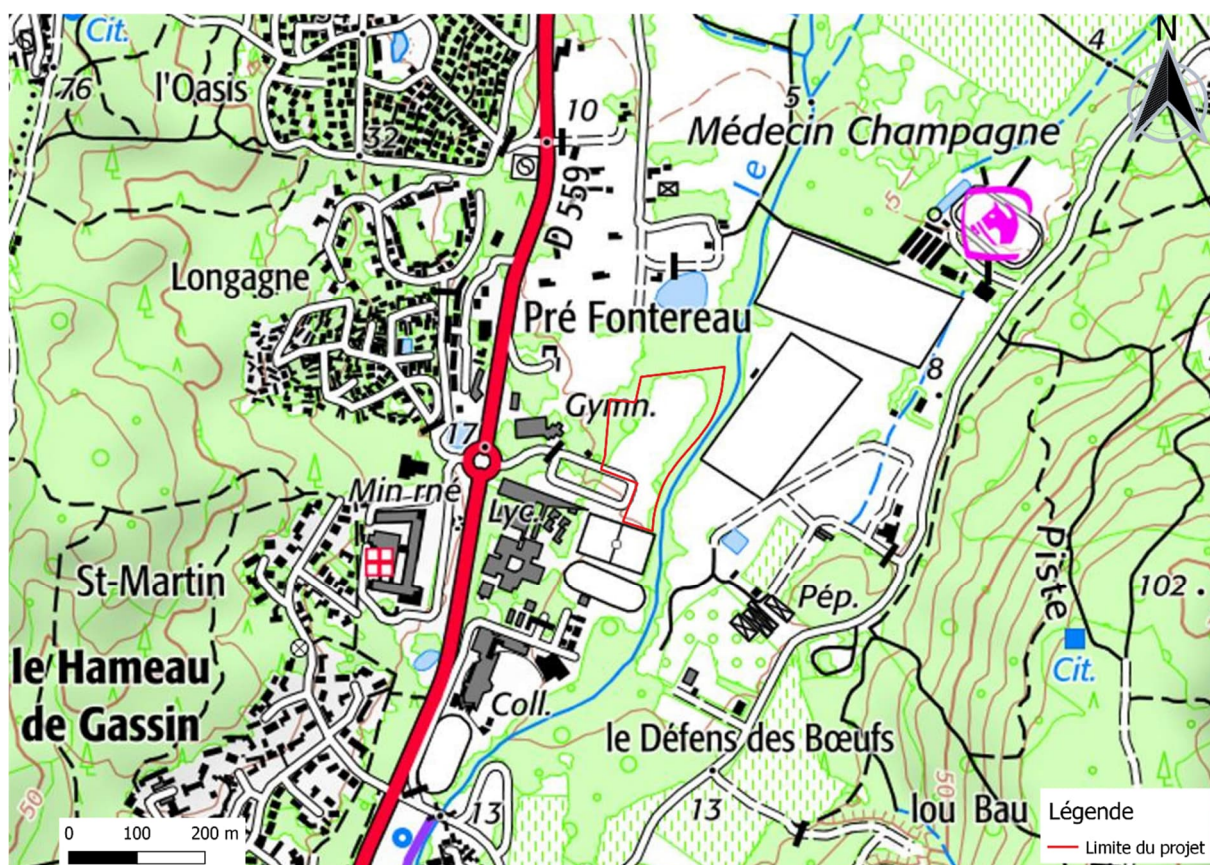


Figure 1 : Localisation du projet source geoportail

2 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

2.1 HYDROGRAPHIE DU SECTEUR

2.1.1 Article L215-7-1 du code de l'environnement : définition d'un cours d'eau

La notion de cours d'eau en droit français a été clarifiée ces dernières années, la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016 a notamment modifié le code de l'environnement, en intégrant l'article L215-7-1 qui donne la définition d'un cours d'eau.

« Constitue un cours d'eau un écoulement d'eaux courantes dans un lit naturel à l'origine, alimenté par une source et présentant un débit suffisant la majeure partie de l'année. L'écoulement peut ne pas être permanent compte tenu des conditions hydrologiques et géologiques locales. »

Sur le terrain, la distinction entre cours d'eau et fossé s'avère délicate. Cette distinction est pourtant importante car une intervention sur un fossé pourra se faire sans démarche administrative tandis qu'une intervention sur un cours pourra nécessiter le dépôt d'un dossier de déclaration ou d'autorisation selon les rubriques IOTA¹ auxquelles le projet pourrait être soumis.

2.1.2 Au droit du secteur d'étude

A noter comme indiqué sur le site de la préfecture que « cette carte des cours d'eau relevant de la police de l'eau doit être perçue comme une base de référence apportant une meilleure lisibilité à l'ensemble des usagers. Étant donné l'importance du réseau de cours d'eau temporaires dans le département, l'inventaire n'est pas exhaustif. Il est possible que certains tronçons cartographiés ne répondent pas à la définition de cours d'eau, ou inversement que des cours d'eau ne soient pas mentionnés. »

La cartographie des cours d'eau du Var est disponible sur le lien suivant : [ICI](#), ci-dessous l'extrait des cours d'eau du site d'étude.

On note que le Bourrian est caractérisé comme cours d'eau sur le secteur d'étude, nous avons trouvé cette carte sur le site

¹ les installations, les ouvrages, travaux et activités définies au L214-1 du code de l'environnement

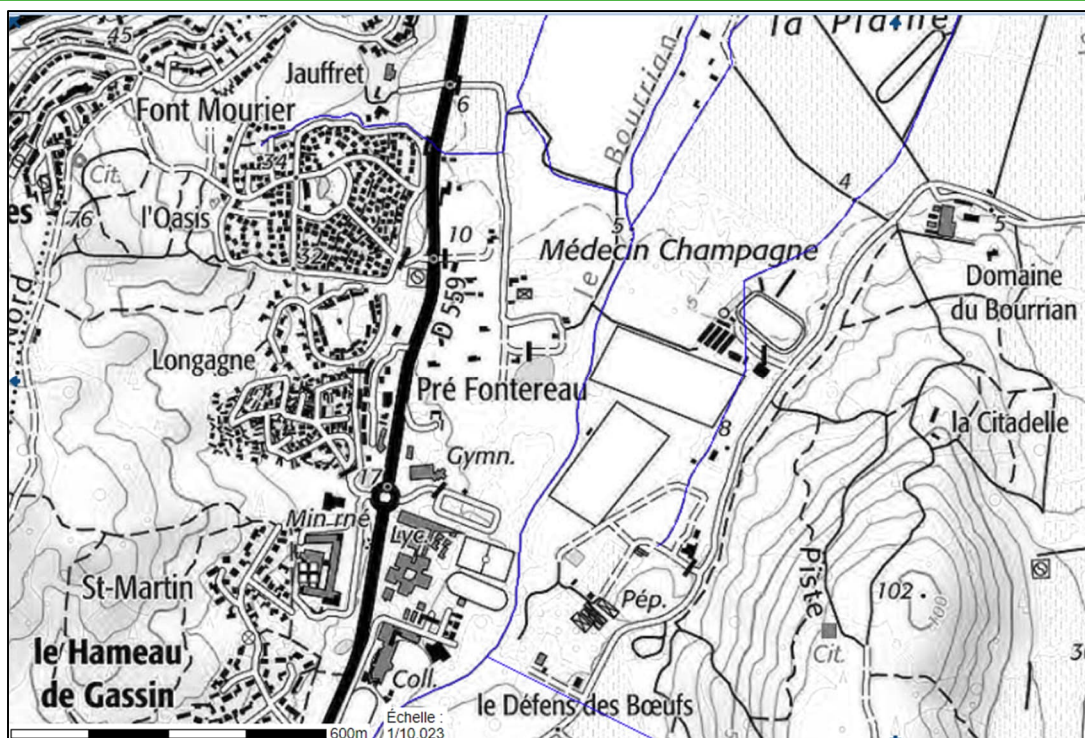


Figure 2 : Cours d'eau du secteur d'étude source (source carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv)

2.2 VIS-A-VIS DES REJETS D'EAUX PLUVIALES DU PROJET

2.2.1 Article L.214-2 du code l'environnement

Le rejet des eaux pluviales dans les eaux douces superficielles, sur le sol ou dans le sous-sol relève de l'article L.214-2 du code l'environnement. Il est en effet visé par la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature les IOTA soumises à déclaration ou à autorisation. Le régime applicable est fonction de la superficie de la zone collectée.

Pour rappel :

N° rubrique IOTA	Intitulé de la rubrique
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : 1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D)

Le projet aura deux impacts distincts :

- l'imperméabilisation des sols (constructions, équipements internes aux lots, voiries, trottoirs, parkings...) conduira à une augmentation du volume ruisselé lors d'épisodes pluvieux,

- la collecte des eaux pluviales (fossés, canalisations) conduira à une concentration des débits ruisselés en un ou plusieurs points de rejet.

Il s'agira donc de compenser ces deux impacts, par la création de dispositifs de rétention des eaux pluviales, dont les principaux paramètres de dimensionnement sont :

- le débit de fuite (débit rejeté au milieu naturel, hors surverse),
- le volume de rétention, la surverse.

2.2.2 Doctrine DDT 83 vis-à-vis de le 2.1.5.0

La [doctrine en vigueur dans le Var](#) est synthétisée ici.

DIMENSIONNEMENT DU RESEAU INTERNE

En l'absence de spécifications locales particulières, le niveau de performances à atteindre correspond au minimum à la norme NF EN 752.2 relative aux réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments (performance à atteindre en termes de fréquence d'inondation).

Les eaux de ruissellement seront collectées par un réseau gravitaire de canalisations et/ou de noues permettant le transit sans mise en charge ni débordement d'un débit correspondant à un événement pluvieux de période de retour d'au moins 10 ans.

Fréquence de mise en charge sans débordement	Fréquence d'inondation en surface : débordement des eaux collectées en surface
1 tous les 2 ans si risque d'inondation vérifié 1 tous les 5 ans si risque d'inondation non vérifié	1 tous les 30 ans

Si des spécifications locales particulières sont à atteindre en termes de performance, et identifiées par un plan Local d'Urbanisme, un Plan de Prévention des Risques ou une étude hydraulique spécifique, la Fréquence d'inondation/débordement prise en compte sera alors la période de retour préconisée dans ces documents.

Quel que soit le cas : la section retenue pour les ouvrages sera cohérente avec les sections amont et aval, afin d'assurer une continuité hydraulique

Toute aggravation des débits de pointe, y compris celle générée par les canalisations, sera compensée.

Les écoulements de surface, après saturation des réseaux de collecte et pour des événements pluvieux exceptionnels (événement historique connu ou d'occurrence centennale si supérieur), seront dirigés de manière à ne pas mettre en péril la sécurité des biens et des personnes

COMPENSATION A L'IMPERMEABILISATION DES SOLS, REJET ET ECRETEMENT

Les volumes de compensation à l'imperméabilisation à prévoir sont calculés par les trois méthodes suivantes et on retient la valeur la plus contraignante (le dossier doit présenter le calcul pour toutes les méthodes) :

- volume de rétention d'au minimum 100 L/m² imperméabilisé, augmenté de la capacité naturelle de rétention liée à la topographie du site assiette du projet (cuvette), si elle est supprimée,
- préconisations du PLU ou du POS si ces dernières sont plus contraignantes,
- méthode de calcul des débits de pointe avant et après aménagement pour une pluie d'occurrence centennale avec utilisation de la méthode de transformation pluie/débit dite du « réservoir linéaire » pour une durée de pluie de 120 mm.

Dans le cas particulier d'enjeux identifiés par l'étude hydraulique, tels l'insuffisance des exutoires à l'aval de l'opération, l'aménagement ne doit entraîner une augmentation ni de la fréquence ni de l'ampleur des débordements au droit des enjeux identifiés. Les volumes de rétention doivent alors être déterminés en fonction de la fréquence admissible pour le débordement des exutoires à l'aval de l'opération.

REJET A PRENDRE EN COMPTE

Les ouvrages de rétention seront équipés en sortie d'un dispositif permettant d'assurer, avant la surverse par les déversoirs, un rejet ayant un débit de fuite maximum de :

- débit biennal avant aménagement en cas d'exutoire identifié (cours d'eau, thalweg ou fossé récepteur)
- 15 L/s/hectare de surface imperméabilisée en cas d'absence d'exutoire clairement identifié, avec un diamètre minimum de l'orifice de fuite de 60 mm.
- pour les volumes complémentaires retenus, fonctions de la capacité des exutoires et des contraintes imposées propres à chaque opération.

Le point de rejet sera aménagé de façon à ne pas faire de saillie dans le lit du cours d'eau, thalweg ou fossé récepteur.

SURVERSE DE L'OUVRAGE DE RETENTION A PREVOIR

La surverse de l'ouvrage de rétention sera calibrée et dimensionnée pour permettre le transit du débit généré par un événement exceptionnel (cinq-centennal) sans surverse sur la crête. Celle-ci sera munie de protections et d'un dispositif dissipateur d'énergie à l'aval du déversoir afin d'éviter tout phénomène d'érosion.

PRESENTATION DES DISPOSITIFS RETENUS

La conception des ouvrages sera étudiée afin que l'entretien soit facilité et que tout dysfonctionnement soit rapidement détectable.

Afin de permettre une meilleure lisibilité du dossier, les filières retenues seront présentées par un synoptique des ouvrages, en plan et en coupe, mentionnant les grandeurs caractéristiques

des ouvrages. Pour les ouvrages « en série », un profil hydraulique permettra de valider l'altimétrie du projet.

Un plan de masse du projet sera réalisé avec la localisation de ouvrages de compensation ainsi que les sens d'écoulements et le réseau pluvial, notamment le trajet prévisible des écoulements en cas d'événements.

TYPE DE RETENTION AUTORISE

Tout type de rétention visitable, éprouvé et pérenne dans le temps répondant aux exigences de fonctionnement ci-dessus définies, est autorisé.

Bien qu'intéressants dans une approche de développement durable, les procédés de rétention de type toitures terrasses et vides sanitaires ne sont pas pris en compte dans le calcul du volume total stocké, car non visitables. Il en est de même pour les revêtements poreux qui ne seront pas pris en compte dans le calcul des surfaces perméables.

LOCALISATION DE LA RETENTION

En règle générale, la compensation sera prévue de façon collective à l'aval hydraulique de l'opération.

LIBRE ECOULEMENT DES CRUES

En bordure des axes d'écoulement (cours d'eau, fossés, talwegs), les règles de construction imposées par la réglementation de l'urbanisme seront respectées (recul des constructions, transparence hydraulique des clôtures, vides sanitaires,...).

En l'absence de prescriptions spécifiques imposées par les documents d'urbanisme, un franc bord de 5 mètres non constructible sera instauré à minima en bordure des axes d'écoulement, sur lequel il ne sera réalisé ni remblai, ni clôture, ni construction en dur.

Pour les cours d'eau dont le bassin versant au point de rejet du projet est supérieur à 1 km², une modélisation des écoulements en crue avant et après aménagement sera menée pour vérifier l'impact des ouvrages au droit du projet et à son aval.

Les ripisylves devront être conservées (bandes de terrain arborées situées sur les berges).

ASPECTS QUALITATIFS

La **qualité du rejet** des eaux pluviales à l'aval de l'opération devra être compatible avec la préservation de la qualité des milieux et des espèces aquatiques et de la ressource en eau susceptible d'être utilisée pour l'alimentation en eau potable des populations.

Une attention particulière sera portée sur le traitement qualitatif des eaux pluviales avant rejet :

- lorsque l'activité de la zone concernée est industrielle et/ou commerciale ;
- dans les autres cas, lorsque le nombre de places de parking est supérieur à 15 ;
- lorsque celui-ci se situe dans le périmètre de protection d'un captage destiné à l'alimentation en eau potable.

Sauf prescription particulière, les séparateurs/décanteurs seront dimensionnés pour traiter les eaux de ruissellement lors d'événements pluvieux d'occurrence 2 ans.

Un dispositif permettant la rétention des flottants (**pollution chronique**) combinant un dégrillage et un regard siphoné sera systématiquement mis en place avant rejet au milieu naturel.

Une rétention fixe, étanche et obturable d'un volume de 30 m³ minimum, destinée à recueillir une **pollution accidentelle** par temps sec, sera mise en place en tête de la rétention lorsque l'activité de la zone concernée est industrielle et/ou commerciale et/ou susceptible d'accueillir des véhicules transportant des substances polluantes.

Dans le dossier seront précisées la fréquence d'entretien et la filière d'élimination des déchets issus de cet entretien, en particulier pour les dispositifs de type débourbeurs/déshuileurs et les fosses de décantation.

2.3 VIS-A-VIS DE L'INONDABILITE

Les équipements ou espaces collectifs tels que la voirie ou les espaces verts peuvent jouer un rôle déterminant dans le cantonnement des débordements et la maîtrise du ruissellement. Il faut inonder là où c'est possible et acceptable, pour réduire les inondations là où leurs effets ne sont pas souhaitables. La commune de Gassin est concernée par la problématique inondabilité ainsi le projet se doit d'être analysé vis-à-vis de la rubrique 3.2.2.0.

N° rubrique IOTA	Intitulé de la rubrique
3.2.2.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : 1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² (A) ; 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² (D). Au sens de la présente rubrique, le lit majeur du cours d'eau est la zone naturellement inondable par la plus forte crue connue ou par la crue centennale si celle-ci est supérieure. La surface soustraite est la surface soustraite à l'expansion des crues du fait de l'existence de l'installation ou ouvrage, y compris la surface occupée par l'installation, l'ouvrage ou le remblai dans le lit majeur.

En effet le site est dans l'emprise ou très proche des cartographies générales suivante :

2.3.1 AZI

Les atlas des zones inondables (AZI) constituent une première approche, non réglementaire, du risque inondation. Ils constituent une source importante de l'information préventive des citoyens sur les risques majeurs. Ils peuvent être utilisés par les services des collectivités locales ou de l'État lors de l'instruction des autorisations administratives en matière

d'urbanisme (notamment les permis de construire) et peuvent également être utiles lors de la gestion de crises en l'absence d'autres documents.

2.3.2 TRI

La directive européenne n° 2007/60/CE du 23 octobre 2007 (dite « directive inondations ») prévoit que les États membres identifient leurs territoires à risque important d'inondation (TRI). Ces territoires concentrent des enjeux majeurs (population, emplois, bâti, etc.) susceptibles d'être inondés. À la différence des PPR, ces documents ne sont pas des servitudes d'utilité publique dont l'objectif premier est de réglementer l'usage des sols. Ils peuvent toutefois être utilisés lors de l'instruction des permis de construire. Dans certains cas, ils peuvent aussi aider à la gestion de crise.

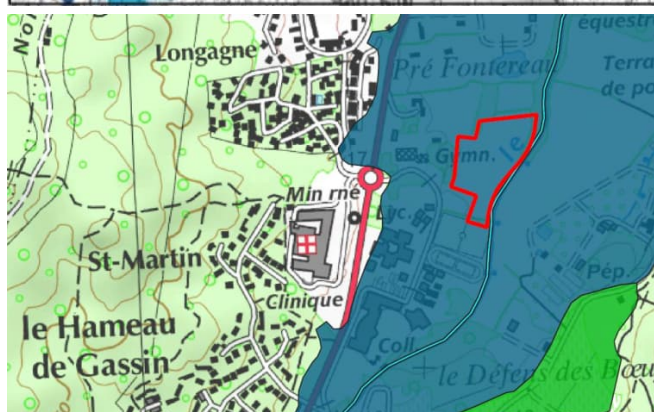
Les cartographies des TRI représentent les emprises inondables, les hauteurs d'eau pouvant être atteintes lors des crues ou des submersions marines, et les enjeux (habitations, infrastructures, etc.) présents.

2.3.3 Le projet vis-à-vis des TRI / AZI

TERRITOIRE A RISQUE INONDATION EST VAR



ATLAS DES ZONES INONDABLES



2.3.4 PPRI

Le PPRN est le document réglementaire de référence qui vise à :

- améliorer la connaissance des risques à travers la cartographie des aléas d'une crue de référence, et une communication dans les dispositifs d'information acquéreur-locataire ;

- adapter l'aménagement du territoire (contrôle du développement urbain en zone inondable, la préservation des champs d'expansion des crues et adaptation des constructions) ;
- réduire la vulnérabilité des personnes et des biens, à travers, le cas échéant, des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde imposées aux propriétaires.

Le PPRI approuvé est une servitude d'utilité publique applicable de plein droit directement opposables à toute décision d'urbanisme (notamment les permis de construire). Ses dispositions priment sur toute autre considération.

Le PPRI de Gassin a été approuvé par arrêté préfectoral en date du 30 décembre 2005. **Le projet se trouve en limite du zonage du PPR mais toutefois non inclus dedans. En effet en crue centennale seules les installations sportives du lycée sont touchées.**

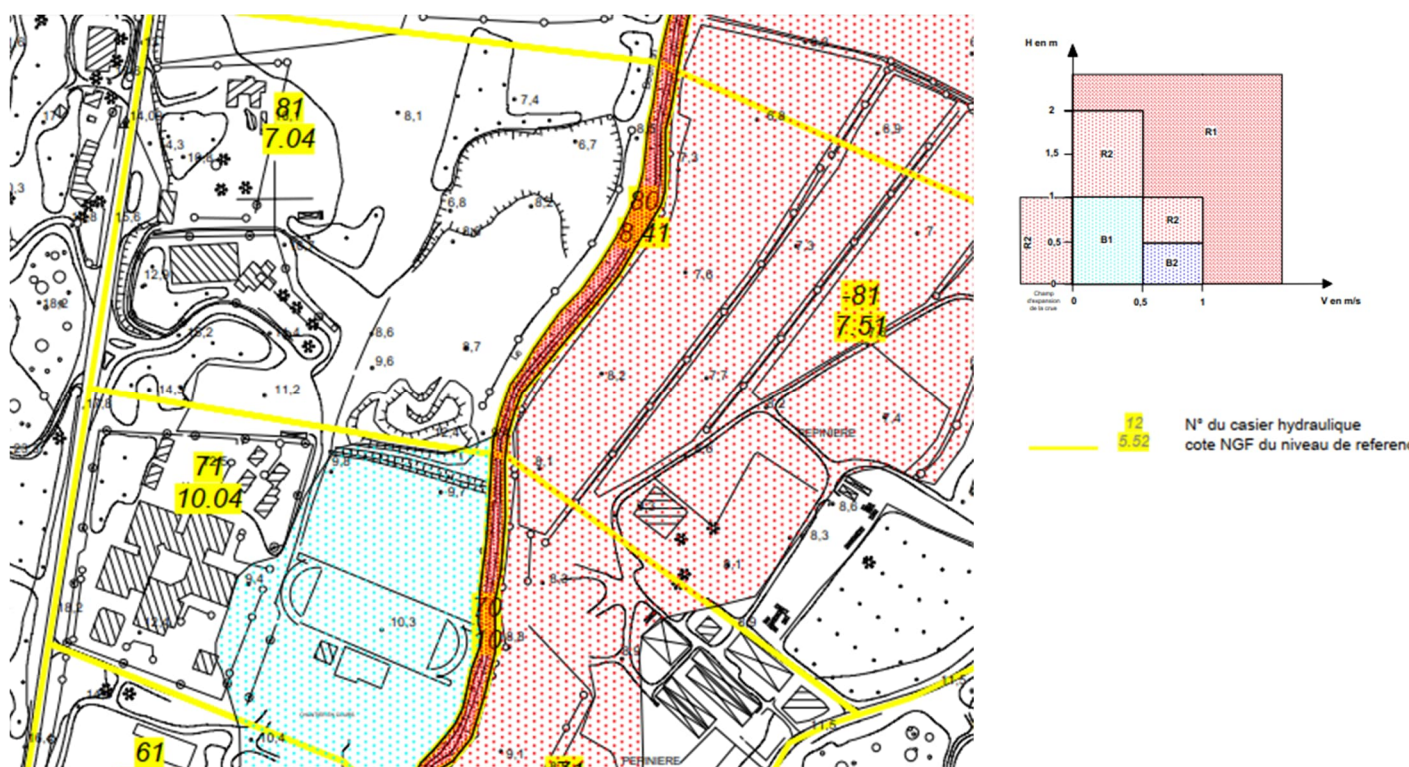


Figure 3 : Extrait de la carte de zonage du PPRI sur le plan topographique de 1999 - source DDT83

Cette cartographie des aléas a été réalisée par modélisation mathématique des écoulements sur **une topographie de 1999** (restitution photogrammétrique et profils en travers terrestre), pour un débit d'occurrence 100 ans du Bourrian de 92m³/s.

Extrait de l'hydrologie du PPRI :

BV	Superficie	Q ₁₀	Q ₁₀₀	Rapport Q ₁₀₀ /Q ₁₀
BOURRIAN	14 km²	42 m³/s	92 m³/s	2,2
BELIEU	10 km²	36 m³/s	79 m³/s	2,2

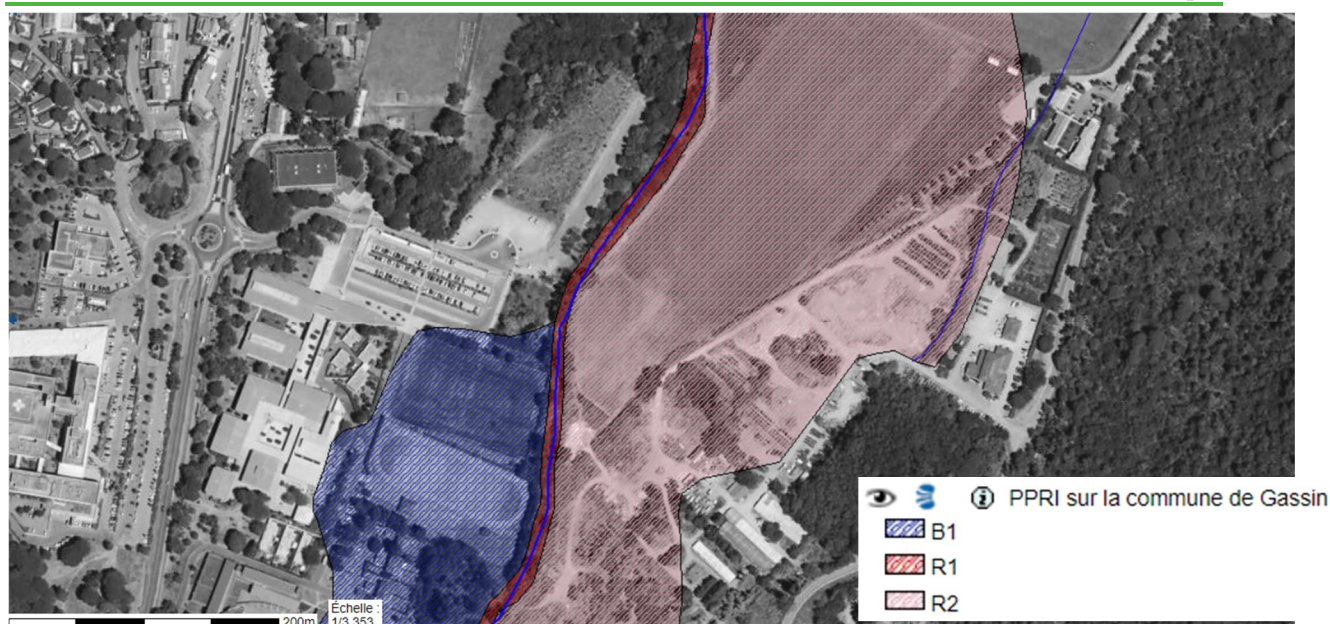


Figure 4 : Extrait du zonage du PPRI sur photographie aérienne de l'époque

2.3.5 PAPI

Un Programme d'Actions de Prévention des Inondations est un plan d'actions, construit de manière concertée, visant à réduire les risques d'inondations et les conséquences dommageables sur la santé humaine, les biens, les activités économiques et l'environnement, à l'échelle d'un bassin versant.

En décembre 2019, le PAPI du Golfe de Saint-Tropez a été présenté en Commission Mixte Inondation à Paris, devant les représentants de l'Etat et des collectivités, les associations et les experts de la prévention des risques. Le programme d'actions a été validé sans réserve et est entré en vigueur dès le second trimestre 2020, après signature de la convention partenariale, pour les six prochaines années, soit jusqu'en 2026.

Au programme, 21.6 millions d'euros d'investissements pour des travaux sur les cours d'eau, et des actions d'amélioration de la gestion intercommunale de crise et de réduction de la vulnérabilité des habitations et des activités économiques.

Une étude hydraulique et hydromorphologique a été réalisée sur les bassins versants de la Giscle et du Bourrian. Elle a abouti à la formalisation de deux schémas d'aménagement globaux des cours d'eau permettant de réduire les conséquences des inondations et de restaurer la morphologie dégradée des cours d'eau

Une modélisation sur le Bourrian a été menée par le bureau d'étude Ingerop qui a réalisé cette étude disposait :

- des conditions amont : constituées des hydrogrammes de crues calculées par le modèle pluie-débit réalisé par AQUA CONSEILS dans le cadre de l'analyse hydrologique réalisée pour le compte de la CCGST. Ces hydrogrammes ont été mis à jour à l'été 2018 suite à l'étape de calage des modèles hydrologique et hydraulique globaux sur les événements de novembre 2011, décembre 2012 et mars 2018.
- De données topographiques :

- ◆ un levé LIDAR (maille d'1 m²) RGE alti ;
- ◆ des levés de profils en travers du Bourrian réalisés par le cabinet Guignard en 2004, complétés par des levés de terrain de la CCGST en 2018.

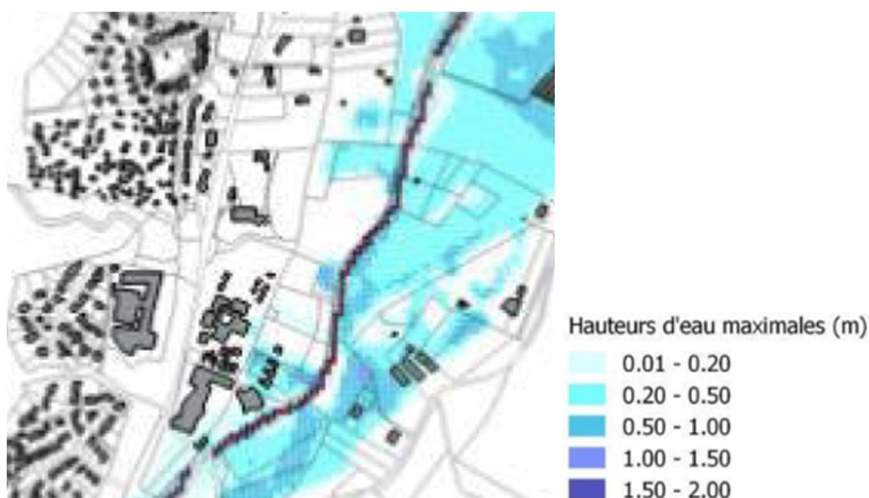


Figure 5 : Extrait de la modélisation du PAPI pour Q100

L'enjeu de cette étude était de trouver des solutions d'aménagement pour éviter l'inondation du collège de Gassin :

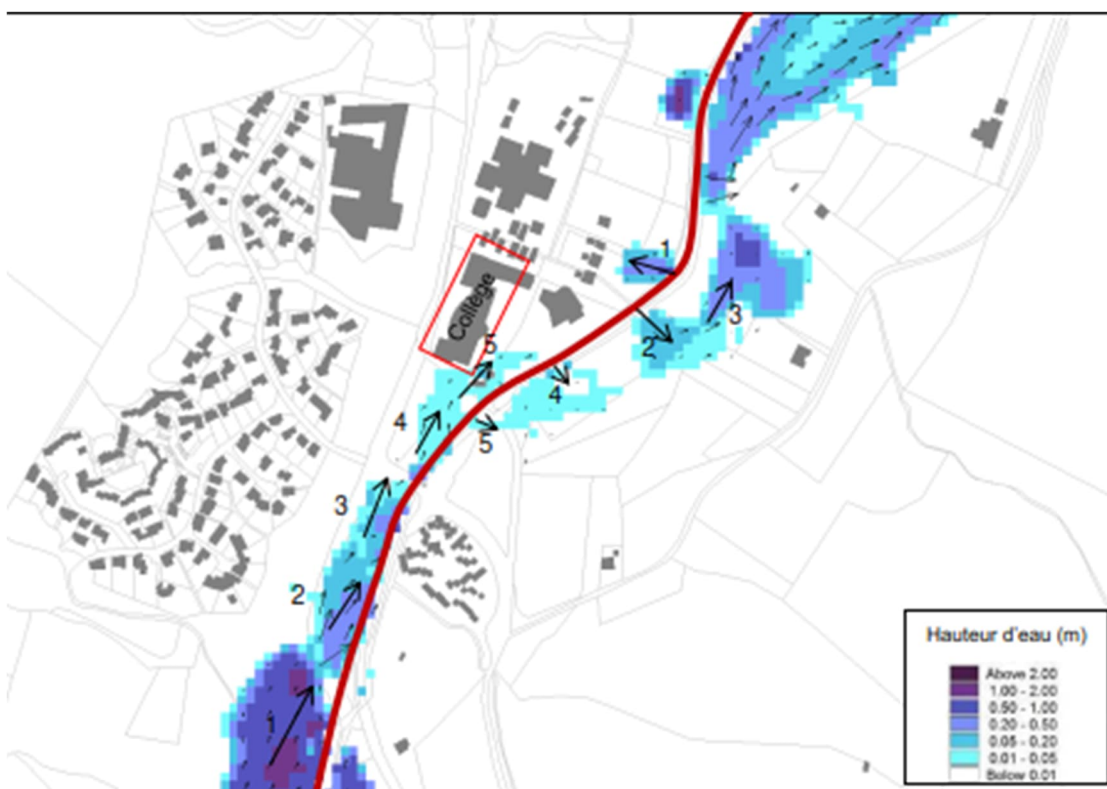


Figure 6 : Synthèse des mécanismes d'écoulement au droit du collège de Gassin – Q20 – REF

La communauté de communes du golfe de Saint-Tropez a été contactée pour avoir les dernières avancées sur ces sujets sans succès.

2.1 REFERENTIEL HYDROLOGIQUE DU GOLFE DE SAINT -TROPEZ

Comme évoqué dans la doctrine de la DDT 83 la pluviométrie caractéristique du secteur est un élément important à prendre en compte.

La communauté de commune du Golfe de Saint-Tropez (CCGST) a mis en œuvre un référentiel hydrologique pour les pluies du territoire disponible dont la note de présentation est téléchargeable sur la page [documentation de la CCGST](#) et rappelée en annexe.

Le territoire du Golfe de Saint-Tropez présente des caractéristiques naturelles variables d'un secteur à l'autre, notamment en ce qui concerne le relief, le couvert forestier ou encore la géologie. A cette variabilité spatiale d'origine naturelle s'ajoutent des facteurs anthropiques. Ainsi, le développement urbain concentré sur le bord de mer et les premiers contreforts, correspondent à des secteurs particulièrement exposés à l'inondation par ruissellement en cas de fortes pluies.

En conséquence, le référentiel hydrologique de la Communauté de communes du Golfe de Saint-Tropez a été conçu à la fois pour définir des pluies de projet réellement représentatives et pour élaborer une méthode d'analyse hydrologique spécifique qui tient compte des spécificités du territoire de l'intercommunalité.

Elle donne des coefficients de montana identiques pour les pluies inférieures à 1h, et des hauteurs de pluies régionalisées pour les durées de 1h à 24h.

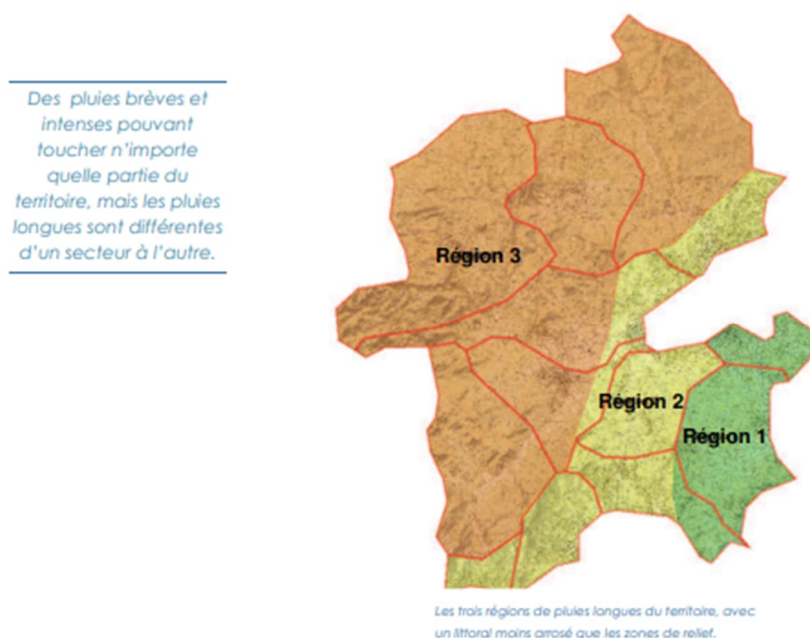


Figure 7 : Carte des 3 régions caractéristiques des pluies du Golfe de Saint-Tropez (source CCGST)

Les études hydrologiques menant à ce référentiel ont été réalisées par la société AQUACONSEILS.

3 VISITE DE SITE ET ENSEIGNEMENTS

3.1 RAPPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE

Philia Ingénierie est allé sur le site d'étude le 13 janvier 2022 afin d'appréhender et de clarifier le fonctionnement de la zone et d'affiner les études à mener.

Le rapportage photographique ci-dessous caractérise et liste les observations de la visite.

Le Bourrian

Le Bourrian est le cours d'eau s'écoulant à proximité du site. Il est plutôt encaissé, les berges ont une hauteur comprise entre 1,5 et plus de 2 m.



Le bassin de rétention du lycée

Le bassin de rétention des eaux pluviales du lycée est contrôlé par l'ouvrage ci-contre



La zone projet

La zone projet est située sur un remblai où la végétation s'est installée.

Il est situé à proximité d'un lycée et d'une piste d'apprentissage pour les motos.

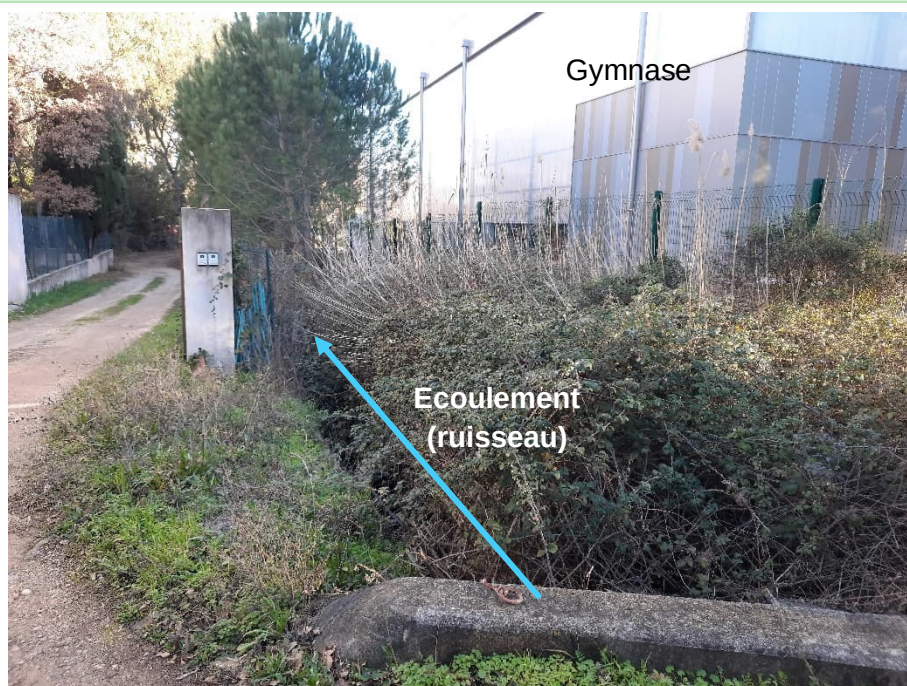


Le « ruisseau »

Un « ruisseau » s'écoule le long de la zone projet. Il provient d'un bassin versant situé de l'autre côté de la RD559 qu'il franchit à proximité de du gymnase.

Ce « ruisseau » se jette dans le Bourrian à proximité du projet.

Ce « ruisseau » présentait un écoulement marqué le jour de la visite.



3.2 STATUT DU « RUISSEAU »

A noter que cet écoulement était visible sur la carte IGN de 1950 :

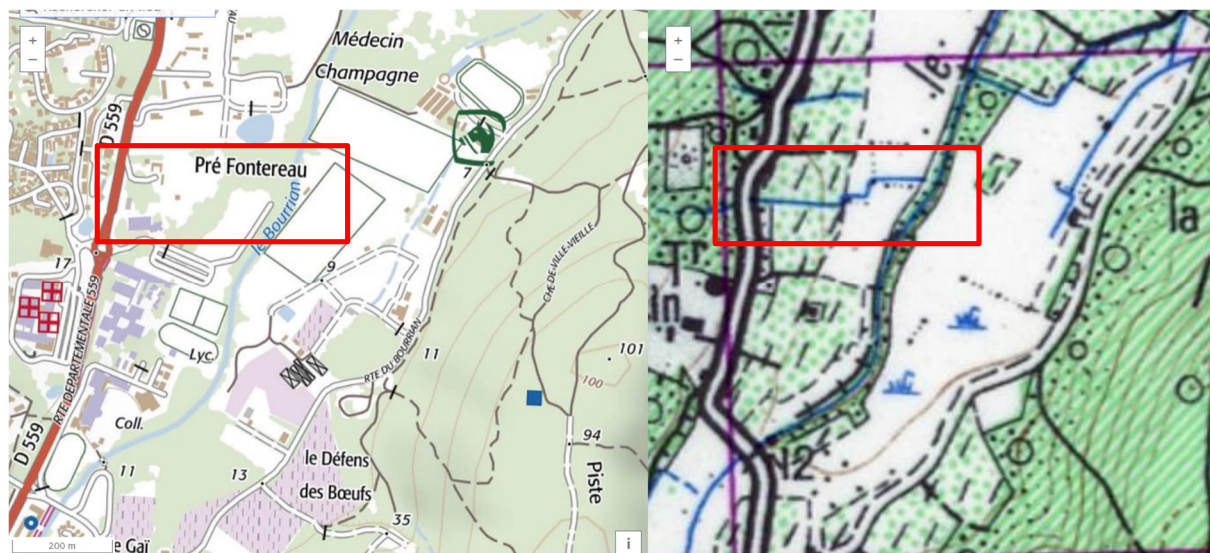


Figure 8 : Comparaison IGN actuelle et IGN 1950 (source remonterletemps.ign.fr)

Ainsi la DDT83 a été interpellée pour statuer sur le statut réglementaire de cet écoulement, et sa réponse est que ce n'est pas un cours d'eau au sens de la police de l'eau (mail reçu le 17 mars 2022) :

« En réponse à votre questionnaire sur l'écoulement évoqué dans votre message ci-dessous et pour lequel, vous cherchez à connaître le statut réglementaire, je vous informe qu'il

ne s'agit pas d'un cours d'eau mais bien d'un vallon sec qui devra être stabilisé (plantation et génie végétal sur les talus) et entretenu régulièrement. » .

3.1 SUPERPOSITION DES LIMITES DU PROJET ET DES ECOULEMENTS EN PLACE

La figure ci-après localise les différents éléments vus sur le terrain, le Bourrian, le « ruisseau », le talus issu de la topographie existante ainsi que la délimitation du projet. Il apparaît que la zone projet empiète sur le « ruisseau ».

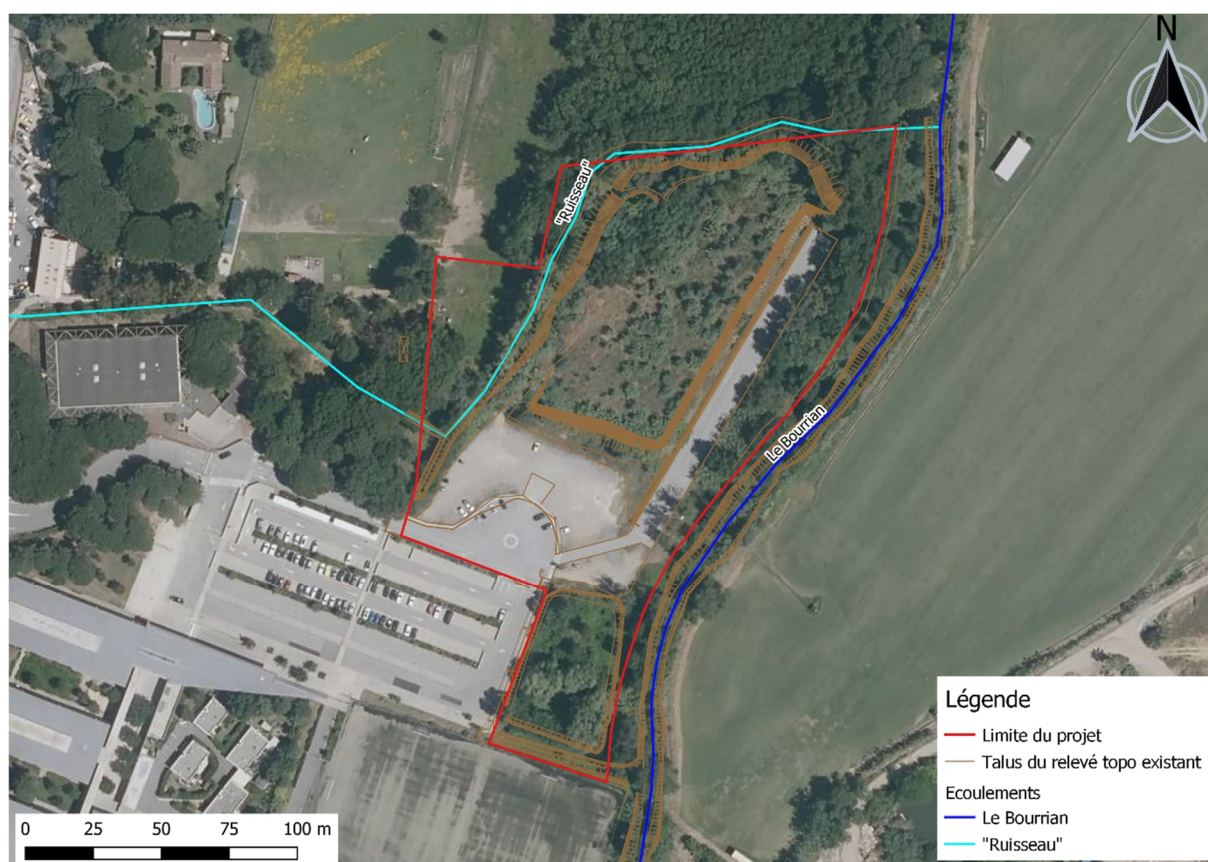


Figure 9 : Superposition du projet avec les axes d'écoulement en place

Au vu de cet écoulement traversant le projet, et des différentes cartographies de zones inondables liées au Bourrian précitées, une caractérisation fine de la zone inondable en état actuel au droit du projet est un incontournable, la visite de terrain a aussi permis de préciser les besoins topographiques pour réaliser cette modélisation, tout cela est explicité au chapitre 5)

4 GESTION DES EAUX DE PLUIE SUR LA PARCELLE (RUBRIQUE 2150)

4.1 1^{ERE} APPROCHE DE LA DOCTRINE DDT83

En première approche la doctrine DDTM 83 indique un volume minimal à compenser de 100 litres par m² imperméabilisé, donc avec les informations disponibles sur le plan masse à disposition pour les emprises au sol ça fait : 4047+675+1420+1294+3293+436+1575 = 12740m² soit **1274 m³**.

4.2 CALCUL PRECIS DES VOLUMES ET ANALYSE DE LA DOCTRINE DDT83 VIS-A-VIS DU PROJET

Il s'agit ici de mettre en œuvre la méthode de calcul des débits avant et après aménagement pour une pluie d'occurrence centennale pour une durée de pluie de 120 mm avec les données de pluie de la CCGST. Le débit de fuite sera le débit biennal avant aménagement étant donné qu'on va se rejeter soit dans le « ruisseau » soit dans le Bourrian. La régulation des débits de rejet après urbanisation induit la mise en œuvre d'un volume de rétention. Le volume d'eau à stocker sur l'opération est égal à la différence entre le volume recueilli et le volume d'eau évacué par le débit de fuite de l'ouvrage de régulation pour une pluie de 2h. Le volume de rétention à mettre en œuvre a été calculé pour un événement pluvieux d'occurrence 100 ans avec un débit de fuite égal à un débit biennal sans aménagement pour la durée de pluie cible.

Ceci donne un volume de 1300 m³, avec un orifice régulant à 42l/s au maximum, c'est ce dernier qui est préconisé.

Tableau 1 : Estimation du volume compensatoire (m³)

Compensation imperméabilisation	
Surface projet (ha)	2.28
Surface imperméabilisée (ha)	1.27
Q _{fuite} = Q ₂ état naturel (m ³ /s)	0.042
Q ₁₀₀ sur 2h état actuel (m ³ /s)	0.10
Q ₁₀₀ sur 2h état projet (m ³ /s)	0.22
Volume de rétention (m³)	1300

Nous avons fait le calcul ici sur l'emprise du projet en considérant que les écoulements de l'affluents étaient gérés (soit déviés soit canalisés pour la Q100) ceci est expliqué dans le paragraphe 5. Une fois le volume implanté il faudra veiller à respecter l'ensemble des préconisations DDT83 :

- réseau interne pour 10 ans avec non-débordement en surface pour 30 ans
- surverse pour Q500 ans
- synoptiques
- plans et coupes des ouvrages

5 APPROCHE VIS-A-VIS DE L'INONDABILITE

5.1 AFFLUENT NON CARACTERISE

Les deux études (PPRI et PAPI) qui ont modélisé le secteur sont cohérentes dans leur ensemble avec quelques différences en rive gauche, toutefois elles n'ont pas modélisé finement le « ruisseau » provenant de l'ouest et contournant la parcelle du projet que nous avons identifié sur le terrain.

La zone de projet empiétant sur cet écoulement il semble opportun de caractériser l'inondabilité de ce dernier afin de sécuriser la problématique inondation des futures installations.

D'autant que la doctrine DDT 83 interdit tout remblaiement des axes d'écoulement, et donc qu'il faudra valider avec eux l'approche retenue.

5.2 TOPOGRAPHIE DE LA PARCELLE

La topographie de la parcelle projet semble avoir évolué : en effet entre la topographie du PPRI et celle disponible sur la parcelle actuellement il semble que des dépôts de remblais aient été réalisés sur cette parcelle. Ce que semble indiquer également la photographie aérienne de 2011 trouvée sur le site remonter le temps de l'IGN.



Figure 10 : Photographie aérienne de 2011

5.2.1 Données existantes

Quelques données topographiques relevées sur la zone projet en décembre 2020 sont à disposition. Elles donnent une idée de la hauteur du remblai sur laquelle le projet va être réalisé. Quelques points ont été pris dans le lit mineur du Bourrian mais ils ne sont pas suffisants afin de réaliser une modélisation hydraulique de ce cours d'eau. Par contre, aucun point du petit « ruisseau » longeant le projet n'a été relevé.

Le RGEALTI 1m de l'IGN a une précision très bonne (inférieure à 30 cm). Cette donnée permet d'avoir une vision globale du fonctionnement hydraulique du secteur à l'échelle du bassin versant mais n'est pas assez précise pour une modélisation hydraulique du Bourrian et du petit ruisseau qui n'est pas du tout pris en compte.

5.2.2 Données complémentaires nécessaires

Afin de réaliser une modélisation hydraulique du secteur, il est nécessaire d'avoir des données topographiques complémentaires sur le Bourrian et le petit ruisseau. La carte ci-dessous localise les données complémentaires relevées pour l'étude à savoir : 18 profils en travers, 9 sur le Bourrian et 9 sur le « ruisseau » dont 2 correspondants à l'amont et l'aval de l'ouvrage de franchissement de la RD559.

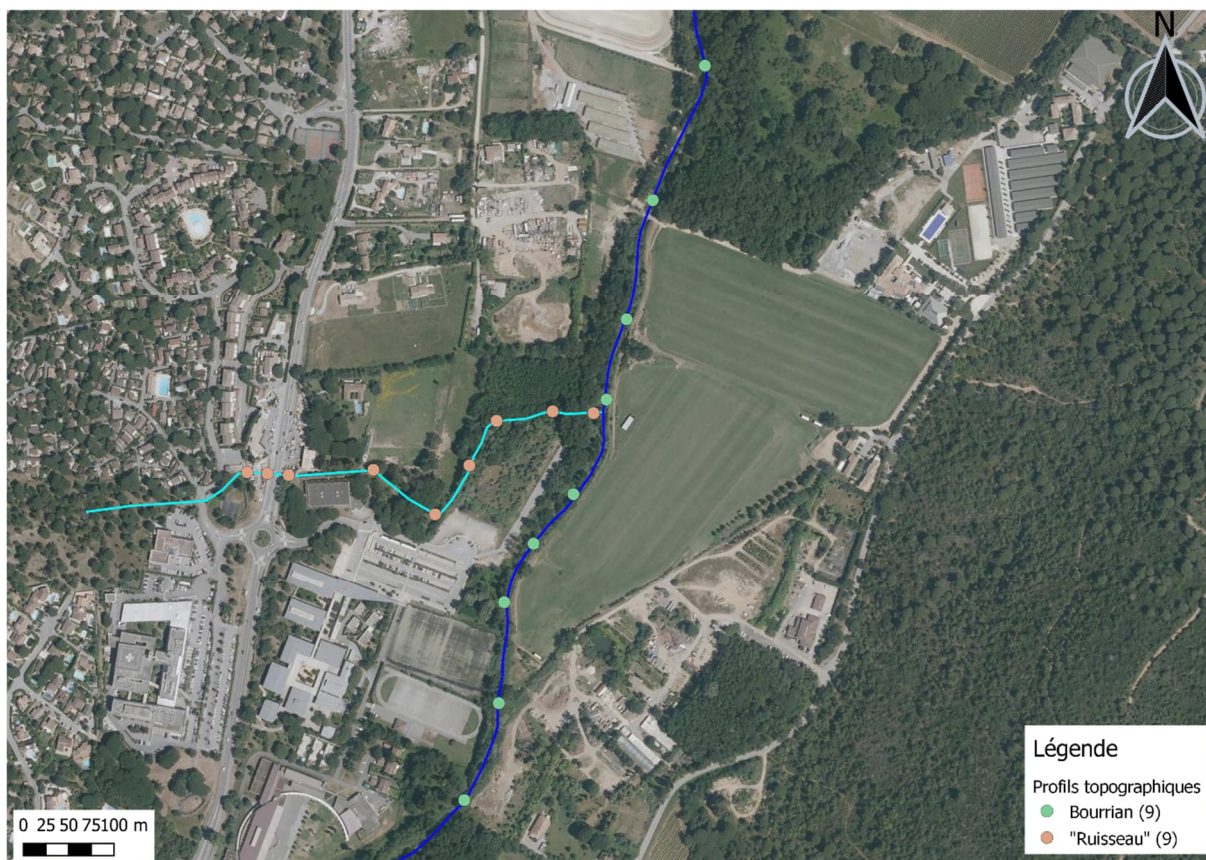


Figure 11 : Topographie complémentaires

Le lever a été réalisé par le cabinet de géomètre ERIC GUIGNARD (Géomètre-Expert D.P.L.G.) et fourni le 25 mai 2022.

5.3 HYDROLOGIE DE L'AFFLUENT

Les paragraphes suivants présentent les différentes étapes mises en œuvre pour l'estimation des débits de projet sur les bassins versants à l'étude.

5.3.1 Calcul du coefficient de ruissellement

Le coefficient de ruissellement moyen du bassin versant a été déterminé par pondération surfacique des valeurs propres à chaque secteur homogène (en fonction de l'occupation du sol et de la pente).

Ce coefficient de ruissellement correspond à un événement d'occurrence décennale. La valeur des coefficients de ruissellement augmente avec l'intensité de précipitation, mais cette variation diffère selon le degré de perméabilité et de rétention des sols du bassin versant,

Pour des événements d'occurrence supérieure à 10 ans, le coefficient de ruissellement a été calculé comme suit :

$$C_T = 0,8 * \left(1 - \frac{P_0}{P_T}\right)$$

Avec :

- ◆ C_T : coefficient de ruissellement pour période de retour T supérieure à 10 ans ;
- ◆ P_0 : rétention initiale du bassin versant (mm), $P_0 = \left(1 - \frac{C_{10}}{0,8}\right) \times P_{10}$, avec P_{10} la pluie journalière décennale (mm),
- ◆ P_T : pluie journalière de période de retour T (mm)

5.3.2 Calcul du temps de concentration

Le temps de concentration est un concept utilisé pour mesurer la réponse d'un bassin versant à un évènement pluvieux, Il est défini comme le temps nécessaire à une goutte de pluie pour parcourir la distance entre le point le plus éloigné et l'exutoire d'un bassin versant,

Le temps de concentration d'occurrence décennale des bassins versants considérés a été calculé à partir de différentes formules empiriques, en retenant la valeur moyenne.

Pour des temps de concentration de période de retour supérieure à 10 ans le temps de concentration a été déterminé comme suit² :

$$tc_{(T)} = tc_{10} \times \left(\frac{P_{(T)} - P_0}{P_{10} - P_0}\right)^{-0,23}$$

Avec :

- ◆ $tc_{(T)}$: temps de concentration de période de retour T ;
- ◆ tc_{10} : temps de concentration de période de retour décennale ;

² Guide technique – Assainissement routier, SETRA, octobre 2006

- ◆ $P_{(T)}$: pluie journalière de période de retour T (mm) ;
- ◆ P_{10} : pluie journalière décennale (mm) ;
- ◆ P_0 : rétention initiale (mm),

5.3.3 Méthode d'Estimation du débit de pointe

Le débit de pointe correspond au débit maximal d'un épisode de crue,

Aucune station hydrométrique n'étant situé sur le bassin versant, plusieurs méthodes ont été utilisées pour l'estimation des débits de pointe :

➤ METHODE RATIONNELLE

Conçue à partir d'une loi physique extrêmement simplifiée (lame d'eau écoulee proportionnelle au volume précipitée sur l'ensemble du bassin), elle permet l'estimation des débits de pointe pour différentes occurrences de crue. Elle est applicable aux petits versants, inférieurs à 1 ou 2 km².

$$Q = \frac{C, I(t_c), S}{3,6}$$

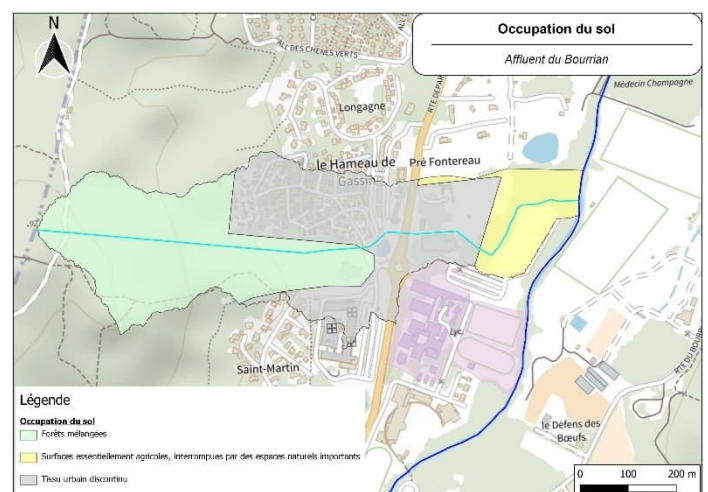
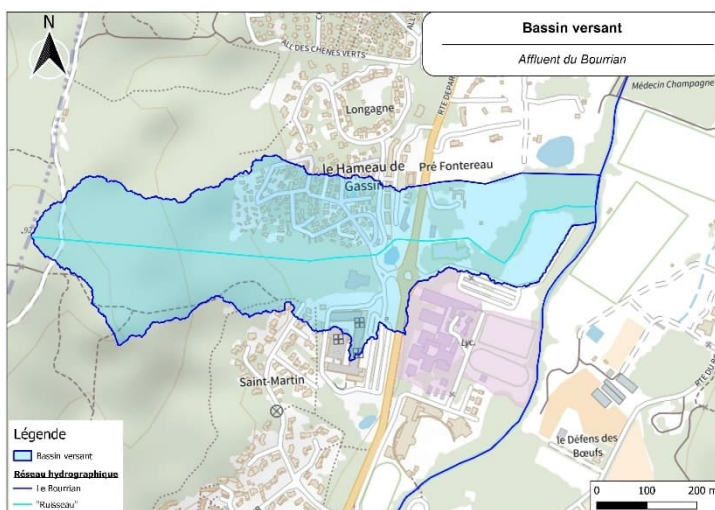
Avec :

- ◆ Q : débit de pointe en m³/s ;
- ◆ C : coefficient de ruissellement,
- ◆ $I(t_c)$: intensité moyenne de pluie pour une durée égale au temps de concentration t_c (mm/h), cette intensité a été déterminée à partir des coefficients de Montana de Mont-de-Marsan,
- ◆ S : surface du bassin versant en km²,

5.3.4 Estimation des débits de projet de l'affluent

BASSIN VERSANT

Le bassin versant drainé par l'affluent fait 0.26



km².

Tableau 2 : Principales caractéristiques du bassin versant

Surface (km²)	Longueur (km)	Pente moyenne (%)
0.26	1.2	7

Tableau 3 : Coefficient de ruissellement

Occupation du sol	CR	S (km²)
Forêt	0.35	0.12
Surface agricole	0.36	0.03
Tissu urbain discontinu	0.6	0.11
C10 total	0,46	

5.3.5 Débits proposés

Tableau 4 : Calcul des temps de concentration (en heure) pour une occurrence décennale

Giandotti	Passini	Turazza	Ventura	Moyenne
0.52	0.28	0.55	0.24	0.40

Tableau 5 : Estimation des débits de pointe (m³/s)

Occurrence	Qp m³/s
10 ans	2.85
20 ans	3.75
50 ans	4.72
100 ans	5.99

5.3.6 Construction d'un hydrogramme

Les hydrogrammes seront construits à partir des débits estimés lors des études précédentes par la méthode SOCOSE (Ministère de l'Agriculture et al., 1980 ; Michel, 1989). Cette méthode permet de reconstituer un hydrogramme à partir des débits de pointes estimés et de quelques autres variables. Elle ne considère que des crues simples (un pic unique). L'évènement est décrit par un débit maximal instantané Q_d (m³/s) et la durée caractéristique de crue D (h) pendant laquelle le débit dépasse $Q_d/2$.

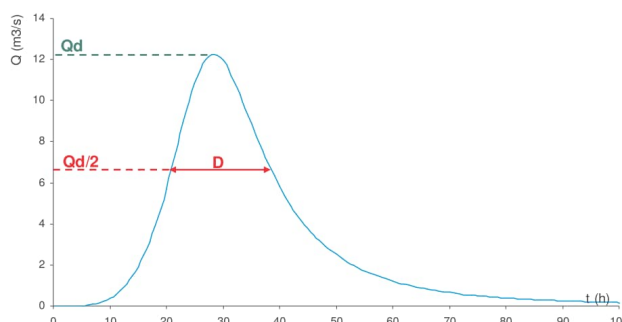


Figure 12 : Illustration de la signification des deux variables D et Q_d sur un évènement de crue (source: Kluth, 2006)

Nous avons construit un hydrogramme sur le temps de concentration :

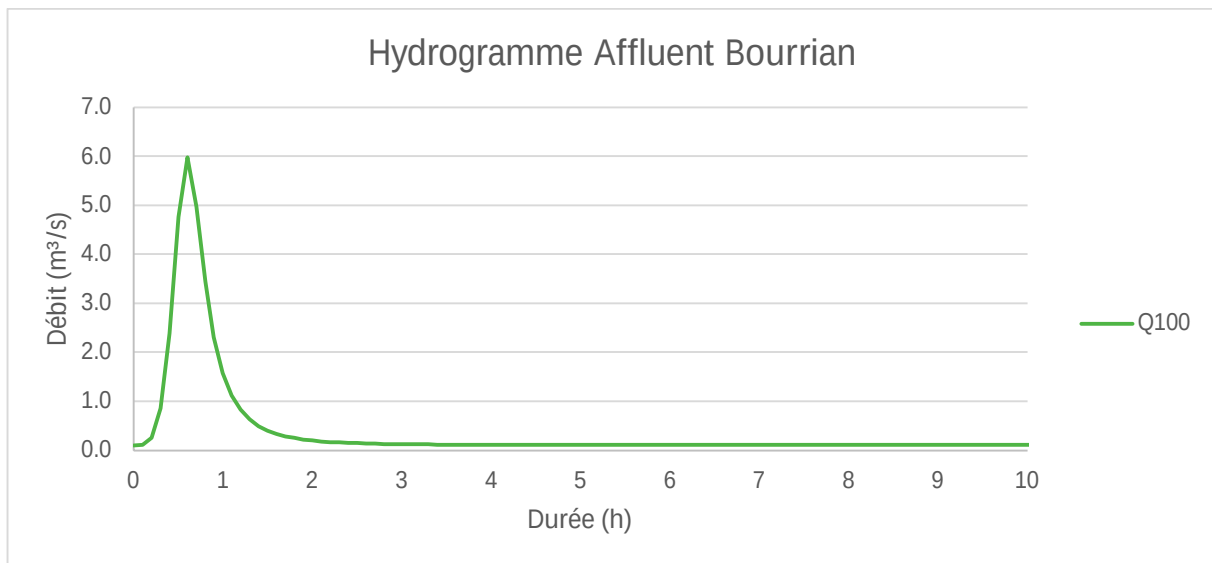


Figure 13 : Hydrogramme Q100 de l'affluent du Bourrian

5.4 MODELISATION ZONES INONDABLES A L' ETAT INITIAL

Comme demandé dans la doctrine du Var étant donné que le projet empiète sur l'écoulement de l'affluent, un modèle hydraulique est réalisé avant et après aménagement pour permettre de quantifier l'impact ou non du projet.

5.4.1 Présentation du logiciel

Développé et distribué gratuitement par l'Hydrologic Engineering Center de l'US Army Corps of Engineers, HEC-RAS est un logiciel de simulation d'écoulements dans les cours d'eau et les canaux. Il s'agit d'un logiciel gratuit, largement utilisé à travers le monde ce qui permet d'avoir un retour d'expérience important et une large communauté d'utilisateurs.

Le modèle utilisé jusqu'à la version 5.0 était unidimensionnel, ce qui signifie qu'il n'existait pas de modélisation directe des variations hydrauliques dues aux changements de forme de la section transversale, à la présence de coudes ou autres aspects d'un écoulement 2D ou 3D. Depuis la version 6.0, il est possible de réaliser des modélisations 1D ou 2D de la rivière et des plaines d'inondation.

HEC-RAS trouve ses applications en hydraulique à surface libre, maritime ou fluviale :

- Etude de l'impact de la construction d'ouvrages (ponts, seuils, épis)
- Ruptures de barrages ;
- Etudes d'inondation ;
- Transport de traceurs chimiques ou de polluants,
- Transport de sédiments.

HEC-RAS est capable de simuler différents types de régimes d'écoulement (subcritique, de transition, supercritique) en prenant en compte les effets des ouvrages hydrauliques comme les ponts et les seuils. Il permet également de simuler l'évolution de la qualité de l'eau, le transport sédimentaire, les zones inondées ou encore les ruptures de digue. Les calculs peuvent se réaliser pour des écoulements permanents (débits constants) ou suivant des hydrogrammes par exemple.

Concernant l'aspect 2D, HEC-RAS permet la modélisation bidimensionnelle des écoulements via la résolution des équations de Barré de Saint-Venant.

HEC-RAS se base sur un maillage à mailles irrégulières (jusqu'à 8 faces), dont la forme par défaut est carrée. Il présente la particularité d'intégrer la topographie "infra-mailles" : sur chaque face d'une maille, la section, calculée sur la base du MNT, est prise en compte pour calculer les échanges avec les mailles voisines. C'est un moyen intéressant de prendre en compte des détails de la topographie sans avoir à diminuer la taille des mailles, donc sans augmenter les temps de calcul.

La version utilisée pour la réalisation de l'étude est la version 6.1.

5.4.2 Construction du modèle

La projection du système de coordonnées utilisé est le Lambert-93 (RGF93) avec le système altimétrique IGN 1969.

Comme évoqué au paragraphe 5.2 plusieurs sources de données topographiques sont utilisées pour la construction du modèle hydraulique. Ces données topographiques sont issues:

- de levés terrestres réalisés dans le cadre de cette étude
 - ◆ Profils en travers du lit mineur ;
 - ◆ Relevé du gabarit des ouvrages de franchissement (buse, ponts)
- du RGE ALTI 1m de l'IGN.

Un modèle bi-dimensionnel a été produit permettant de bien représenter les écoulements au droit du site , en considérant :

- Pour le lit mineur :
 - ◆ Un Modèle Numérique de Terrain (MNT) établi à partir des profils en travers de la rivière ;
 - ◆ Les ouvrages pouvant exercer une influence sur les écoulements
- Pour le lit majeur :
 - ◆ La donnée du RGE Alti 1m ;
 - ◆ Différentes zones de maillage 2D intégrées dans le modèle avec des tailles de mailles variables comprises entre 5 et 15 m ;
 - ◆ Certains aménagements ou ouvrages exerçant une influence sur les écoulements en crue (merlons...).

L'image en suivant illustre le modèle hydraulique du secteur d'étude.

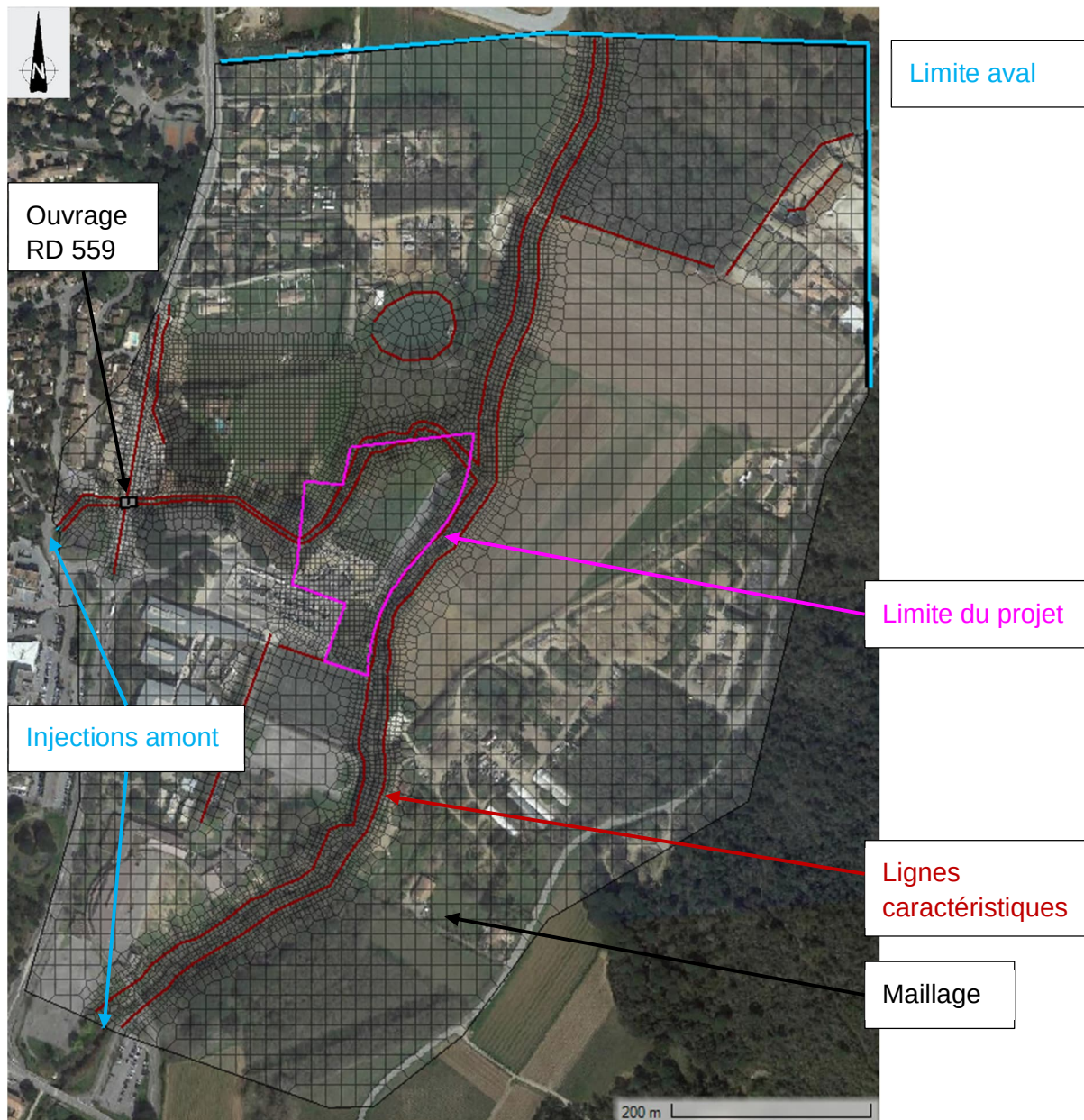


Figure 14 : Modèle hydraulique au droit du projet

5.4.3 Condition limites amont

L'hydrogramme de l'affluent calculé précédemment est injecté en amont du modèle.

Pour le Bourrian un hydrogramme a aussi été construit sur le débit de point du PPRI avec un temps de concentration évalué à 2.2 h.

Les hydrogrammes ont été construits de manière à avoir la concomitance des deux pointes de crue.

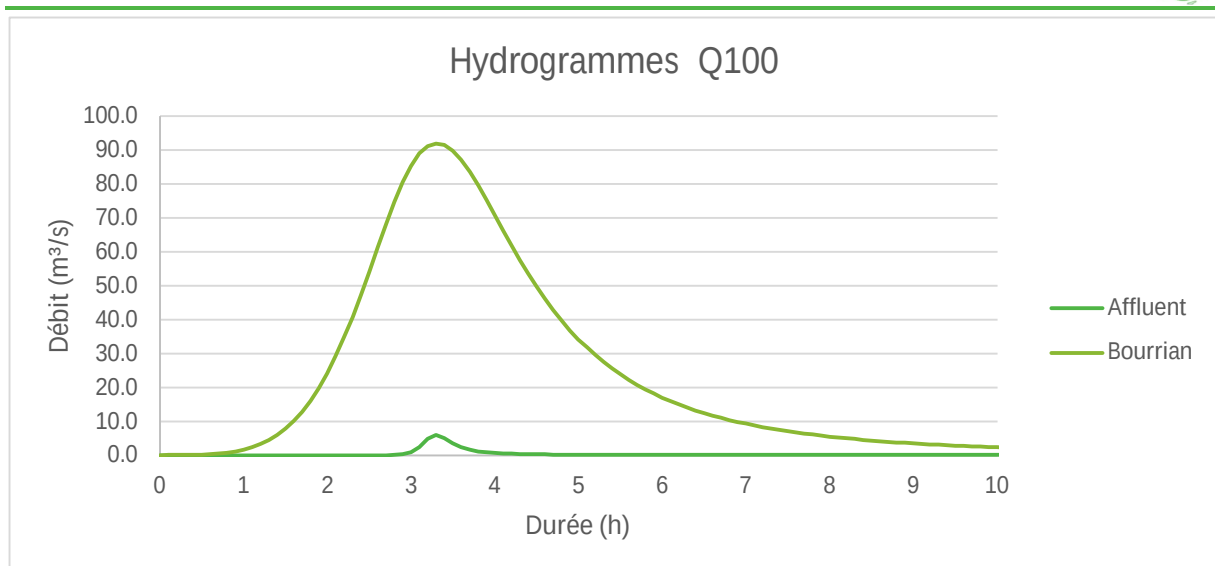


Figure 15 : Hydrogramme Q100 de l'affluent et du Bourrian, avec concomitance des pointes de crues

5.4.4 Condition limite aval

Afin de se conformer au cadre réglementaire faisant foi nous avons choisi en condition à la limite aval une loi normale de 0,6%.

5.4.5 Description de l'état actuel

LIMINAIRE

L'idée est ici d'être en cohérence avec le fonctionnement et les niveaux de crues indiqués :

- ◆ dans le PPRI ;
- ◆ dans les études de modélisations portées par le PAPI.

Toutefois il est à noter que le PPRI se base sur une topographie de 1999 et que le secteur a depuis subi des évolutions notables en témoigne le rapportage de photographies aériennes suivant :

Tableau 6 : Planche de photographies diachroniques

16 06 1998	25 06 2008
	
21 juin 2011	15 juin 2020
	

A noter également que l'intégration de l'affluent dans la modélisation hydraulique n'était pas faite ni dans le PPRI ni dans l'étude du PAPI.

DESCRIPTION DES ECOULEMENTS

L'affluent du Bourrian franchit la route D 559 par un ouvrage hydraulique d'une dimension 0,80 mx1 m (l x h), localisé sur la figure ci-dessous.



Figure 16 : Localisation de l'ouvrage hydraulique

La modélisation montre que son gabarit est insuffisant pour faire transiter un débit centennal. Il se produit ainsi des débordements sur la route D 559 envoyant les eaux vers l'aval hors de la zone du projet.

Le débit maximal de l'affluent est de 6 m³/s et la capacité maximale de l'ouvrage est de 3,30 m³/s. Ainsi seulement une moitié du débit transite vers l'aval en direction du projet et l'autre moitié passe sur la route puis vers l'aval sans aller en direction du projet.

L'image ci-dessous illustre les zones inondables du Bourrian et de son affluent au droit du projet pour la crue centennale.

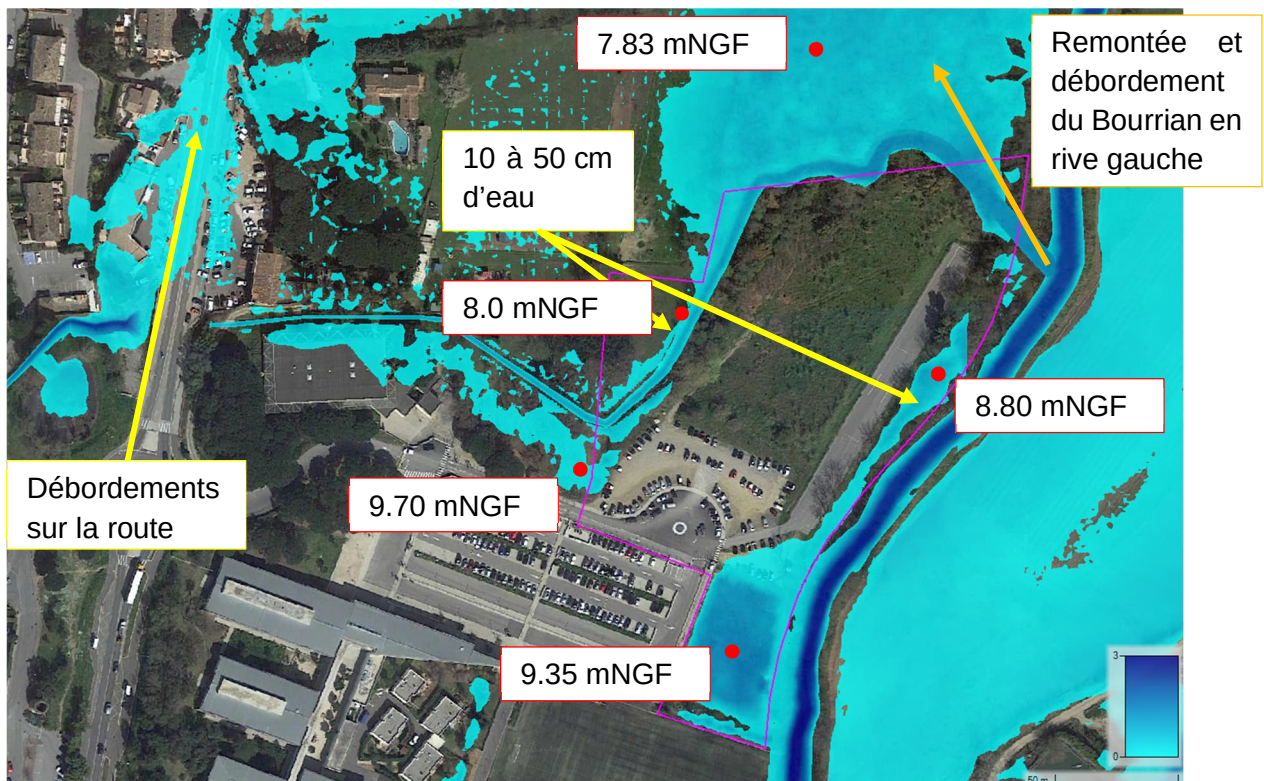


Figure 17 : Zones inondables et NPHE pour Q100

Des débordements sont observés sur la zone du projet, de l'ordre de 10 à 50 cm, engendrés par le Bourrian et son affluent.

La zone projet empiète sur les écoulements de l'affluent situé dans son lit mineur, les hauteurs d'eau sur ce secteur peuvent atteindre plus de 80 cm.

Au niveau de la confluence, le Bourrian remonte dans l'affluent engendrant les débordements sur sa rive gauche vers l'aval.

CALAGE

COHERENCE AVEC LE PPRI

Le calage du modèle s'est fait avec les données du PPRI afin de représenter les mêmes zones inondables sur le secteur d'étude. Les niveaux d'eau calculés par la modélisation sont proches de ceux observés sur les plans du PPRI, la comparaison des deux valeurs est illustrée sur la figure ci-dessous, la différence est due aux divers aménagements réalisés sur le secteur depuis la réalisation du PPRI.

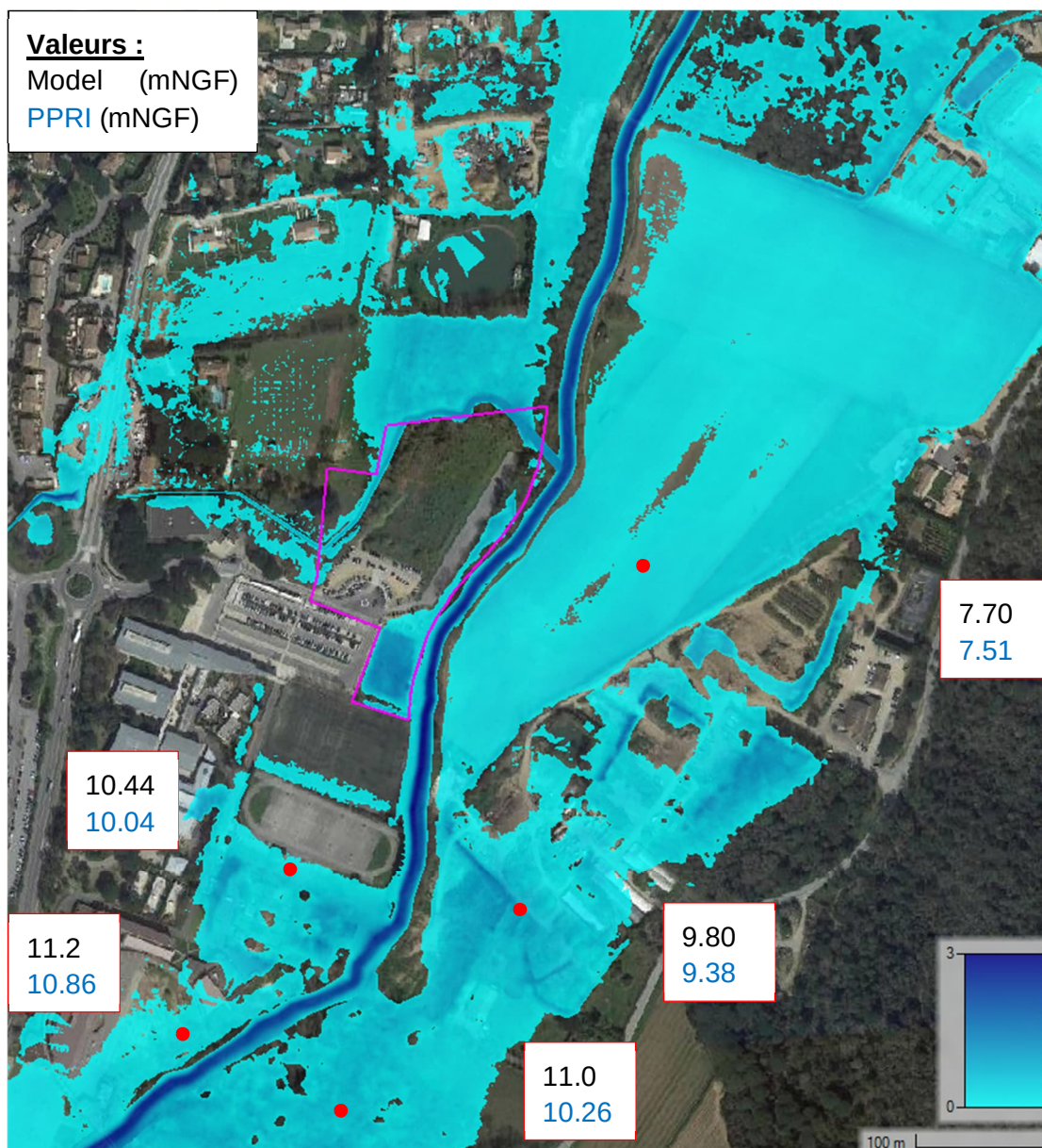


Figure 18 : Calage du modèle hydraulique

COHERENCE AVEC LE PAPI

La figure ci-dessous, issue du rapport (Etude hydraulique complémentaire PAPI Giscle-Bourrian, Ingérop), illustre le fonctionnement du Bourrian pour une crue 20 ans.

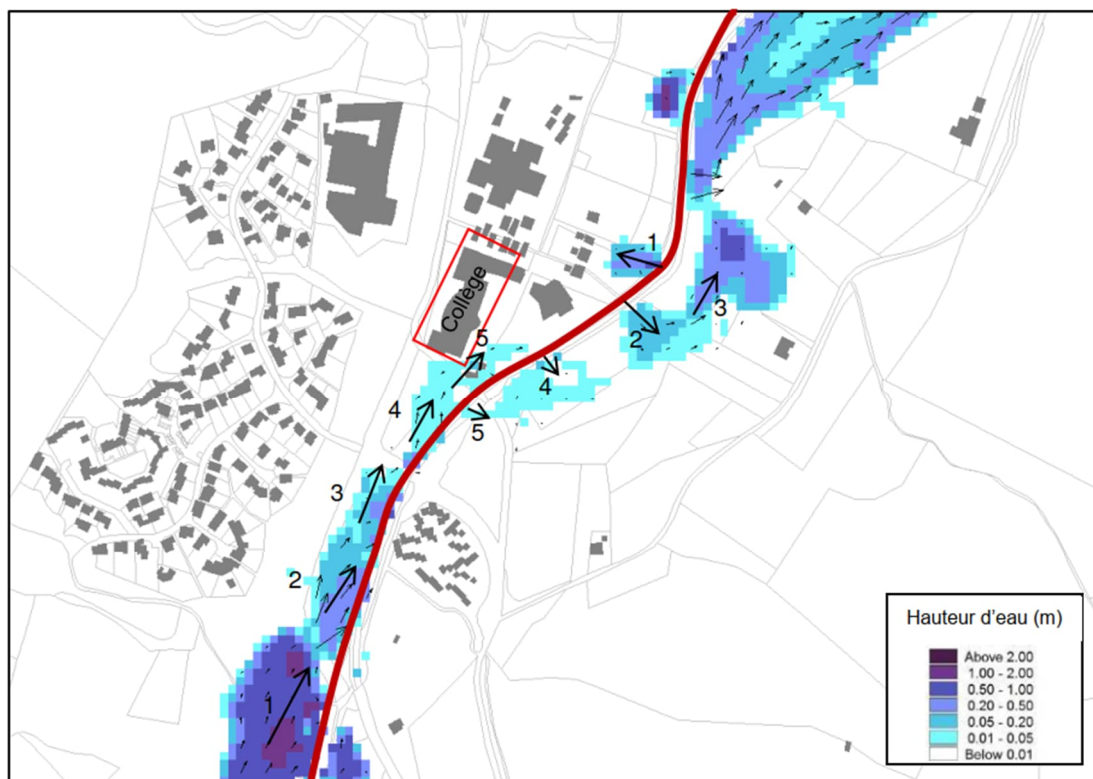


Figure 19 : Fonctionnement hydraulique pour Q20 (issue du PAPI)

Le fonctionnement hydraulique modélisé présentement (figure ci-dessous) est cohérent avec celui obtenu lors du PAPI.

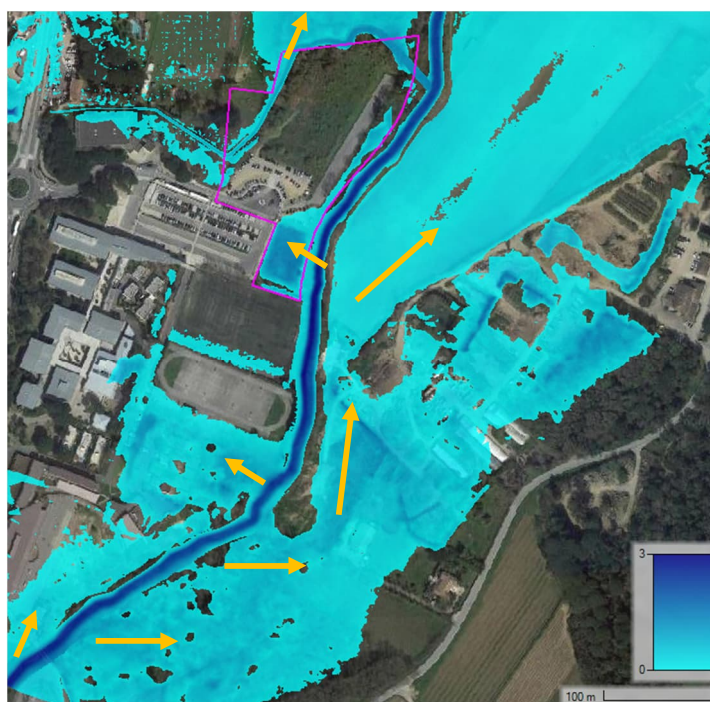


Figure 20 : Fonctionnement hydraulique Q100

5.5 PROPOSITIONS DE GESTION DES ZONES INONDABLES POUR L'ETAT PROJET

Pour rappel la doctrine DDT83 interdit tout remblaiement d'un axe d'écoulement (cf. chapitre 4), ainsi pour que le projet soit acceptable par les services, il faudra veiller à proposer une solution pour gérer l'écoulement de l'affluent en crue centennale ($3,30 \text{ m}^3/\text{s}$ à minima sur les $6 \text{ m}^3/\text{s}$ produit par l'affluent) par exemple :

- le détourner via un fossé (par exemple un fossé de 1 m en base, 3 m en gueule pente 1%, à vérifier avec la modélisation état projet) ou,
- le canaliser (par exemple cadre $l=1,5\text{m} \times h=1\text{m}$ pente 0.5%, à vérifier en modélisation état projet) ;

tout en démontrant :

- que le projet est hors zone inondables dans son état futur ;
- et que les débits restitués à l'aval sont identiques à l'état initial, dans le cas contraire il conviendrait de trouver une compensation.

En tout état de cause le projet pourrait être soumis à minima à déclaration au titre de la 3.2.2.0 (cf. chapitre 7), à négocier avec la DDT étant donné que ce n'est pas un cours d'eau au sens de la police de l'eau on doit pouvoir ne pas viser cette rubrique (cf. chapitre 3.2). A noter que le projet devra se situer pour la crue centennale au-dessus des NPHE décrites dans la Figure 17 : Zones inondables . Enfin concernant les débordements liés au Bourrian si le projet est hors emprise PPRI, les simulations menées dans



le cadre du présent projet sont concordantes avec celles du PAPI et montre qu'il y a une langue d'inondation en rive gauche du Bourrian liée aux débordements du bassin du collège lors de la crue centennale du Bourrian.

Ainsi il conviendra également d'éviter de faire un remblai dessus, sauf à démontrer que l'état projet n'aggrave pas la situation à l'aval, et le cas échéant proposer des mesures compensatoires.



ANNEXES

Annexe A : Fiche synthétique du référentiel hydrologique du Golfe de Saint-Tropez

Référentiel hydrologique du Golfe de Saint-Tropez



Mai 2018

Un référentiel : pour quoi faire ?

Dans ce document :

- 1 Un référentiel : pour quoi faire ?
- 2 Les spécificités du territoire
- 3 Les pluies de référence de la CCGST
- 3 La documentation du référentiel

La gestion des eaux pluviales lors d'averses intenses et des apports des nombreux ruisseaux du territoire de la Communauté de communes du Golfe de Saint-Tropez mérite une considération croissante ; du fait de l'extension des zones urbaines et d'une fréquence accrue des orages violents sur l'arc méditerranéen.

Par ailleurs, la majorité des documents réglementant l'urbanisme des communes du Golfe de Saint-Tropez ne précisent ni la nature des mesures compensatoires à l'imperméabilisation des sols, ni les règles de dimensionnement de tels ouvrages. Celles-ci s'avèrent pourtant nécessaires pour limiter le risque d'inondation. Cependant, il s'avère que les réseaux comme les bassins de rétention des eaux pluviales sont souvent sous-dimensionnés par les aménageurs, principalement en raison de la sous-estimation des pluies de projet.

Il est donc apparu nécessaire de déterminer des valeurs de références des pluies sur le territoire, ainsi que de fixer une méthodologie et un outil d'estimation des débits de projet adaptés à l'analyse hydrologique et au dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales sur des espaces allant de la parcelle au petit bassin versant. Tel est l'objet de la démarche entreprise par l'intercommunalité, en concertation avec la Police de l'Eau (DDTM 83 Service de l'Eau et des Milieux Aquatiques).

Les spécificités du territoire

Un territoire sur lequel les pluies, le relief, la géologie, l'usage des sols et les conditions de ruissellement ne sont pas homogènes.

Le territoire du Golfe de Saint-Tropez présente des caractéristiques naturelles variables d'un secteur à l'autre, notamment en ce qui concerne le relief, le couvert forestier ou encore la géologie. A cette variabilité spatiale d'origine naturelle s'ajoutent des facteurs anthropiques. Ainsi, le développement urbain concentré sur le bord de mer et les premiers contreforts, correspondent à des secteurs particulièrement exposés à l'inondation par ruissellement en cas de fortes pluies.

Par ailleurs certaines pratiques peuvent être observées : défrichement de sous-bois, densité des réseaux de drainage, ou encore maintien de chemins qui se comportent comme des axes hydrauliques lors d'averses intenses.

Ces caractéristiques du territoire doivent être prises en compte dans la gestion des ruissellements et des eaux pluviales au travers d'une méthode d'analyse hydrologique adaptée. Il convient d'éviter toute formule établie sur des moyennes issues d'approches théoriques simplifiées ou d'observations sur d'autres territoires, comme par exemple la formule rationnelle.

En conséquence, le référentiel hydrologique de la Communauté de communes du Golfe de Saint-Tropez a été conçu à la fois pour définir des pluies de projet réellement représentatives et pour élaborer une méthode d'analyse hydrologique spécifique qui tient compte des spécificités du territoire de l'intercommunalité.

Les pluies de référence du golfe de Saint-Tropez

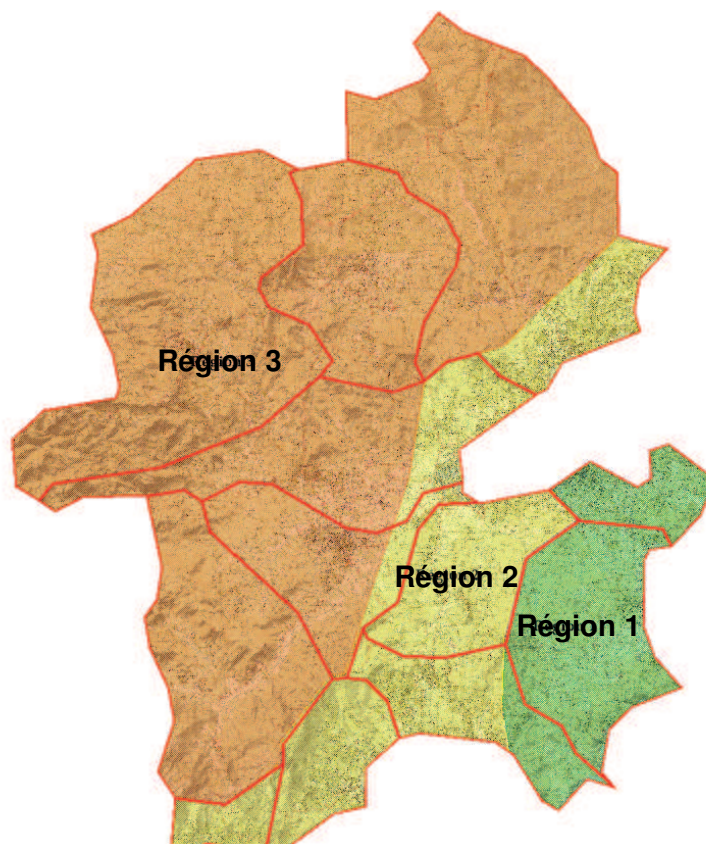
Les pluies de référence de la Communauté de communes du Golfe de Saint-Tropez correspondent à des quantiles pour diverses périodes d'occurrence, c'est-à-dire des hauteurs de pluies de diverses durées (entre 6 minutes et 24 heures) et de différentes périodes de retour (à savoir 2, 5, 10, 20, 30, 50 et 100 ans). Des valeurs de pluies exceptionnelles de diverses durées sont aussi précisées. L'étude pluviométrique montre que :

- Les pluies brèves, d'une durée inférieure à une heure, correspondent à des averses intenses susceptibles de toucher n'importe quel point du territoire, **Ces pluies brèves sont sensiblement plus fortes qu'au niveau des stations de mesure de Fréjus, Hyères, Toulon et Le Luc, qui sont le plus souvent utilisées par les bureaux d'étude !** La formule de Montana $H = a \cdot t^{1-b}$ est à utiliser avec les coefficients présentés ci-après :

PLUIES BREVES (< 1 heure)							
Coefficient de Montana	Période de retour						
	2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
a	4,266	6,199	6,826	7,992	8,239	9,028	9,598
b	0,509	0,511	0,491	0,495	0,482	0,484	0,470

- Les pluies longues (entre 1 et 24 heures) sont en revanche différentes en fonction du secteur sur le territoire : il apparaît trois « régions » caractérisées par des valeurs spécifiques, présentées ci-après :

Des pluies brèves et intenses pouvant toucher n'importe quelle partie du territoire, mais les pluies longues sont différentes d'un secteur à l'autre.



Les trois régions de pluies longues du territoire, avec un littoral moins arrosé que les zones de relief.

Les pluies de référence de la CCGST

- Les valeurs de pluie longues (entre 1 et 24 heures) régionalisées apparaissent dans les tableaux suivants :

PLUIES LONGUES (> 1 heure) en mm							
REGION 1 (Ramatuelle)							
Durée	Période de retour						
	2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
1h	30	40	48	56	61	67	77
2h	36	47	54	63	68	74	86
3h	42	54	62	71	77	83	99
4h	47	59	68	78	85	92	110
6h	54	68	79	90	98	106	127
12h	68	86	101	114	125	136	157
24h	79	99	116	135	150	165	190

PLUIES LONGUES (> 1 heure) en mm							
REGION 2 (Côte)							
Durée	Période de retour						
	2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
1h	33	44	53	62	68	74	85
2h	40	52	60	70	76	82	96
3h	47	59	69	79	85	92	110
4h	52	65	76	87	94	102	122
6h	60	75	88	100	109	118	141
12h	76	96	112	129	142	155	179
24h	93	116	136	159	176	194	224

PLUIES LONGUES (> 1 heure) en mm							
REGION 3 (Massif des Maures)							
Durée	Période de retour						
	2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
1h	35	47	56	66	72	79	90
2h	44	57	67	77	84	91	107
3h	51	65	76	88	95	103	122
4h	57	73	84	97	105	114	134
6h	67	84	98	113	122	134	157
12h	87	110	129	149	164	179	204
24h	107	136	161	190	211	232	267

La documentation du référentiel

La documentation (rapport d'étude complet du référentiel hydrologique) et les outils d'analyse hydrologique sont disponibles auprès du service Cours d'eau de la Communauté de communes du Golfe de Saint-Tropez :

noscoursdeau@cc-golfedesainttropez.fr / 04 94 55 71 59



Annexe B : Doctrine DDT 83



MISSION INTER-SERVICES DE L'EAU ET DE LA NATURE

Application de l'article L 214-1 du Titre II du Livre III du Code de l'Environnement

Rubrique 2.1.5.0 :

Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles
ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet,
augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin
naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet dont la
superficie est supérieure à 1 ha

Règles générales à prendre en compte
dans la conception et la mise en œuvre des réseaux et ouvrages
pour le département du Var

Janvier 2014

Adresse postale : Préfecture du Var - DDTM - Boulevard du 112ème Régiment d'Infanterie CS 31209 - 83070 TOULON CEDEX

Accueil du public DDTM : 244 avenue de l'Infanterie de Marine à Toulon

Téléphone 04 94 46 83 83 - Fax 04 94 46 32 50 - Courriel ddtm@var.gouv.fr

www.var.gouv.fr

Préambule

Le principe des techniques compensatoires a pour objectif de rendre l'urbanisation sans effet vis-à-vis des phénomènes pluvieux. Le dossier loi sur l'eau doit évaluer l'incidence du projet sur l'eau et les milieux aquatiques en respect de l'article L.211-1 du code de l'environnement.

Le pétitionnaire est responsable et tenu de respecter les valeurs et engagements annoncés dans le dossier de demande (calculs, dimensionnement, mesures compensatoires...). L'obtention de l'autorisation ou de l'accord sur la déclaration constitue un préalable à tout commencement des travaux.

A tout moment, les agents chargés de la police de l'eau et des milieux aquatiques auront libre accès au chantier et aux ouvrages après leur réalisation et pourront effectuer des contrôles.

Réglementation et implantation

La rubrique **2.1.5.0** de l'article R.214-1 du code de l'environnement concerne les rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :

- **supérieure ou égale à 20 ha** : il s'agira d'une procédure **d'autorisation** ;
- **supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha** : il s'agira d'une procédure de **déclaration**.

D'une façon générale, l'implantation des réseaux et ouvrages doit prendre en compte les spécificités environnementales locales, à savoir :

- éviter les zones d'intérêt écologique, floristique et faunistique existantes dans le milieu terrestre comme aquatique (préservation des écosystèmes aquatiques),
- ne pas engendrer de dégradation de la qualité des eaux superficielles et souterraines (objectif de protection des eaux) et satisfaire aux exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable,
- ne pas perturber l'écoulement naturel des eaux susceptible d'aggraver le risque d'inondation à l'aval comme à l'amont.

Pour les projets situés dans ou à proximité des sites Natura 2000, si le rejet des eaux pluviales est susceptible d'avoir un impact sur une zone Natura 2000, le dossier comportera une évaluation des incidences sur les espèces et habitats concernés dont le degré de précision sera adapté à l'incidence du projet sur la zone Natura 2000.

Les autres compatibilités qui sont à vérifier concernent notamment les :

- objectifs environnementaux fixés par la DCE,
- les SDAGE et/ou SAGE,
- les arrêtés de protection des captages d'eau destinés à la consommation humaine,
- les réserves naturelles,
- les arrêtés de protection de biotopes,
- la directive habitat,
- les zonages relatifs aux eaux pluviales établis conformément à l'article L.2224-10 du code général des collectivités territoriales,
- les Plans de Prévention des Risques,
- les Plans Locaux d'Urbanisme et les Schémas de Cohérence Territoriale.

L'incompatibilité avec l'un de ces documents est un motif de rejet de la demande (opposition à déclaration).

Les ouvrages prévus dans le cadre du projet seront implantés, réalisés et exploités conformément aux plans et données techniques figurant dans le dossier et aux compléments apportés à l'issue de la procédure d'instruction.

Aspect quantitatif

↳ **Dimensionnement du réseau interne de collecte des eaux pluviales :**

- ^ En l'absence de spécifications locales particulières, le niveau de performances à atteindre correspond au minimum à la norme NF EN 752.2 relative aux réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments (performance à atteindre en terme de fréquence d'inondation).
- ^ Les eaux de ruissellement seront collectées par un réseau gravitaire de canalisations et/ou de noues permettant le transit sans mise en charge ni débordement d'un débit correspondant à un événement pluvieux de période de retour d'au moins 10 ans.

Fréquence de mise en charge (mise sous pression sans débordement de surface)	Lieu	Fréquence d'inondation Débordement des eaux collectées en surface, ou impossibilité pour celles-ci de pénétrer dans le réseau
1 par 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 1 tous les 5 ans	Centres villes / Zones industrielles ou commerciales - si risque d'inondation vérifié - si risque d'inondation non vérifié	1 tous les 30 ans
1 tous les 10 ans	Passages souterrains routiers ou ferrés	1 tous les 50 ans

- ^ Si des spécifications locales particulières sont à atteindre en terme de performance, et identifiées par un plan Local d'Urbanisme, un Plan de Prévention des Risques ou une étude hydraulique spécifique, la Fréquence d'inondation/débordement prise en compte sera alors la période de retour préconisée dans ces documents.
- ^ **Quel que soit le cas : la section retenue pour les ouvrages sera cohérente avec les sections amont et aval, afin d'assurer une continuité hydraulique. Notamment le réseau en aval ne doit pas être saturé avant le réseau en amont de l'opération.**
- ^ Le réseau de collecte doit être conçu, réalisé, entretenu et exploité de manière à éviter les fuites, les entrées d'eaux parasites et les apports d'eaux usées, notamment dans les zones présentant une forte sensibilité vis-à-vis des ressources en eau souterraines et dans les zones à forte pente ou pour lesquelles la stabilité des talus de remblais ou de déblais l'exigerait.

- ^ **Toute aggravation des débits de pointe, y compris celle générée par les canalisations, sera compensée.**
- ^ De façon générale, les réseaux dans le sens de la plus forte pente sont à éviter. En cas de pente trop forte des terrains et notamment sur des sols sensibles aux phénomènes d'érosion, des aménagements complémentaires de ralentissement de la vitesse de l'eau devront être mis en œuvre.
- ^ **Les écoulements de surface, après saturation des réseaux de collecte et pour des événements pluvieux exceptionnels (événement historique connu ou d'occurrence centennale si supérieur), seront dirigés de manière à ne pas mettre en péril la sécurité des biens et des personnes.**

↪ **Compensation à l'imperméabilisation des sols, rejet et écrêtement des débits**

- ^ La surface imperméabilisée à compenser sera prise égale à la surface d'emprise maximale au sol des constructions imposée dans le règlement du lotissement ou dans la PAZ (pour les documents d'urbanisme couverts par une ZAC) augmentée de la surface des équipements internes aux lots (voies internes, terrasses, piscines, etc...) et des équipements collectifs (voies, trottoirs, parkings, giratoires, etc). **La surface minimale imperméabilisée forfaitaire par lot pour une construction individuelle sera de 200 m².**
- ^ Avant rejet dans les eaux superficielles, toutes les eaux de ruissellement en provenance des secteurs imperméabilisés transiteront par des dispositifs de rétention conçus selon les critères suivants : *(à l'exception des rejets directs en mer pour lesquels les critères seront fixés au cas par cas par les services de police de l'eau compétents).*

• **Calcul de la compensation des surfaces imperméabilisées**

Les volumes de compensation à l'imperméabilisation à prévoir sont calculés par les trois méthodes suivantes et on retient la valeur la plus contraignante (le dossier doit présenter le calcul pour toutes les méthodes) :

- **volume de rétention d'au minimum 100 L/m² imperméabilisé**, augmenté de la capacité naturelle de rétention liée à la topographie du site assiette du projet (cuvette), si elle est supprimée,
- préconisations du PLU ou du POS si ces dernières sont **plus contraignantes**,
- méthode de calcul des débits de pointe avant et après aménagement pour une pluie d'occurrence centennale avec utilisation de la méthode de transformation pluie/débit dite du « réservoir linéaire » pour une durée de pluie de 120 mm.

Dans le cas particulier d'enjeux identifiés par l'étude hydraulique, tels l'insuffisance des exutoires à l'aval de l'opération, l'aménagement ne doit entraîner une augmentation **ni** de la fréquence **ni** de l'ampleur des débordements au droit des enjeux identifiés. Les volumes de rétention doivent alors être déterminés en fonction de la fréquence admissible pour le débordement des exutoires à l'aval de l'opération.

- **Rejets à prendre en compte**

Les ouvrages de rétention seront équipés en sortie d'un dispositif permettant d'assurer, avant la surverse par les déversoirs, un rejet ayant un débit de fuite maximum de :

- **débit biennal avant aménagement en cas d'exutoire identifié** (cours d'eau, thalweg ou fossé récepteur)
- **15 L/s/hectare de surface imperméabilisée en cas d'absence d'exutoire clairement identifié, avec un diamètre minimum de l'orifice de fuite de 60 mm.**
- pour les volumes complémentaires retenus, fonctions de la capacité des exutoires et des contraintes imposées propres à chaque opération.

En cas de rejet canalisé avec un orifice de fuite, la fiabilité de l'ouvrage de fuite sera démontrée vis-à-vis du risque de colmatage par les MES ou d'obstruction par les feuille mortes et autres débris.

Le pétitionnaire s'assurera d'obtenir l'autorisation de rejet sur le fonds inférieur.

Le débit de fuite doit être compatible avec les contraintes pratiques de gestion du dispositif impliquant une durée de vidange respectable pour que le système de rétention puisse être fonctionnel lors d'événements pluvieux successifs, et cela pour des raisons de sécurité et de salubrité.

La durée de vidange n'excédera pas 24 heures pour les ouvrages aériens.

Le point de rejet sera aménagé de façon à ne pas faire de saillie dans le lit du cours d'eau, thalweg ou fossé récepteur.

- **Surverse de l'ouvrage de rétention à prévoir**

La surverse de l'ouvrage de rétention sera calibrée et dimensionnée pour permettre le transit du débit généré par un événement exceptionnel (cinq-centennal) sans surverse sur la crête. Celle-ci sera munie de protections et d'un dispositif dissipateur d'énergie à l'aval du déversoir afin d'éviter tout phénomène d'érosion.

- **Présentation des dispositifs retenus**

La conception des ouvrages sera étudiée afin que l'entretien soit facilité et que tout dysfonctionnement soit rapidement détectable.

Afin de permettre une meilleure lisibilité du dossier, les filières retenues seront présentées par un **synoptique des ouvrages, en plan et en coupe, mentionnant les grandeurs caractéristiques des ouvrages**. Pour les ouvrages « en série », un profil hydraulique permettra de valider l'altimétrie du projet.

Un plan de masse du projet sera réalisé avec la localisation de ouvrages de compensation ainsi que les sens d'écoulements et le réseau pluvial, notamment le trajet prévisible des écoulements en cas d'événements

- **Type de rétention autorisé**

Tout type de rétention **visitable, éprouvé et pérenne dans le temps répondant aux exigences de fonctionnement ci-dessus définies**, est autorisé.

Bien qu'intéressants dans une approche de développement durable, **les procédés de rétention de type toitures terrasses et vides sanitaires ne sont pas pris en compte** dans le calcul du volume total stocké, car non visitables. Il en est de même pour les revêtements poreux qui ne seront pas pris en compte dans le calcul des surfaces perméables.

Conformément au décret n°2007-1735 du 11 décembre 2007, l'attention du pétitionnaire est attirée sur le fait que **tout ouvrage hydraulique d'une hauteur supérieure à 2 mètres prise entre le seuil du déversoir et le terrain naturel sera considéré comme un barrage, et classé à ce titre.**

En cas de projet d'ouvrages d'infiltration d'eaux pluviales, l'analyse de la faisabilité de l'infiltration des eaux pluviales doit s'appuyer sur les caractéristiques de l'environnement géologique et hydrogéologique, mais également sur l'évaluation des incidences hydrologiques du projet d'aménagement. Cela nécessite de prendre en compte l'importance et la nature des surfaces drainées, croisées avec les surfaces mobilisables pour l'infiltration, les données pluviométriques, les niveaux de services visés pour les pluies faibles, moyennes, etc. Cette analyse requiert des compétences en hydrologie urbaine. Elle relève d'un prestataire spécialisé.

L'attention du pétitionnaire est appelée sur le fait que tout projet avec infiltration des eaux pluviales sera systématiquement soumis à l'avis de l'agence régionale de santé. En cas d'enjeux liés à des ressources en eau souterraines vulnérables, l'avis d'un hydrogéologue agréé peut être exigé aux frais du pétitionnaire.

- **Localisation de la rétention**

En règle générale, **la compensation sera prévue de façon collective** à l'aval hydraulique de l'opération.

La compensation à la parcelle ne sera acceptée que pour des lots à usage industriel ou commercial supérieurs à 3000 m².

Dans ce cas, le pétitionnaire a l'obligation de mettre tous les moyens nécessaires à la parfaite information des futurs acquéreurs sur l'ensemble des contraintes administratives, réglementaires, techniques et juridiques liées à la spécificité du lieu de l'opération. Les futurs acquéreurs éventuels recevront cette information du pétitionnaire dès leurs premières demandes de renseignements.

Libre écoulement des crues

En bordure des axes d'écoulement (cours d'eau, fossés, talwegs), les règles de construction imposées par la réglementation de l'urbanisme seront respectées (recul des constructions, transparence hydraulique des clôtures, vides sanitaires,...).

En l'absence de prescriptions spécifiques imposées par les documents d'urbanisme, **un franc bord de 5 mètres non constructible sera instauré a minima en bordure des axes d'écoulement**, sur lequel il ne sera réalisé ni remblai, ni clôture, ni construction en dur.

Pour les cours d'eau dont le bassin versant au point de rejet du projet est supérieur à 1 km², une modélisation des écoulements en crue avant et après aménagement sera menée pour vérifier l'impact des ouvrages au droit du projet et à son aval.

Les ripisylves devront être conservées (bandes de terrain arborées situées sur les berges).

Sécurité publique

Si ces ouvrages présentent un danger pour les personnes, ils seront équipés de dispositifs de sécurité conformes à la réglementation en vigueur et aux prescriptions qui pourront être imposées au titre de l'article L.332-15 du code de l'urbanisme.

Afin de prévenir tout risque d'accident et d'assurer la sécurité des riverains, les ouvrages devront s'intégrer au mieux à la topographie sur laquelle se situe le projet (intégration paysagère) en permettant notamment une accessibilité et évacuation rapide. Si la pente des ouvrages est trop forte ou si l'ouvrage a une profondeur trop importante (pente à 1/1 et/ou profondeur supérieure à 2 mètres), des dispositifs de protection, d'information ou d'interdiction seront mis en place (clôtures transparentes aux écoulements, panneaux, etc.). En cas de pose d'une clôture autour d'un bassin, celle-ci doit s'accompagner de la mise en place d'un portail permettant l'accès.

Des prescriptions techniques supplémentaires pourront être imposées par le service en charge de la police de l'eau, en particulier si l'aval du projet est particulièrement sensible à l'inondation.

Les aménagements seront pensés de manière à prévoir le trajet des eaux de ruissellement et **préserver la sécurité des biens et des personnes** en cas d'événements pluvieux exceptionnels : orientation et cote des voies, transparence des clôtures, dimensionnement des passages busés, vides sanitaires...

Compléments concernant le dimensionnement

- **Temps de concentration**

Les incertitudes des différentes méthodes de calculs du temps de concentration doivent inciter à réaliser plusieurs calculs, à les présenter dans le dossier, et à les coupler à des observations de terrain. Longueur hydraulique, pentes, temps et vitesses d'écoulement seront indiqués.

- **Intensité de la pluie**

La station Météo France de référence ainsi que les coefficients de Montana utilisés seront précisés. Il convient de se référer à une station proche où les relevés ont été réalisés sur au moins 30 ans.

- **Coefficient de ruissellement**

Les coefficients de ruissellement servant au dimensionnement seront déterminés pour :

- l'occupation actuelle du sol
- l'occupation projetée en prenant en compte une pluie de retour biennal ainsi qu'une pluie exceptionnelle (événement historique connu ou d'occurrence centennale si supérieur)

Tableau des coefficients de ruissellement à retenir

Occupation du sol		Pluie annuelle-biennale Q1 - Q2	Pluie centennale à exceptionnelle (sols saturés en eau) Q100 – Qrare – Qexcep
Zones urbaines		0,80	0,90
Zones industrielles et commerciales		0,60 – 0,80	0,70 – 0,90
Toitures		0,90	1
Pavages, chaussée revêtue, piste		0,85	0,95
Sols perméables avec végétation	Pente		
	<2%	0,05	0,25
	2%<I<7%	0,10	0,30
	>7%	0,15	0,40
Sols imperméables avec végétation	Pente		
	<2%	0,13	0,35
	2%<I<7%	0,18	0,45
	>7%	0,25	0,55
Forêts		0,10	0,25
Résidentiel	lotissements	0,30 – 0,50	0,40 – 0,70
	collectifs	0,50 – 0,75	0,60 – 0,85
	habitat dispersé	0,25 – 0,40	0,40 – 0,65
Terrains de sport		0,10	0,30

• Calcul des débits de pointe

Plusieurs méthodes de calcul pourront être employées pour le calcul des débits de pointe. Les limites de validité propres à chaque méthode seront respectées.

Débit de pointe avant aménagement

Le pétitionnaire procédera au calcul des débits initiaux avant aménagement pour différentes occurrences au niveau du ou des points de rejet prévus pour l'évacuation des eaux pluviales.

Deux méthodes sont préconisées pour le calcul de débit :

- méthode rationnelle pour les débits à période de retour 2 à 100 ans (Q_2 à Q_{100} ou Q_{rare}) lorsque la superficie du bassin versant intercepté est inférieure à 1 km²,
- méthode de Bressand-Golossof pour les débits à période de retour 100 ans (Q_{100} ou Q_{rare}) lorsque la superficie du bassin versant intercepté est supérieure à 1 km² et pour les débits exceptionnels, supérieures à une occurrence de 100 ans (Q_{excep}).

Le calcul d'un débit Q_{excep} sera réalisé dès lors que :

- la superficie du bassin versant intercepté est supérieure à 1 km²,
- et la situation de la surverse s'effectue en amont d'une zone d'habitation proche ou dans une situation jugée à risque par le service de la police de l'eau.

Débit de pointe à l'état final

Le pétitionnaire établira les débits de pointe Q_{100} (ou Q_{excep}) après projet, sans compensation et avec compensation.

Un tableau récapitulatif sera réalisé, faisant apparaître les débits prévus avant aménagement et après aménagement, avec et sans mesures compensatoires.

• Volumes de rétention des eaux pluviales

Tous les calculs correspondant à la pluie de projet et aux débits (initial et après aménagement) seront détaillés.

Deux hydrogrammes sont générés pour chaque bassin versant avec une pluie de projet centennale.

La méthode de transformation pluie-débit utilisée sera la méthode dite du « réservoir linéaire ».

Hydrogramme en entrée de rétention / sortie de bassin versant

L'équation utilisée pour générer l'hydrogramme en sortie de bassin versant est la suivante :

$$Q_s(t) = e^{-\left(\frac{dt}{K}\right)} \times Q_s(t-1) + \left(1 - e^{-\frac{dt}{K}}\right) \times Q_e(t)$$

Avec :
dt le pas de temps de calcul
 $Q_s(t)$ le débit en sortie de bassin à l'instant t
 $Q_e(t)$ le débit généré par la pluie de projet sur la surface du bassin en tenant compte d'un coefficient d'imperméabilisation
K le coefficient « lag time » correspondant à l'écart entre les centres de gravité du hyétogramme et de l'hydrogramme calculé par la méthode de Desbordes

La durée de pluie sera choisie égale à 120 mn car cette durée est sécuritaire pour le calcul des hydrogrammes.

A cet hydrogramme sera soustrait l'hydrogramme de fuite du bassin de rétention défini comme suit.

Hydrogramme en sortie de rétention

Les hydrogrammes de fuite des bassins de rétention seront calculés sur le principe du réservoir linéaire avec une loi de vidange correspondant à un orifice dimensionné à partir du débit de fuite fixé.

Aspect qualitatif

↳ Qualité du rejet

La **qualité du rejet des eaux pluviales à l'aval de l'opération** devra être compatible avec la préservation de la qualité des milieux et des espèces aquatiques et de la ressource en eau susceptible d'être utilisée pour l'alimentation en eau potable des populations.

La performance du traitement qualitatif sera donc **fonction du risque engendré par le projet et de la sensibilité du milieu récepteur** (eaux superficielles et souterraines).

Après appréciation de la capacité d'abattement de la charge polluante des dispositifs de rétention mis en place pour le traitement quantitatif, des **dispositifs complémentaires devront être proposés, si nécessaire, pour compléter cet abattement**, selon :

- le type d'activité qui sera développé sur le site,
- les paramètres qualitatifs du milieu récepteur,
- les prescriptions particulières qui pourront être imposées.

Une **attention particulière** sera portée sur le traitement qualitatif des eaux pluviales avant rejet :

- lorsque l'activité de la **zone** concernée est **industrielle et/ou commerciale** ;
- dans les autres cas, lorsque le nombre de **places de parking est supérieur à 15** ;
- lorsque celui-ci se situe dans le périmètre de protection d'un captage destiné à l'alimentation en eau potable.

Sauf prescription particulière, les **séparateurs/décanteurs** seront **dimensionnés** pour traiter les eaux de ruissellement lors d'**événements pluvieux d'occurrence 2 ans**.

↳ Protection des eaux superficielles

• **Pollution chronique**

La lutte contre la pollution chronique consiste à retenir les matières en suspension, soit par décantation seule, soit par décantation et filtration.

Un dispositif permettant la rétention des flottants combinant un dégrillage et un regard siphonoïde sera systématiquement mis en place avant rejet au milieu naturel.

• **Pollutions accidentelles**

Une rétention fixe, étanche et obturable d'un volume de 30 m³ minimum, destinée à recueillir une pollution accidentelle par temps sec, sera mise en place en tête de la rétention lorsque l'activité de la zone concernée est industrielle et/ou commerciale et/ou susceptible d'accueillir des véhicules transportant des substances polluantes. Ce dispositif doit permettre en outre de confiner les éventuelles eaux d'extinction d'incendie susceptibles elles aussi d'être polluées.

En cas de pollution accidentelle, le pétitionnaire en avertira sans délai la Préfecture, le service chargé de la police de l'eau et la brigade départementale de l'ONEMA (Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques).

Protection des eaux souterraines et captages

Les projets implantés au droit des masses d'eaux souterraines vulnérables identifiées dans le SDAGE doivent impérativement disposer d'une étanchéité totale ne permettant aucun transfert de pollution.

Si le projet se situe dans le périmètre de protection d'un captage d'eau potable, il devra respecter les prescriptions d'un hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique. Le rapport de l'hydrogéologue sera annexé à la déclaration ou à la demande d'autorisation.

Entretien

L'ensemble du dispositif de collecte et de traitement des eaux pluviales doit faire l'objet d'un entretien régulier afin d'en garantir un fonctionnement optimal.

L'aménageur doit s'assurer que toutes les installations prévues pour la gestion du ruissellement pluvial conserveront leur capacité de stockage et le fonctionnement hydraulique calculé lors de la phase de conception.

Dans le dossier seront précisées **la fréquence d'entretien et la filière d'élimination des déchets issus de cet entretien, en particulier pour les dispositifs de type débourbeurs/deshuileurs et les fosses de décantation.**