

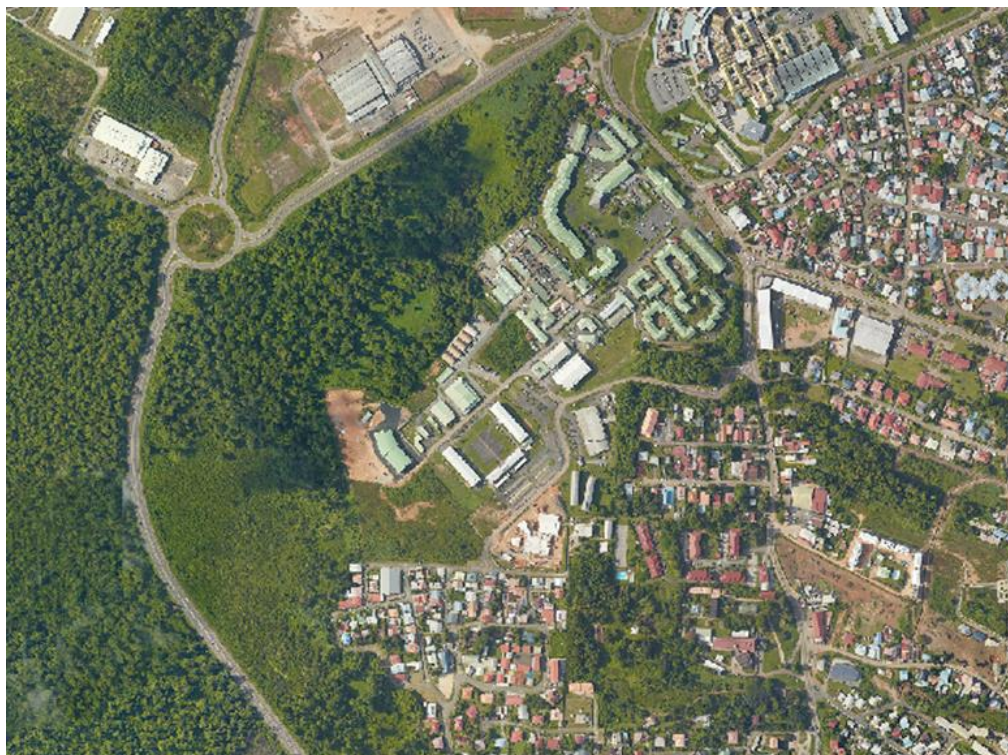
MINISTÈRE DES ARMÉES

Département de la Guyane

Commune de Cayenne
Quartier de la Madeleine

Dossier de déclaration d'antériorité valant régularisation du rejet d'eaux pluviales

Construction d'une structure multi-accueil 30 berceaux



Juin 2020

FICHE SIGNALÉTIQUE

CLIENT


◆ Raison sociale	⇒	Ministère de la défense
◆ Coordonnées	⇒	Direction d'Infrastructure de la Défense de Cayenne Quartier de La Madeleine CS 56019 97306
◆ Nombre d'exemplaires envoyés	⇒	1 (numérique)
◆ Pièces jointes	⇒	/
◆ Destinataire	⇒	Police de l'eau de Guyane
◆ Date d'envoi du document	⇒	19/06/2020
◆ Lieu d'intervention et département	⇒	Cayenne, Guyane française
◆ Famille d'activité	⇒	Défense
◆ Milieu	⇒	Public

DOCUMENT

◆ Nature du document	⇒	Dossier réglementaire
◆ Révision	⇒	1
◆ Nom des chargés d'affaires	⇒	G. CHARPY / N. BREHM

CONTROLE QUALITE

- ◆ Document élaboré par :

	Nom :	Fonction :	Date :	Signature :
Rédigé	G. CHARPY	Chargé d'études	16/06/2020	
et vérifié :	N. BREHM	Gérant ingénieur	18/06/2020	

SOMMAIRE

1. Propos liminaire	5
2. Présentation du demandeur	6
3. Déclaration d'antériorité	7
3.1. Localisation du projet	7
3.2. Nature du projet	8
3.3. Cadrage réglementaire	10
3.4. Présentation du contexte physique	15
3.4.1. Le climat	15
3.4.2. La topographie	17
3.4.3. Hydrogéologie.....	18
3.4.4. Hydrographie.....	19
3.4.5. Les zones naturelles	19
3.1. Compatibilité avec les documents de planification	21
3.1.1. Le Plan Local d'Urbanisme (PLU)	21
3.1.2. Le Schéma Directeur d'Assainissement.....	21
3.1.3. Le SDAGE	21
3.1.4. Les plans de prévention des risques	22
3.2. Etude hydraulique	25
3.2.1. Délimitation et caractérisation du bassin versant du Quartier de la Madeleine (BV _{QM})	25
3.2.2. Détermination de l'incidence quantitative de l'aménagement du Quartier de la Madeleine sur le BV _{QM}	27
3.2.3. Détermination de l'incidence quantitative du rejet sud (BV _{PUAI}).....	29
3.3. Incidence qualitative	32
3.3.1. Gestion des eaux usées.....	32
3.3.2. Gestion des eaux pluviales	32
3.3.3. Les séparateurs d'hydrocarbures	33
3.4. Le dimensionnements des ouvrages hydrauliques du Quartier de la Madeleine	34
3.4.1. Présentation de la gestion actuelle des EP.....	38
3.4.2. Synthèse et préconisations	42
3.4.3. Dimensionnement de la solution de déviation du rejet Sud	46
3.5. Moyens de suivi et surveillance des OGEP	48
3.5.1. L'entretien du réseau EP	48
3.5.2. Les séparateurs d'hydrocarbures	48
3.5.3. Les moyens de surveillance.....	49
4. Etude hydraulique du projet de construction du pôle multi-accueil.....	50
4.1. Présentation du projet	50
4.1.1. Localisation du projet.....	50
4.1.2. Description du projet.....	50
4.2. Cadrage réglementaire	53
4.2.1. Détermination du BV de projet	53
4.2.2. Les rubriques concernées au titre de la loi sur l'eau.....	53
4.3. La gestion des eaux pluviales	54
4.3.1. Phase chantier.....	54
4.3.2. Phase opérationnelle.....	54
4.4. La gestion des eaux usées	55
5. Annexes	56

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du projet « Quartier de la Madeleine ».....	7
Figure 2 : Plan de masse des projets actuels et futurs potentiels du Quartier de la Madeleine	9
Figure 3 : Délimitation des bassins versants et identification des rejets d'eaux pluviales.....	11
Figure 4 : Détermination des zones humide par identification de sols à hydromorphie permanente et temporaires (BRGM, 2002).....	13
Figure 5 : Normales de précipitations mensuelles (en mm) mesurées entre 1981 et 2010 à la station météorologique de Cayenne Rochambeau (Données Météo France)	15
Figure 6 : Normales de températures (en °C) mesurées entre 1981 et 2010 à la station météorologique de Kourou	16
Figure 7 : Roses des vents en échelles Beaufort à 10 m – (Météo France Guyane, 2016)	17
Figure 8 : Cartographie de la lithologie superficielle de l'île de Cayenne (CAUTRU BRGM 1993)	18
Figure 9 : Extrait de la cartographie du TRI sur la zone d'étude – DEAL 2017	23
Figure 10 : Extrait du zonage des risques mouvement de terrain.....	24
Figure 11 : Délimitation des bassins versants de rejets des eaux pluviales sur le Quartier de la Madeleine	26
Figure 12 : Détermination du BVPUAI	30
Figure 13 : Eléments de calcul du rejet du BVPUAI	30
Figure 14 : Présentation des ouvrages "structurants" de l'évacuation des eaux pluviales actuelle	35
Figure 15 : Revêtement en dalles drainantes enherbées du parking du Quartier de la Madeleine	38
Figure 16 : Diversité des ouvrages et techniques de gestion des eaux pluviales.....	39
Figure 17 : Coupe en travers du bassin de rétention principal	40
Figure 18 : Calcul des caractéristiques du bassin de rétention à réaliser	43
Figure 19 : Caractéristiques du futur bassin de rétention du Quartier de la Madeleine.....	44
Figure 20 : Illustration d'une vanne guillotine	45
Figure 21 : Cartographie de la solution proposée.....	47
Figure 22 : Localisation du projet de structure multi-accueil (échelle : 1:25000ème)	50
Figure 23 : Vue panoramique de la zone de projet depuis la bute Est	51
Figure 24 : Vue panoramique de la zone de projet depuis le bosquet Sud	51
Figure 25 : Coupes longitudinale et en travers du projet de centre multi accueil.....	52
Figure 26 : Délimitation du BV du projet de crèche.....	53

1. Propos liminaire

Le présent dossier a été initié suite au projet d'aménagement à Cayenne d'une crèche multi-accueil par la Direction d'Infrastructure de la Défense de Guyane.

Or ce projet s'inscrit dans le contexte plus global du Quartier de la Madeleine, dont les rejets d'eaux pluviales et la gestion des eaux usées n'ont pas été régularisés depuis le début de son aménagement datant des années 60 environ.

Cette étude est donc constituée de deux parties distinctes :

- Une déclaration d'antériorité concernant les rejets du Quartier de la Madeleine,
- Une étude hydraulique pour le projet de construction d'une crèche.

Ce dossier a donc pour objectifs :

- de faire un état des lieux complet de la situation du Quartier de la Madeleine vis-à-vis de ses rejets
- d'identifier les répercussions du projet de crèche sur la gestion des eaux pluviales sur le site
- de préconiser des solutions d'amélioration en vue de permettre la poursuite des aménagements à venir.

2. Présentation du demandeur

Sont présentées ci-dessous les coordonnées et contact du porteur de projet :

Nom : Etat / Ministère des armées

N° SIRET : 130 001 902 002 41

Nom de la société : Direction d'Infrastructure de la Défense

Adresse : Route de la Madeleine, Quartier de la Madeleine

CAYENNE 97300

Mail : alexandre.voegele@intradef.gouv.fr

tel. : 0594 39 56 87

3. Déclaration d'antériorité

3.1. Localisation du projet

D'un point de vue géomorphologique, le site est bordé à l'Est par une colline aux pentes assez fortes culminant à 23 m NGG, la partie ouest présentant une topographie quasiment plane avec une altitude oscillant de 4 à 6 m NGG, principalement occupé par une forêt secondaire, aujourd'hui bien entamée.

La partie centrale est sous la ligne HT EDF zone à hydromorphie marquée, inondable et sa végétation est à tendance marécageuse.

La limite Ouest est bordée par un talus de 2 à 3 m de hauteur dominant le marais Leblond (hydromorphie permanente.)

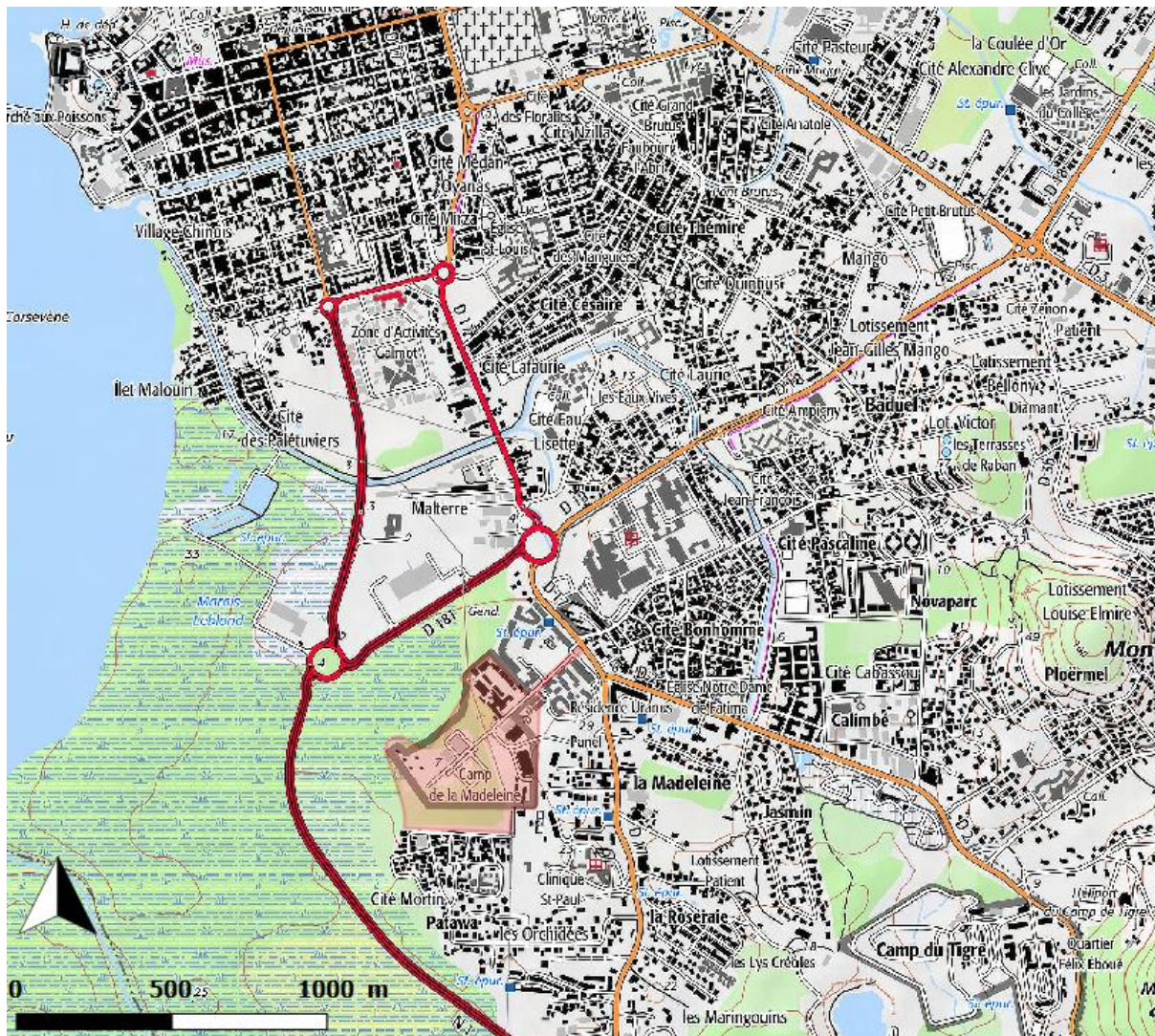


Figure 1 : Localisation du projet « Quartier de la Madeleine »

3.2. Nature du projet

Le projet de crèche à l'origine du montage de ce dossier s'inscrit dans le plan d'aménagement plus global du Quartier de la Madeleine comprenant divers projets de bâtiments administratifs, de logements et d'infrastructures de loisirs et de sport.

A l'heure actuelle, les projets suivants ont été réalisés :

- Une Extension d'une zone technique -EHC Aire de chargement et attente de véhicule prévue (2012) d'environ 2000 m² ;
- Un Parc à réforme (2015) ;
- Un Atelier multi technique d'une emprise de l'ordre de 1200m² (2013) ;
- Un Parking puis un garage couvert PSP 9^e RIMa de 5000m² ;
- Hébergement du GSBDD (2015) ;
- Un terrain de sport (2016) ;
- Une Voirie pour la sortie sur la cité Mortin (2012) ;
- 2 bâtiments pour la compagnie permanente du 9 RIMa bureaux plus hébergements de 500m² chacun (2014) ;
- Les Bureaux du GSBDD (2015) ;
- EAL (2014) ;
- Réaménagement de la Station d'épuration de 400EH (2011).

Le dernier aménagement en date qui a eu lieu sur le Quartier de la Madeleine correspond à la mise en place d'une aire lavage pour les véhicules de l'armée.

Ce projet avait également fait recours à une demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau mais n'avait à l'époque pas reçu de réponse. **Une copie du formulaire de demande a été annexée à ce rapport.**

Le Quartier de la Madeleine est donc un espace en constante évolution et qui connaît une urbanisation croissante.

Le plan suivant présente l'implantation pressentie pour les projets actuels et futurs potentiels :

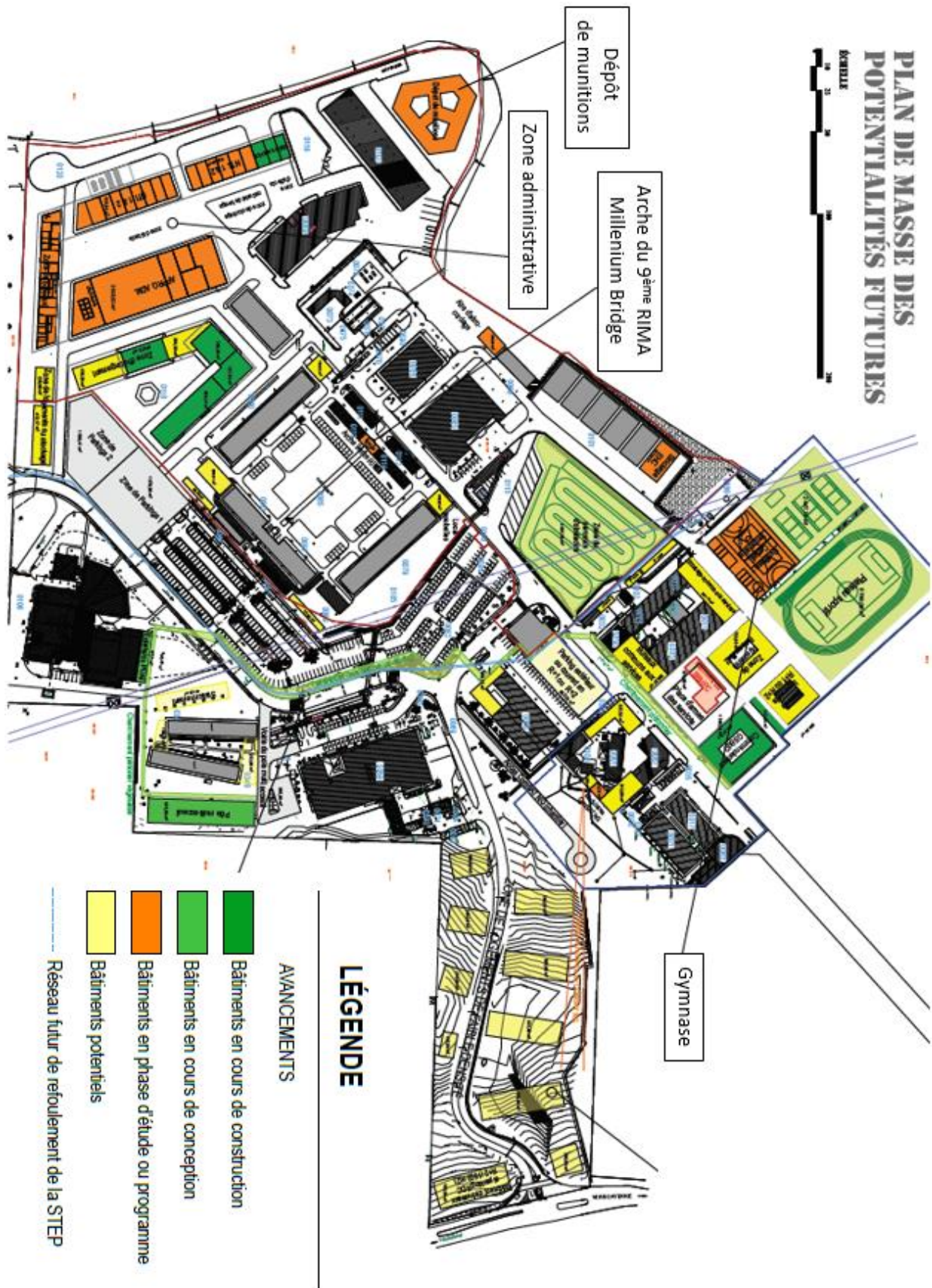


Figure 2 : Plan de masse des projets actuels et futurs potentiels du Quartier de la Madeleine

3.3. Cadrage réglementaire

Une réunion de cadrage réglementaire a été organisée avec la Police de l'Eau de Guyane, en date du 26 Juillet 2019, afin de définir les points réglementaire à aborder dans ce dossier.

Suite à ces échanges, il est ressorti le fait que le Quartier de la Madeleine est existant depuis les années 60.

La surface prise en compte dans le dossier de déclaration d'antériorité est la somme de la surface du projet global « Quartier de la Madeleine » et de la surface dont le bassin versant est intercepté par le projet.

L'article R214-1, modifié par le **DÉCRET n° 2015-526 du 12 mai 2015 - art. 12** et le **DÉCRET n° 2015-526 du 12 mai 2015 - art. 4**, précise la nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles **L.214-1 à L.214-6**.

◆ **Rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature :**

La figure suivante présente la délimitation des bassins versants interceptés par les aménagements du Quartier de la Madeleine, ainsi que les rejets associés.

A noter que le bassin versant BVfossé (en violet) n'a pas de rejet vers l'extérieur de la parcelle, les EP sont dirigées vers une noue enherbée qui permet leur infiltration.

La superficie totale des bassins versants interceptés par le Quarter de la Madeleine est de 20,1 ha.

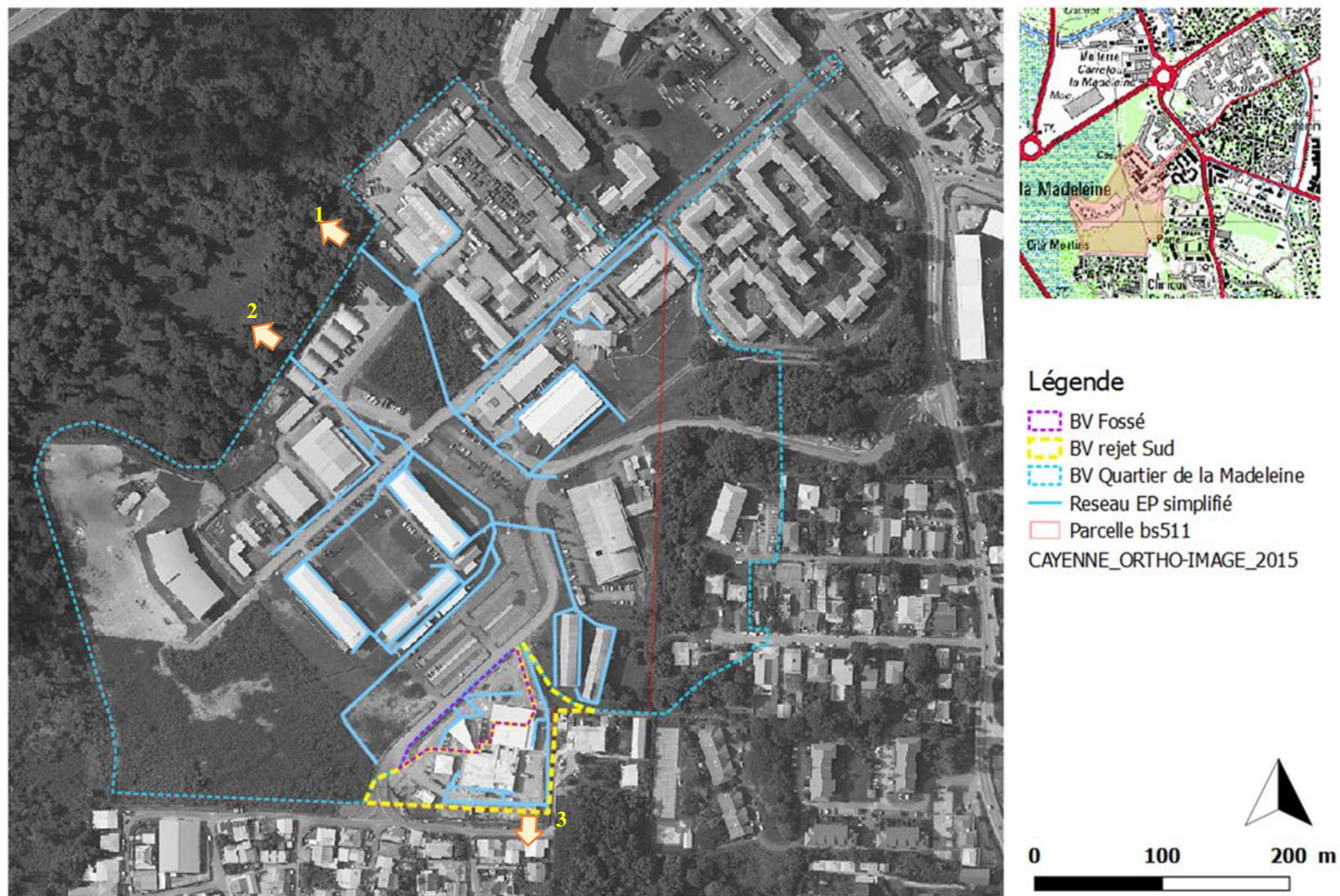


Figure 3 : Délimitation des bassins versants et identification des rejets d'eaux pluviales

La rubrique concernée par les rejets d'eaux pluviales est la rubrique 2.1.5.0 :

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 :

A Supérieure ou égale à 20 ha ;

D Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha.

Les rejets des eaux pluviales principaux se localisent aux coordonnées suivantes :

Système : RGFG95 / UTM zone 22N

Rejet 1 : X : 353001,7 ; Y : 543986,8

Rejet 2 : X : 352940.05 ; Y : 543905.4

Un rejet d'eau pluvial secondaire a été identifié au sud de la parcelle derrière le bâtiment PUA1:

Système : RGFG95 / UTM zone 22N

Rejet 3 : X : 353134,3 ; Y : 543544,1

💧 **Rubrique 3.3.1.0 de la nomenclature:**

3.3.1.0 : Assèchement, mise en eau, **imperméabilisation**, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :

A Supérieure ou égale à 1 ha (A).

D Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).

Les remblais ayant été effectués il y a plusieurs années la superficie de cette zone humide a été estimée à partir d'une étude BRGM qui a permis de délimiter les zones de la parcelle caractérisées par un sol à hydromorphie permanente connectées hydrauliquement à la zone humide adjacente (marais Leblond).

Cette surface a été estimée à environ 0,34 ha.

(à noter que ces résultats sont issus d'un dossier d'étude d'impact faisant référence à l'étude du BRGM précitée, dont nous n'avons trouver trace que la figure ci-dessous)

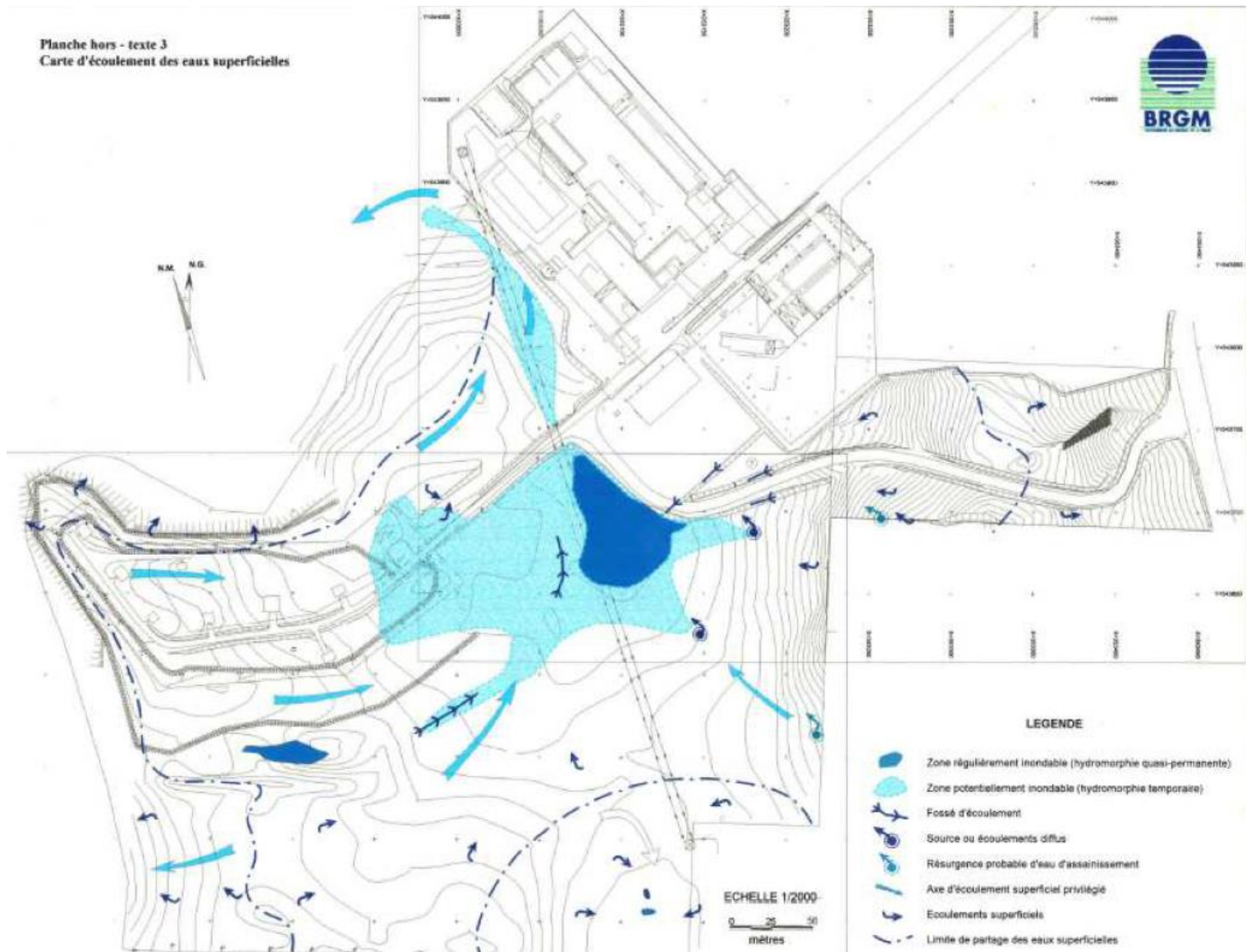


Figure 4 : Détermination des zones humide par identification de sols à hydromorphie permanente et temporaires (BRGM, 2002)

Pour conclure, le gestionnaire du réseau doit régulariser son rejet global en déposant auprès de la DEAL/Police de l'eau, **un dossier de déclaration d'antériorité** du réseau existant en application de l'article R.214-53 du code de l'environnement.

Le projet est soumis à autorisation d'après les rubriques concernées décrites précédemment au titre de la loi IOTA.

3.4. Présentation du contexte physique

3.4.1. Le climat

La Guyane est située entre le 2^{ème} et le 6^{ème} parallèle Nord. Cette région possède un climat équatorial humide, tempéré par les alizés. La rencontre, d'une part des alizés en provenance du Nord-est, actionnés par l'anticyclone des Açores, chargés d'humidité et, d'autre part, des alizés plus secs, venant du Sud-est à partir de l'anticyclone de Sainte Hélène, forme la Zone Intertropicale de Convergence (ZIC).

Cette zone de basses pressions relatives, responsables des précipitations, descend vers le Sud, balayant la Guyane de novembre à février, et passe à nouveau sur le département d'avril à juillet lorsqu'elle remonte vers le Nord. La période transitoire correspond au "petit été de mars".

Deux saisons se distinguent donc nettement :

- une saison sèche très marquée de mi-juillet à novembre ; le total des précipitations représente alors moins de 20 % des précipitations annuelles;
- une saison des pluies le reste de l'année ; elle est plus particulièrement marquée au cours des mois de mai et juin, totalisant à eux seuls 45 % des apports annuels, lorsque la ZIC se stabilise à l'aplomb de la Guyane.

Les données sur lesquelles cette étude s'appuie sont issues de la station météorologique de Cayenne-Rochambeau.

➤ Pluviométrie

La Guyane connaît un climat de type équatorial. L'intensité des pluies est remarquable, la durée annuelle des précipitations variant de 75 à 110 heures. En outre, le régime pluviométrique est caractérisé par de fortes variations spatiales.

- ◆ Les taux de précipitations sont maximaux sur la partie Est du littoral et diminuent progressivement vers l'intérieur du département, ainsi que le long de la partie Ouest de la côte ;
- ◆ Elles sont localement influencées par les reliefs.

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
451,2	309,4	334,3	448,4	579,4	411,4	245,7	143,6	55,7	63,3	133,4	340,5

Figure 5 : Normales de précipitations mensuelles (en mm) mesurées entre 1981 et 2010 à la station météorologique de Cayenne Rochambeau (Données Météo France)

La pluviométrie moyenne interannuelle mesurée par la station de Cayenne Rochambeau, station météorologique la plus proche du site est de 3475 mm/an.

On observe une saisonnalité des précipitations dans ce secteur avec une nette diminution des précipitations entre les mois d'août et novembre qui correspond à la saison sèche.

Cette saisonnalité est importante car elle constitue une contrainte pour les travaux de gros œuvre devant être entrepris à la période la plus sèche de l'année afin de :

- faciliter les opérations de mise en œuvre du projet ;
- et réduire au maximum les vecteurs de pollution.

➤ *Température*

D'après les données Météo France, les températures moyennes sont de l'ordre de 26° tout au long de l'année. Le matin les minima peuvent varier entre 16° à 18° (à l'intérieur des terres) et les maxima entre 34° à 36° en début d'après-midi (particulièrement en période sèche).

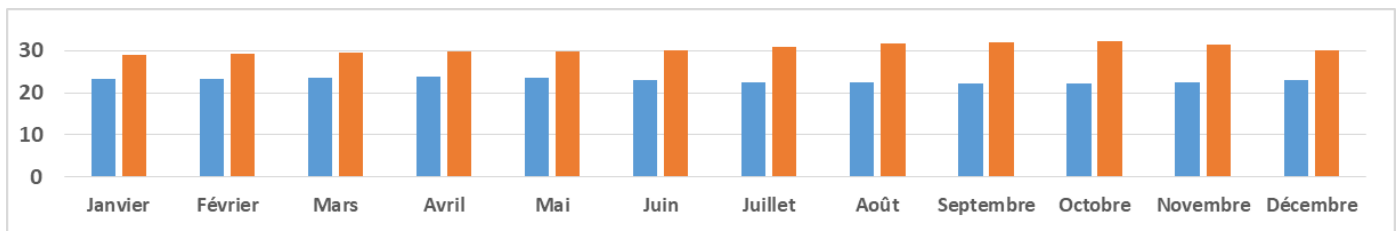


Figure 6 : Normales de températures (en °C) mesurées entre 1981 et 2010 à la station météorologique de Kourou

➤ *Humidité*

L'humidité moyenne en Guyane est très élevée, variant entre 80 - 90 % selon la saison. La moyenne quotidienne en saison humide est de l'ordre de 75 - 98 %, avec un gradient pouvant atteindre les 15 % par heure, dès l'apparition du soleil. En revanche, en saison sèche, les minima sont de l'ordre de 50% en début d'après-midi et de 10% aux environs de 6 heures.

➤ *Vent*

Les vents dominants en Guyane sont des alizés. Ce sont des vents de faibles vitesses.

Dans les terres et sur le littoral, les vents en moyenne ne dépassent pas les 40 km/h. A Kourou, la vitesse moyenne annuelle du vent est de 18 km/h.

L'orientation de l'alizé varie en fonction de la position de la ZIC par rapport à la Guyane (Figure 5).

- Lorsque la ZIC est au nord de la Guyane, en saison sèche, celle-ci se trouve dans l'hémisphère météorologique sud avec des alizés d'est à sud-est.
- Lorsque la ZIC est au sud de la Guyane, en saison humide, les alizés soufflent avec une dominante nord-est à est.

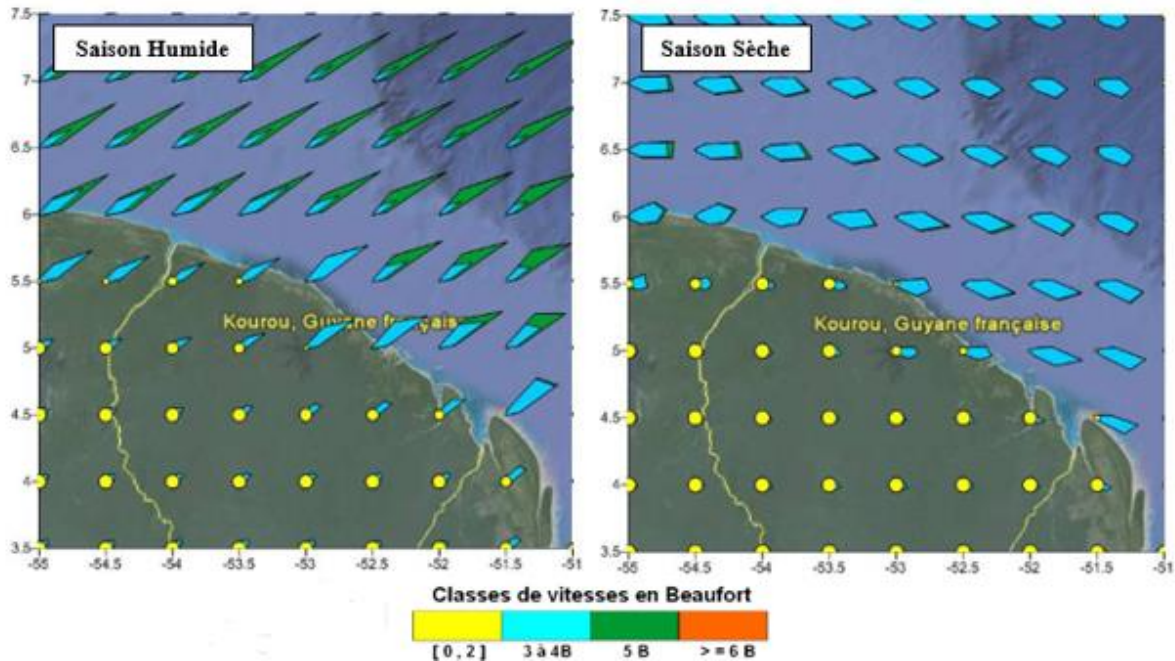


Figure 7 : Roses des vents en échelles Beaufort à 10 m - (Météo France Guyane, 2016)

Afin d'éviter toutes nuisances sonores, et transports de particules dans l'air liés à ce projet durant sa phase de travaux de gros œuvre, la saison sèche sera privilégiée.

3.4.2. La topographie

L'île de Cayenne est à l'origine, un archipel dont les îles sont des affleurements du bouclier guyanais. On trouve trace de cette situation dans les îlets qui jalonnent la côte : îlets de Rémire ou îles du Salut. Peu à peu la sédimentation comble les espaces entre les points rocheux qui se partagent en deux groupes : le premier entre les Monts Mahury et Cépérou, le second entre les Monts Paramana et Matoury, séparés par un bras de mer envasé et recreusé au 18ème siècle qui est la crique Fouillée.

C'est donc par sédimentation et envasement successifs que se forme l'actuelle île de Cayenne avec les paysages variés des marécages côtiers, savanes mouillées et des forêts marécageuses. Les reliefs collinaires plus marqués, sont localisés en bordure littorale (Cépérou (35 m), Bourda (105 m), Montravel (49 m), Montabo (84 m)) et dans les terres (Baduel (103 m), Lucas (67 m),

Saint-Martin (115 m), Cabassou (159 m) et du Tigre (149 m)) ; Les zones intermédiaires d'altitude moyenne comprise entre 5 et 12 mètres correspondent aux zones urbanisées ou urbanisables.

Les terres inondées sont les zones marécageuses de mangroves, de marais ou de savane que l'on trouve près de la crique Fouillée, le long de la crique Cabassou ou dans le secteur du marais Leblond, secteur récepteur des eaux de la zone d'étude.

Le site d'étude est donc bordé à l'Est par une colline aux pentes assez Fortes culminant à 23 m NGG, la partie ouest présentant une topographie quasiment plane avec une altitude oscillant de 4 à 6 m NGG, principalement occupé par une forêt secondaire, aujourd'hui bien entamée. La partie centrale est sous la ligne HT EDF zone à hydromorphie marquée, inondable et a végétation est à tendance marécageuse. La limite Ouest est bordée par un talus de 2 à 3 m de hauteur dominant le marais Leblond (hydromorphie permanente).

3.4.3. Hydrogéologie

La cartographie des formations superficielles de la Guyane montre que la zone de projet se trouve en zone VOH, c'est-à-dire sur des formations de vases à hydromorphies permanentes.

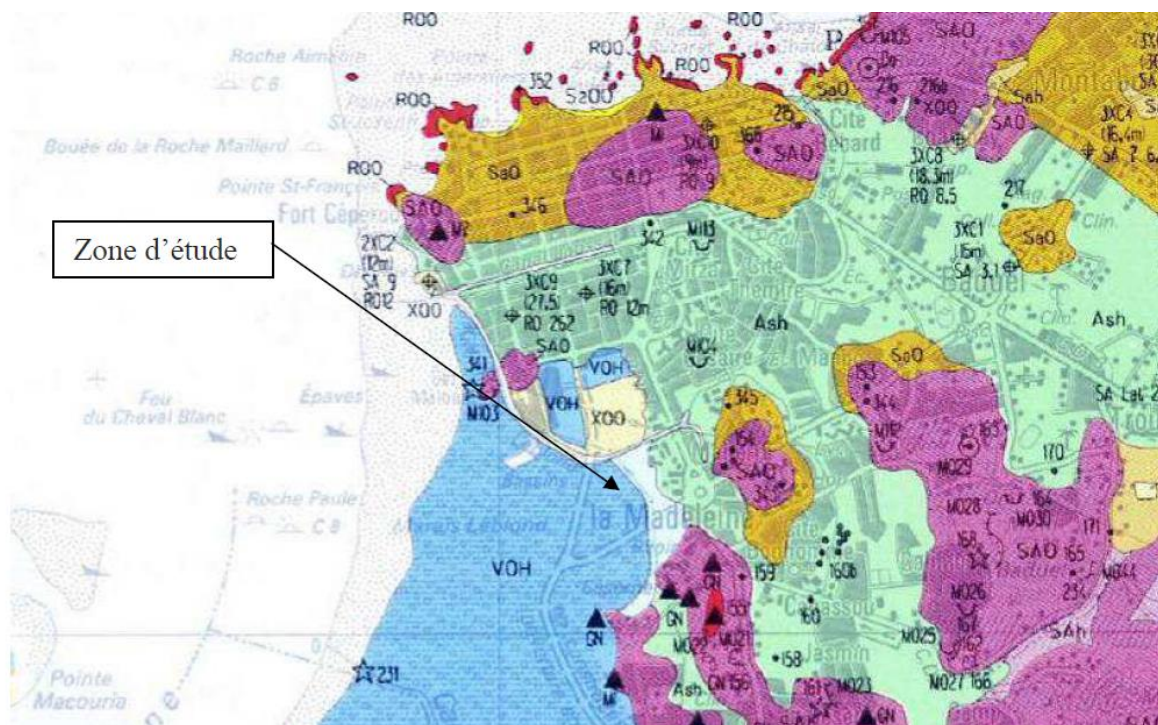


Figure 8 : Cartographie de la lithologie superficielle de l'île de Cayenne (CAUTRU BRGM 1993)

Cette carte justifie que le projet et ainsi que le milieu récepteur sont situés sur des vases de mangroves ce qui limite l'intérêt de la ressource en eaux souterraines.

Il n'y a pas d'eau souterraine répertoriée sous ou à proximité directe du secteur ciblé par les rejets. Il n'y a pas d'eaux souterraines à destination de consommation humaine, la population urbaine étant reliée au réseau d'eau public. Il n'a donc pas été trouvé d'éléments de vulnérabilité à ce sujet.

3.4.4. Hydrographie

La commune de Cayenne possède un réseau hydrographique limité. Elle est bordée à l'Ouest par la rivière de Cayenne qui recueille les eaux des canaux artificiels. La seule crique importante est la crique Montabo dont le bassin versant représente le tiers de la superficie communale.

Toutes les criques ou canaux sont soumis à l'influence des marées rendant ainsi leur aménagement difficile. Les problèmes importants se situent :

- sur le canal Laussat et la crique Eau-Lisette qui drainent les banlieues Sud et Sud-Ouest,
- sur la crique Montabo qui recueille les eaux des banlieues Est,
- sur la crique Fouillée en limite Sud qui reçoit la crique Cabassou.

D'une manière plus locale, il apparaît que l'ensemble des eaux superficielles transitant sur la zone d'étude est acheminé dans le marais Leblond en créant des zones d'hydromorphies marquées.

3.4.5. Les zones naturelles

Etant donné la situation urbaine à péri-urbaine de l'activité et l'absence de sites sensibles autour du secteur d'étude.

En revanche, la vulnérabilité de la faune et flore aquatique du milieu récepteur des eaux pluviales est à prendre en considération.

Ainsi le projet devra prendre en compte cet aspect de vulnérabilité du milieu récepteur avec la mise en place de mesures significatives de diminution des risques de pollutions chroniques et accidentelles aux hydrocarbures notamment.

En effet la zone d'étude comprend des hangars mécaniques, divers ateliers, une station de distribution d'hydrocarbures ICPE, des cuves de stockages d'hydrocarbures.

Du point de vue apport hydraulique, cette zone humide a déjà subi des modifications de son fonctionnement hydrologique avec la création de la route N1. Le niveau d'eau dans cette zone subit de plus grandes variations de son niveau depuis l'imperméabilisation et l'urbanisation passée d'une majorité de son bassin versant sur Cayenne.

3.1. *Compatibilité avec les documents de planification*

3.1.1. *Le Plan Local d'Urbanisme (PLU)*

D'après le zonage et le règlement du PLU en vigueur, la zone d'étude se situe en zone UEm, c'est-à-dire en zone urbanisable à vocation d'équipements à vocation d'intérêt général et plus particulièrement pour des équipements militaires.

3.1.2. *Le Schéma Directeur d'Assainissement*

D'après le zonage du Schéma Directeur d'Assainissement de Cayenne, la zone d'étude se trouve en zone d'assainissement collectif.

Néanmoins ce document est un document de programmation et ne reflète pas la réalité de la situation actuelle de la commune.

En effet, la CACL qui est gestionnaire du réseau n'a pas encore réalisé le raccordement de ce secteur au réseau d'assainissement collectif.

C'est pourquoi le quartier de la Madeleine s'est équipé d'une station d'épuration dimensionnée pour 400 EH. Les rejets de cette STEP sont effectués directement vers le milieu naturel, dans le marais Leblond.

3.1.3. *Le SDAGE*

Disposition n° 1.2 : Mieux gérer les aménagements des eaux pluviales

Disposition Détaillée n° 1.2.2 : Identifier et supprimer les rejets d'eaux usées non traitées dans les collecteurs d'eaux.

Cette disposition se base sur le principe de séparation des réseaux pluviaux et d'assainissement des eaux usées. Il est recommandé, pour les aménagements ou les rénovations, d'adopter un réseau séparatif, y compris dans les zones de concentration en eaux usées des communes isolées.

Le réseau EP sur notre projet est de type séparatif.

Suite à la cartographie des réseaux d'eaux pluviales réalisée dans le cadre de la disposition détaillée 1.2.1., les rejets d'eaux usées non traitées seront identifiés et supprimés. Des dispositifs autonomes ou un raccordement à un système collectif seront alors à prévoir.

Cette mesure s'accompagne d'un contrôle du bon respect des rejets des systèmes de traitement des eaux usées vers le réseau pluvial, que les équipements soient individuels ou collectifs.

Le projet d'aménagement du quartier de la Madeleine entre dans le respect de cette disposition. Le présent dossier indique la prise en compte quantitative et qualitative des rejets.

Disposition n° 1.2 Mieux gérer les aménagements des eaux pluviales

Disposition Détaillée n° 1.2.3 : Résorber les zones artificielles de stagnation d'eaux pluviales en zone urbaine, en domaines privé et public, notamment au regard de la lutte anti-vectorielle.

La direction des infrastructures réalise des aménagements basés sur des études, de sols, topographiques, évitant les problèmes liés aux contrepentes dans les réseaux d'évacuation d'eaux pluviales des bâtiments.

Disposition Détaillée n° 1.2.4 : Préserver les zones d'écoulement, de régulation et d'expansion des eaux pluviales, naturelles ou artificielles.

Cette disposition détaillée se traduit par la prise rapide de mesures concrètes concernant la préservation et/ou le contrôle de tout remblaiement et de toute urbanisation en zone inondable ou humide.

La présente déclaration d'antériorité faisant office de demande de régularisation au titre de la loi sur l'eau est un signe d'engagement de la part de la Direction des Infrastructures à prendre en compte le milieu naturel. En démontrant une gestion de l'occupation de l'espace compatible avec la nature et le rôle naturel des milieux aquatiques récepteurs. Ainsi le projet est globalement compatible avec les orientations du SDAGE.

3.1.4. Les plans de prévention des risques

◆ **Le P.P.R. Inondation – Territoires à Risques d'Inondation Important (TRI)**

Le zonage du PPRI de Cayenne est en cours de révision. Une nouvelle cartographie de l'aléa inondation a été modélisée sur la commune de Cayenne en attendant le nouveau PPRI. Ce document appelé TRI représente donc le risque d'inondation pour une échéance centennale et fait foi réglementairement sur le territoire.

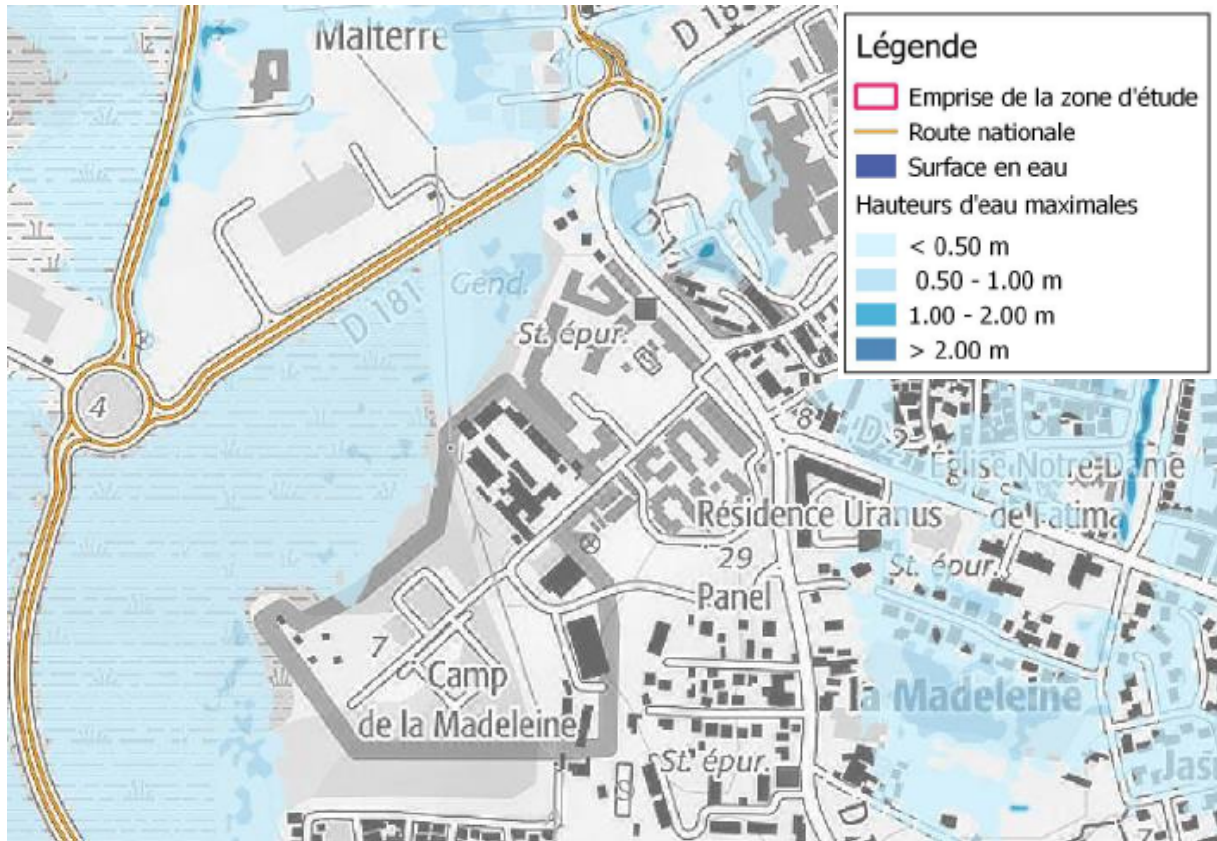


Figure 9 : Extrait de la cartographie du TRI sur la zone d'étude - DEAL 2017

Sur notre zone d'étude le plan de zonage du PPRI de Cayenne montre que le Quartier de la Madeleine n'est pas concerné par le risque inondation.

◆ **Le P.P.R. Mouvement de Terrain**

Le zonage des risques liés à l'aléa mouvement de terrain montre que la zone de projet n'est pas concernée par ce phénomène.

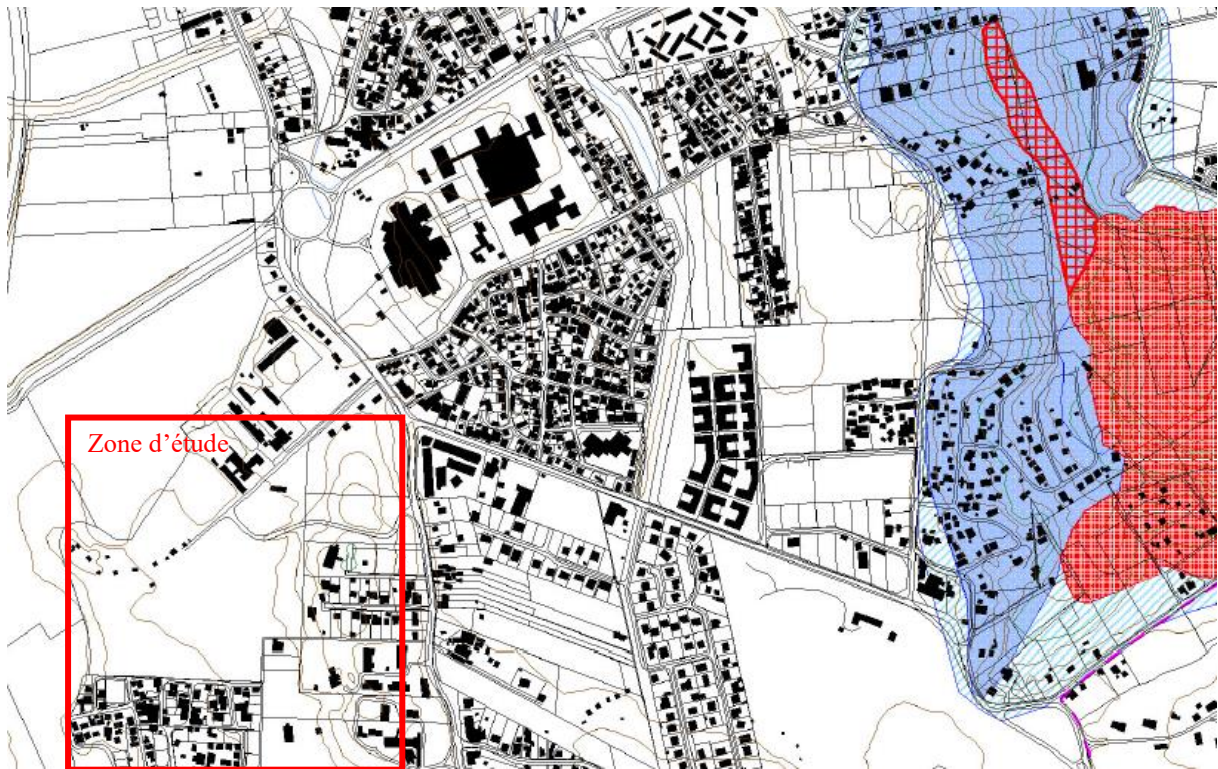


Figure 10 : Extrait du zonage des risques mouvement de terrain

3.2. Etude hydraulique

3.2.1. Délimitation et caractérisation du bassin versant du Quartier de la Madeleine (BV_{QM})

Actuellement, il existe sur la parcelle du Quartier de la Madeleine, 3 rejets identifiés de réseaux d'eaux pluviales vers l'extérieur de la parcelle (Figure 9) :

- 2 rejets au nord-est de la parcelle vers le marais Leblond, qui correspondent au réseau EP principal du Quartier de la Madeleine. BV_{QM} est la zone géographique qui reçoit l'ensemble des eaux de pluie qui sont interceptées par ruissellement par le Quartier de la Madeleine.
- 1 rejet au sud vers la voirie longeant la cité Mortin, qui draine le terrain du bâtiment PUIA. On appellera le bassin versant BV_{PUIA}.

Les dimensions et caractéristiques de ces bassins versants régissent les conditions du ruissellement sur sa surface.

Pour la suite de l'étude, il doit donc également être déterminé la distance hydraulique maximale et la pente associées au BV. La distance hydraulique correspondant à la plus grande longueur parcourue par une goutte d'eau entre le point culminant du bassin versant et son exutoire.

◆ BV_{QM} :

Le BV a une superficie totale d'environ 20 ha.

La pente moyenne est d'environ 0,7 %.

La distance hydraulique maximale est d'environ 450 m.

◆ BV_{PUIA} :

Le BV a une superficie totale d'environ 0,38 ha.

La pente moyenne du réseau EP est d'environ 1,7 %.

La distance hydraulique maximale est d'environ 140 m.

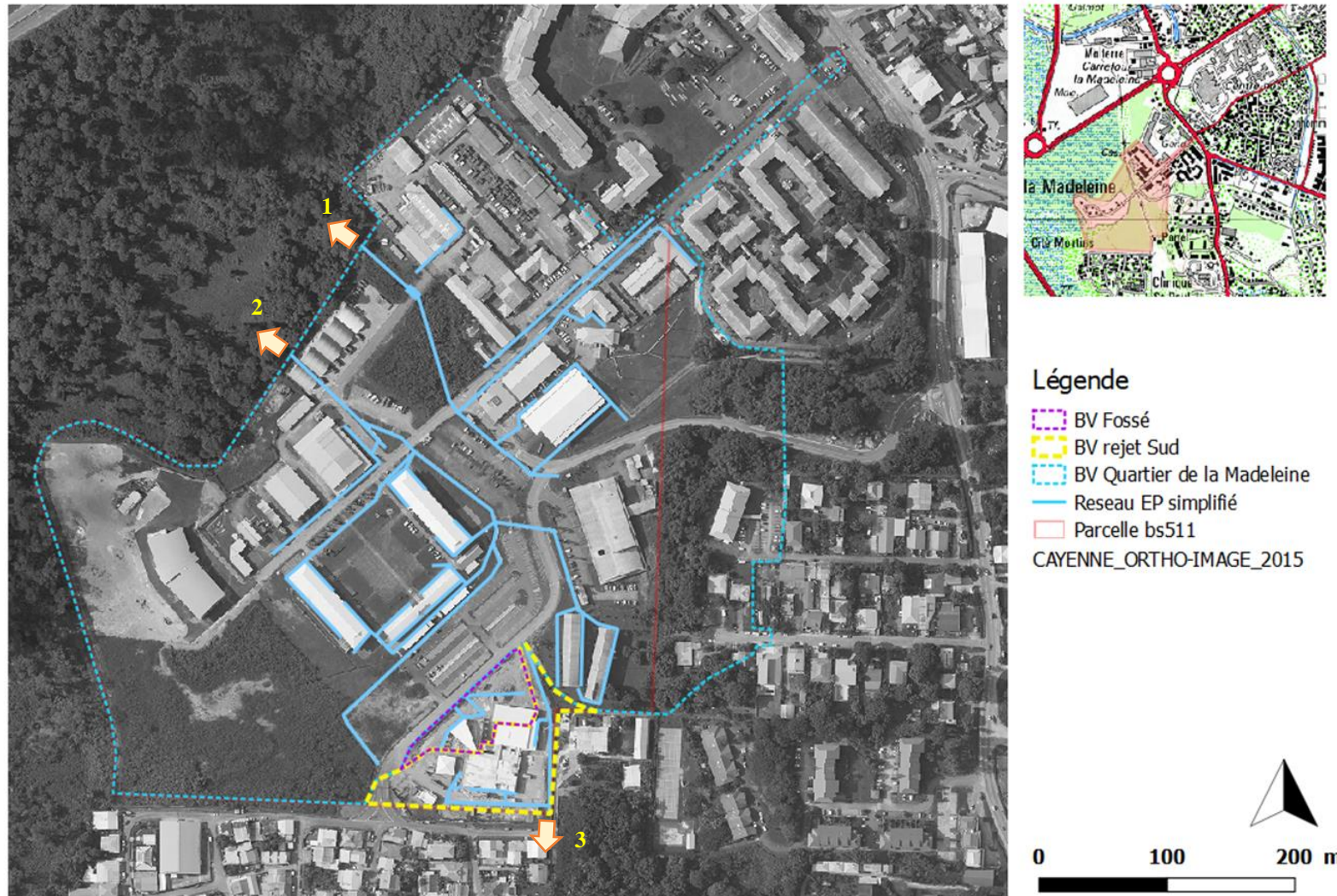


Figure 11 : Délimitation des bassins versants de rejets des eaux pluviales sur le Quartier de la Madeleine

3.2.2. Détermination de l'incidence quantitative de l'aménagement du Quartier de la Madeleine sur le BV_{QM}

◆ Présentation de la méthode de calcul :

Conformément à la recommandation de l'instruction technique, l'estimation des débits fait appel à la **méthode rationnelle**.

Cette formule constitue un modèle simple de transformation de la pluie décrite par son intensité I (supposée uniforme et constante dans le temps) en un débit instantané maximal lorsque l'ensemble du bassin versant contribue à ce débit.

Cette formule permet donc d'estimer le débit de pointe généré sur des petits bassins versants présentant des caractéristiques homogènes sous les conditions suivantes :

- la pente comprise entre 0,2 % et 5 %,
- le ruissellement C soit supérieur à 20 %,
- la surface A ne dépasse pas 200 hectares,
- le site étudié ne soit pas trop allongé.

$$Q_p = 0,157 \cdot Cr \cdot i \cdot A^{0,95}$$

Avec :

Q_p : Débit de pointe en m^3/s

Cr : Coef. de ruissellement

I : Intensité de la pluie en mm/min

A : Surface en ha

Le réseau d'eau pluviale a une pente moyenne de 1,5%. L'utilisation de la formule de Ventura permet de déterminer le temps de concentration du bassin versant, soit :

$$t_c = 32,88 \text{ min.}$$

Les débits générés par le bassin versant sont déterminés pour la période de retour 10 ans. On utilise donc les coefficients de Montana calculés à la station de CAYENNE - MATOURY pour des pluies de durée 6 minutes à 30 minutes avec une période de retour de 10 ans.

$$a = 3,445$$

$$b = 0,229$$

Le calcul de l'intensité de la pluie est donc effectué en utilisant la formule suivante :

Calcul de I en mm/min pour 10 ans			
Formule : $I = (a \cdot tc^{-b})$			
Coef. de Montana pour 10 ans	a	3,445	92,89
	b	0,229	

◆ **Caractérisation des incidences de l'aménagement du site :**

En se basant sur des orthophotographies avant et après aménagement du site, les coefficients de ruissellement suivants ont été déterminés pour l'ensemble du bassin versant du site.

Les données suivantes prennent en compte l'ensemble des aménagements passés depuis le début de l'aménagement du site de la Madeleine, et également les aménagements futurs dont le projet de crèche :

Calcul du coefficient de ruissellement moyen pour le bassin versant du projet avant aménagement

	Surface en hectares	Coefficient
Zone boisée	9	0.25
Zone végétalisée du projet (pelouse)	5	0.40
Zone imperméabilisée.	7	0.95
Total	21	0.519

Cr moyen avant 0.52

Calcul du coefficient de ruissellement moyen pour le bassin versant du projet après aménagement

	Surface en hectares	Coefficient
Zone boisée amont inconstructible	0.5	0.25
Zone végétalisée du projet	3	0.40
Zone imperméabilisée.	17.5	0.95
Total	21	0.854

Cr moyen après :0.85

Il est alors possible d'estimer les débits avant et après aménagement :

- ◆ *Calcul du débit de pointe décennal avant aménagement (Cr = 0,52)*

$$Q_{10} = 2,20 \text{ m}^3/\text{s} \quad (7\,935 \text{ m}^3/\text{h})$$

- ◆ *Calcul du débit de pointe décennal après aménagement (Cr = 0,85)*

$$Q_{10} = 3,63 \text{ m}^3/\text{s} \quad (13\,057 \text{ m}^3/\text{h})$$

En l'absence de mesures correctives, le projet induirait une augmentation de débit estimé à 1,58 m³/s (+64%) pour une pluie décennale.

Nous avons également réalisé les calculs pour des pluies de période de retour 20 ans, et avons obtenu les résultats suivants :

- ◆ *Calcul du débit de pointe vicennal avant aménagement (Cr = 0,52)*

$$Q_{10} = 2,34 \text{ m}^3/\text{s}$$

- ◆ *Calcul du débit de pointe vicennal après aménagement (Cr = 0,85)*

$$Q_{10} = 3,84 \text{ m}^3/\text{s}$$

On obtient alors le même rapport entre débit avant et après aménagement, avec une augmentation du ruissellement de 64%.

3.2.3. Détermination de l'incidence quantitative du rejet sud (BV_{PUAI})

Ce paragraphe a pour objectif de présenter les caractéristiques du rejet d'eaux pluviales au sud de la parcelle du Quartier de la Madeleine.

Ce rejet d'eau pluviale existe depuis l'aménagement du bâtiment PUAI (Point Unique d'Alimentation Interarmées).

Le plan de masse de ce bâtiment est fourni en annexe du dossier.



Figure 12 : Détermination du BV_{PUAI}

Caractéristiques du BV _{PUAI}			
Longueur en km	0,14		
Aire en km ²	0,008		
Pente en %	1,7		
Méthode de calcul de tc en min			
Kirpich	4,21		
Passini	5,16		
Ventura	5,23		
tc retenue	5,16		
Calcul de I en mm/h pour 10 ans			
Formule : $I = 60 \cdot (a \cdot tc^{-b})$			
Coef. de Montana pour 10 ans	a	3,445	141,94
	b	0,229	
Calcul de Qf en m ³ /s			
Formule : $Q = (Cr \cdot I \cdot S)/3,6$			
Cr	0,70		0,22
A en km ²	0,0080		

Calcul de la rétention		
Coef. de Montana pour 10 ans	a	3,445
	b	0,229
Qf débit de fuite (m ³ /s)	0,22	
Sa (surface active (ha))	0,50	
Qs (débit spécifique de vidange (mm/min)) Qs=360*(Qf/Sa)	2,64	
dHmax (en mm)	0,81	
Volume à stocker en m ³ V=10*Sa*H	4,03	
Calcul du diamètre de l'orifice en mm $D = \sqrt{4Q/(\pi\mu\sqrt{2gH})}$		
Q	0,22	
π	3,14	
μ	0,62	
g (m/s ²)	9,81	
H (en m)	0,4	
Diamètre de l'orifice (mm)	401,69	

Figure 13 : Eléments de calcul du rejet du BV_{PUAI}

Nos calculs montrent que pour atteindre la transparence hydraulique du projet pour une pluie de période de retour 10 ans, il faudrait un bassin de volume 4m³ et un orifice de sortie de 400mm.

Or, les eaux sont gérées par des noues enherbées dont le volume est supérieur à 4 m³ et la buse de sortie est bien une buse 400mm.

D'après ces calculs ce rejet ne nécessite donc pas plus d'aménagements particuliers car il n'aggrave pas la situation en aval.

3.3. Incidence qualitative

3.3.1. Gestion des eaux usées

Au sein du quartier de la Madeleine, le réseau de collecte des eaux usées est bien distinct du réseau d'EP. Ce réseau envoie les eaux dans une station d'épuration à boues activées d'une capacité de 400 EH.

Des études sont en cours pour augmenter sa capacité afin de s'adapter aux besoins croissants du Quartier de la Madeleine.

Le rejet des eaux après traitement est effectué au niveau du rejet du réseau d'évacuation des eaux pluviales à la position suivante :

Système : RGFG95 / UTM zone 22N

X : 353001,7 ; Y : 543986,8

3.3.2. Gestion des eaux pluviales

L'aménagement du Quartier de la Madeleine doit prendre en compte cet aspect de vulnérabilité du milieu récepteur avec la mise en place de mesures significatives de diminution des risques de pollutions chroniques et accidentelles aux hydrocarbures notamment.

En effet la zone d'étude comprend des hangars mécaniques, divers ateliers, une station de distribution d'hydrocarbures ICPE, des cuves de stockages d'hydrocarbures, ICPE) des surfaces importantes de parking et un parc automobiles conséquent.

Aujourd'hui il existe déjà 6 séparateurs d'hydrocarbures en fonctionnement sur le site.

Outre ces zones sensibles, les parkings et l'ensemble des voiries sont lessivés et une couche d'hydrocarbures est observable dans les réseaux de fossés béton à surface libre.

Avant rejet dans le milieu naturel, une partie actuelle des eaux pluviales se rejetant derrière les « BACHMANS » ne subit pas de traitement.

Le tableau suivant présente les résultats d'analyse des 3 points de rejets identifiés (coordonnées GPS sous le système WGS 84 / UTM zone 22N) sur le Quartier de la Madeleine tels que :

- 1- Rejet « Nord » (STEP) (X : 0352994 - Y : 0543983) ;
- 2- Rejet « Sud » (Derrière les Bachmans) (X : 0352989- Y : 0543850)

3- PUAL (vers cité Mortin) (X : 0353138 - Y : 0543545)

Tableau 1 : Résultats d'analyses physico-chimiques aux rejets d'eaux pluviales

Paramètre analysé	Rejets eaux pluviales		
	1	2	3
O2 dissous (mg/l)	3,8	8	4,62
O2 dissous (%)	49,6	106,4	60,1
Température (°C)	29,2	30,3	29,1
Conductivité (µS/cm)	283	279	129,1
Salinité (%)	0,012	0,012	0,005
pH	6,89	6,51	5,65
Turbidité (NTU)	46,8	1,8	5,16

Les résultats sont globalement satisfaisants. Une légère anoxie est observée sur la station 1. Elle peut s'expliquer par l'abondance de végétation dans le canal, voire un dysfonctionnement de la STEP à proximité.

Des mesures correctives seront proposées dans les orientations d'aménagements.

3.3.3. Les séparateurs d'hydrocarbures

Une campagne d'analyse des rejets d'eau pluviale en sortie des séparateurs à hydrocarbures a été effectuée en saison des pluies, le 02/06/2020 sur les 6 ouvrages suivants (coordonnées GPS sous le système WGS 84 / UTM zone 22N) :

- 1- Station carburant (X : 0352928 - Y : 0543769) ;
- 2- Aire lavage (X : 0352787 - Y : 0543702) ;
- 3- CMIA (coté TGBT) (X : 0353157 - Y : 0543796) ;
- 4- CMIA (coté parking) (X : 0353173 - Y : 0543737) ;
- 5- Atelier (bat 7) (X : 0353087 - Y : 0544052) ;
- 6- Ancienne aire de lavage (Zone Technique) (X : 0352787 - Y : 0543702).

Le tableau suivant présente les résultats d'analyses physico-chimiques réalisés in-situ en sortie de chaque séparateur. Les SH 1 et 3 étaient à sec le jour de cette campagne d'analyse.

Tableau 2 : Résultats d'analyses physico-chimiques en sorties de 6 séparateurs à hydrocarbures

Paramètre analysé	Séparateur Hydrocarbures					
	1	2	3	4	5	6
O2 dissous (mg/l)	-	6,86	-	7,98	3,81	1,9
O2 dissous (%)	-	90,5	-	102,5	49,5	24,3
Température (°C)	-	29,8	-	28,4	28,9	28,1
Conductivité (µS/cm)	-	132,3	-	73,8	251	32,5
Salinité (%)	-	0,006	-	0,003	0,011	0,001
pH	-	8,52	-	7,61	7,16	6,23
Turbidité (NTU)	-	131	-	2,48	82,1	12,8

Nous avons pu observer un impact notable sur la qualité des rejets en sortie des SH correspondant à l'Atelier (SH 5) et de la Zone technique (SH 6) :

- Des observations visuelles montraient des traces d'irisations de l'eau en sortie.
- La quantité d'oxygène mesurée est très faible.

Un curage - remise en état des ouvrages peut être nécessaire pour améliorer le traitement.

L'ensemble des autres ouvrages, plus récents, présentaient un parfait état de propreté et de fonctionnement.

3.4. Le dimensionnement des ouvrages hydrauliques du Quartier de la Madeleine

L'objectif de cette partie de l'étude est de vérifier le dimensionnement des ouvrages hydrauliques en place.

A ce jour, le réseau d'évacuation des eaux pluviales du Quartier de la Madeleine est composé de deux sous-systèmes fonctionnant en parallèle. Chacun possède son propre rejet vers le milieu récepteur. On parlera alors dans la suite de l'étude, du Secteur Nord et du Secteur Sud (voir figure 14).

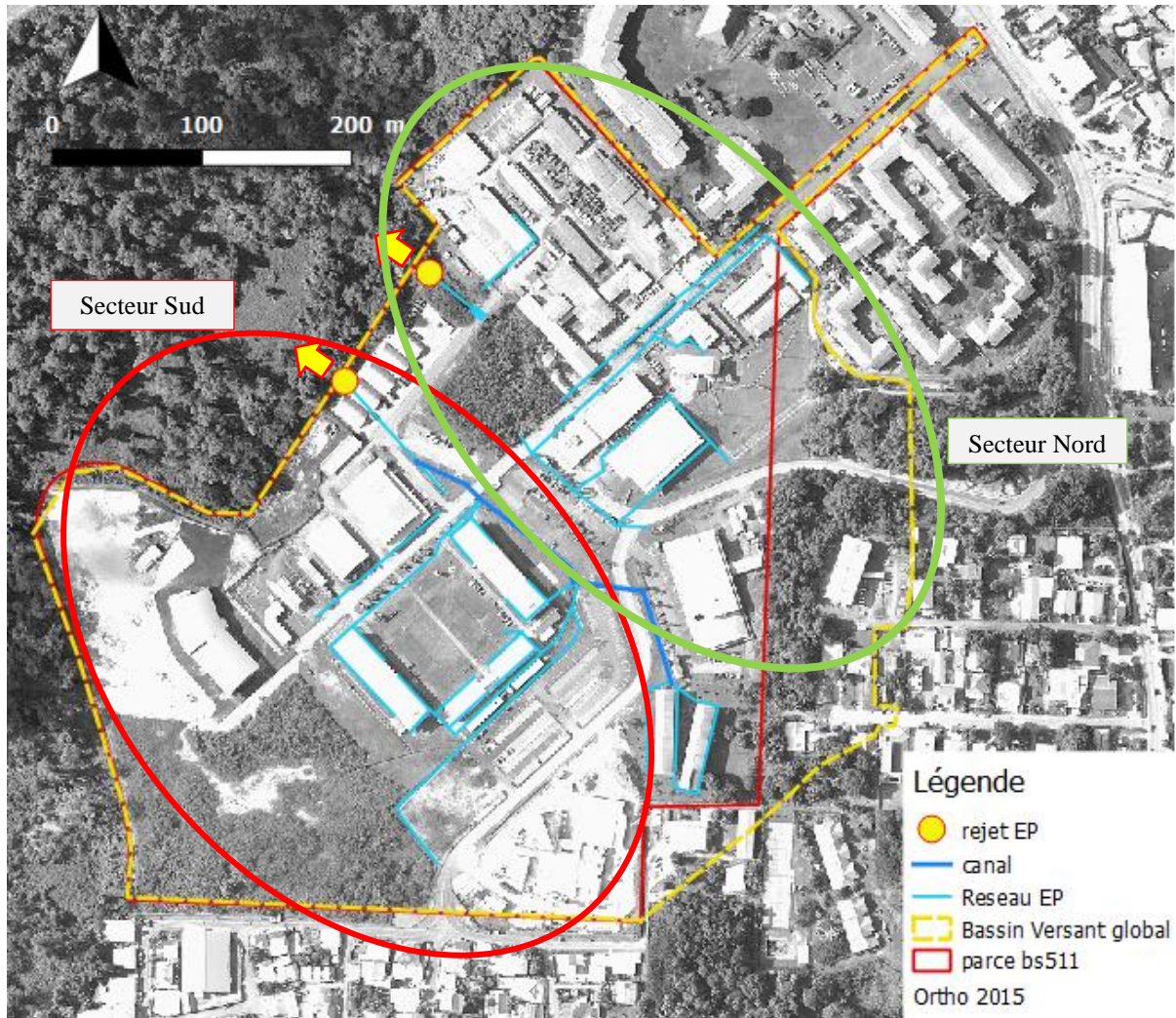


Figure 14 : Présentation des ouvrages "structurants" de l'évacuation des eaux pluviales actuelle

Ces deux sous-systèmes EP sont détaillés dans les paragraphes suivants.

➤ Le secteur Nord

L'ensemble des fossés et canalisations (DN 300/400 mm) de rejet des eaux pluviales de ce secteur dirigent les eaux vers deux buses béton intérieur PVC 1000mm.

➔ Calcul de la capacité d'une buse PVC DN1000mm :

La capacité maximale de cet ouvrage hydraulique est calculée en fonction des dimensions, de la pente et du coefficient de frottement à l'exutoire avec la formule de Manning-Strickler :

$$Q = K \cdot Rh^{2/3} \cdot I^{1/2} \cdot Sm$$

Paramètres de calcul :

D = 1000 mm

Type : buse béton - intérieur PVC : K = 90

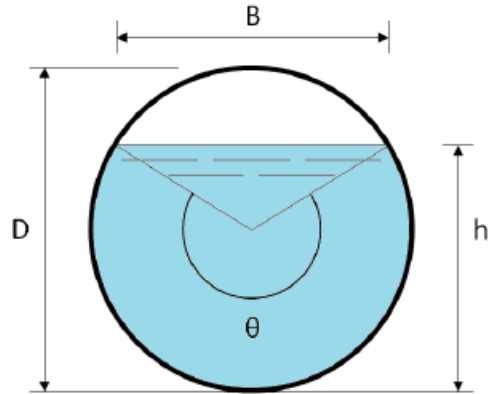
Remplissage maximum h = 80% = 800 mm

Pente : 0,7 %

$\Theta = 2\arccos(1-(2h/D))$ [rad]

$$S_m = \frac{D^2}{8} (\Theta - \sin\Theta) \text{ [m]}$$

$$R_h = S_m/P_m = \frac{D}{4} \left(1 - \frac{\sin\Theta}{\Theta}\right) \text{ [m]}$$



Résultats :

$S_m = 0,67 \text{ m}$; $R_h = 0,30 \text{ m}$

$Q_{80\%} = 2,29 \text{ m}^3/\text{s}$
--

Deux canalisations de cette dimension permettent donc largement de gérer les eaux pluviales générées par le bassin versant.

➤ **Le secteur Sud**

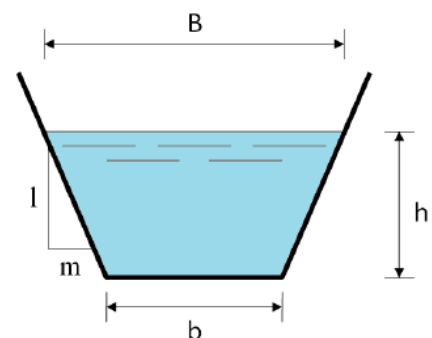
Un grand canal bétonné à ciel ouvert a été réalisé suite aux orientations de l'étude BRGM qui préconisait l'évacuation des eaux pluviales à l'époque moins soucieuse des milieux récepteurs en aval. Ce canal récupère les eaux d'environ la moitié sud du bassin versant, drainée par deux buses béton (2x1000 mm) et des buses PVC (2x400mm).

Avec

Q : débit en m^3/s ;

K : coefficient de rugosité : collecteur béton : 90 ;

H : hauteur du canal : 1 m



Rh : rayon hydraulique $[(b+mh)*h]/[b+2h*\sqrt{1+m^2}]$: 0,3 m ;

l : pente de l'ouvrage (constante par hypothèse) 7 mm/m (0,7%) ;

Sm : section mouillée de l'ouvrage 1 m².

Le débit pouvant transiter par ce canal à surface libre est de :

$$Q = 12148,5 \text{ m}^3/\text{h}, \text{ soit } 3,37 \text{ m}^3/\text{s}$$

Ce canal est donc surdimensionné pour recevoir les eaux pluviales de cette partie du bassin versant.

Néanmoins, les eaux pluviales de la partie sud du Quartier de la Madeleine ne sont pas traitées avant leur rejet car elles transitent uniquement par des canaux et des buses béton.

Il est donc préconisé d'abandonner ce mode de rejet en faveur d'une redirection des eaux pluviales vers un bassin de rétention à ciel ouvert unique pour tout le Quartier de la Madeleine.

3.4.1. *Présentation de la gestion actuelle des EP*

Les études de sols réalisés par le BRGM en 2002 sur le site du quartier de la Madeleine montrent qu'en saison des pluies la capacité du milieu récepteur à absorber les eaux météoriques reste limitée. Les sols se trouvent rapidement totalement saturés.

Dans l'optique de cet aménagement d'ampleur, des travaux visant à favoriser l'évacuation des eaux ont déjà été réalisés. C'est la raison de la construction du canal béton à ciel ouvert traversant d'Est en Ouest le quartier.

De plus, la démarche de compensation de l'imperméabilisation du site est également déjà prise en compte par la mise en place effective de noues enherbées et de revêtements du sol favorisant l'infiltration des eaux pluviales (dalles alvéolaires enherbées) sur les parkings.



Figure 15 : Revêtement en dalles drainantes enherbées du parking du Quartier de la Madeleine

La surface actuelle de parkings en revêtement alvéolaire est d'environ 1960 m², ce qui représente 142 places de stationnement.

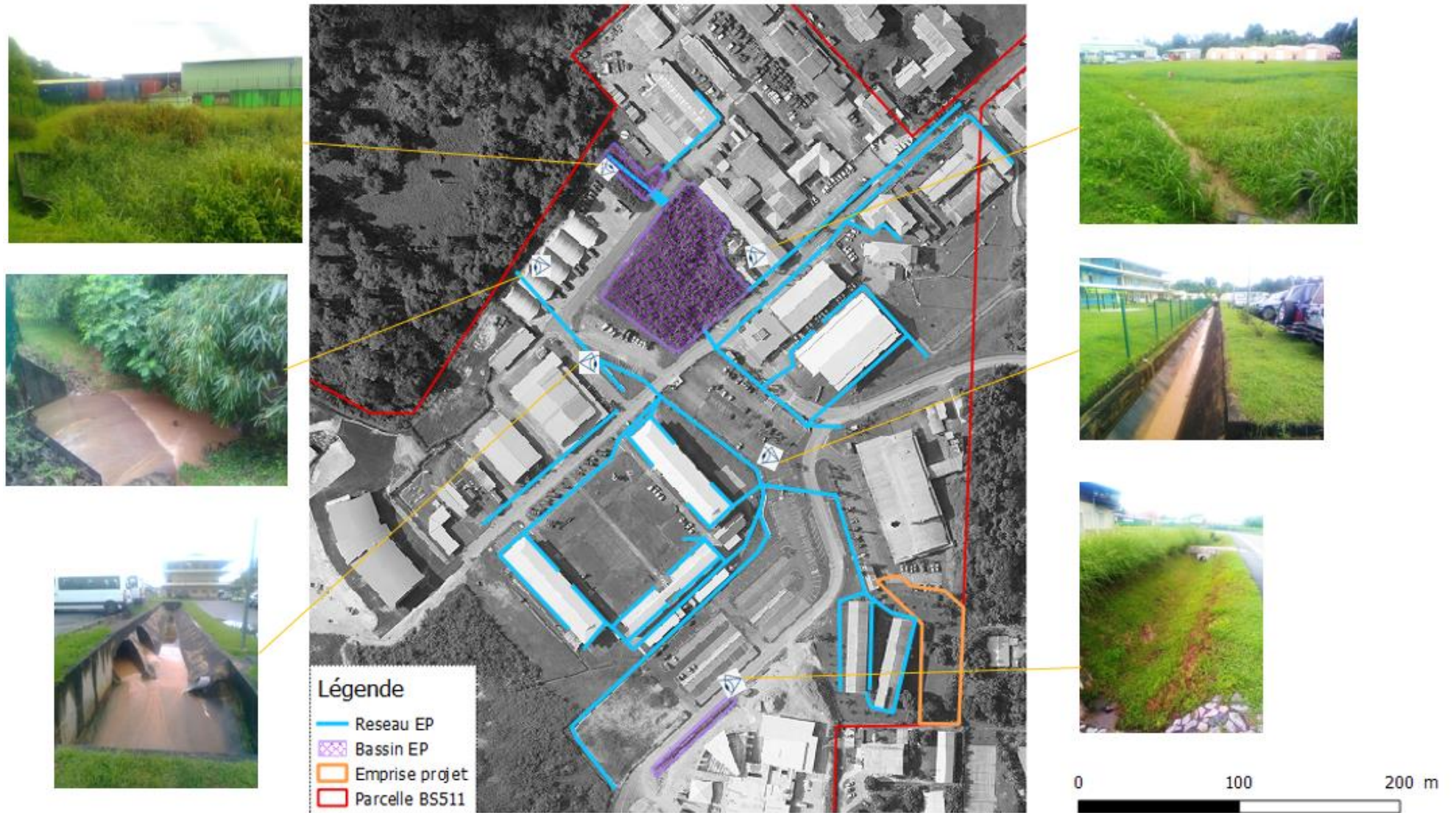


Figure 16 : Diversité des ouvrages et techniques de gestion des eaux pluviales

Une zone de point bas est conservée de tout aménagement afin de constituer une zone tampon pour l'écrêtement des rejets.

Ce « fossé » enherbé ne constitue pas un bassin de rétention en raison des cotes de fil d'eau en sortie qui ne permettent pas l'accumulation d'eau. Les eaux pluviales s'écoulent dans un petit chenal et peuvent éventuellement déborder en cas de fortes pluies dans cette zone de dépression topographique.

Cet élément constitue le dernier vestige de l'écoulement naturel des eaux du bassin versant vers le Marais Leblond.

Nous présentons ci-dessous ses caractéristiques :

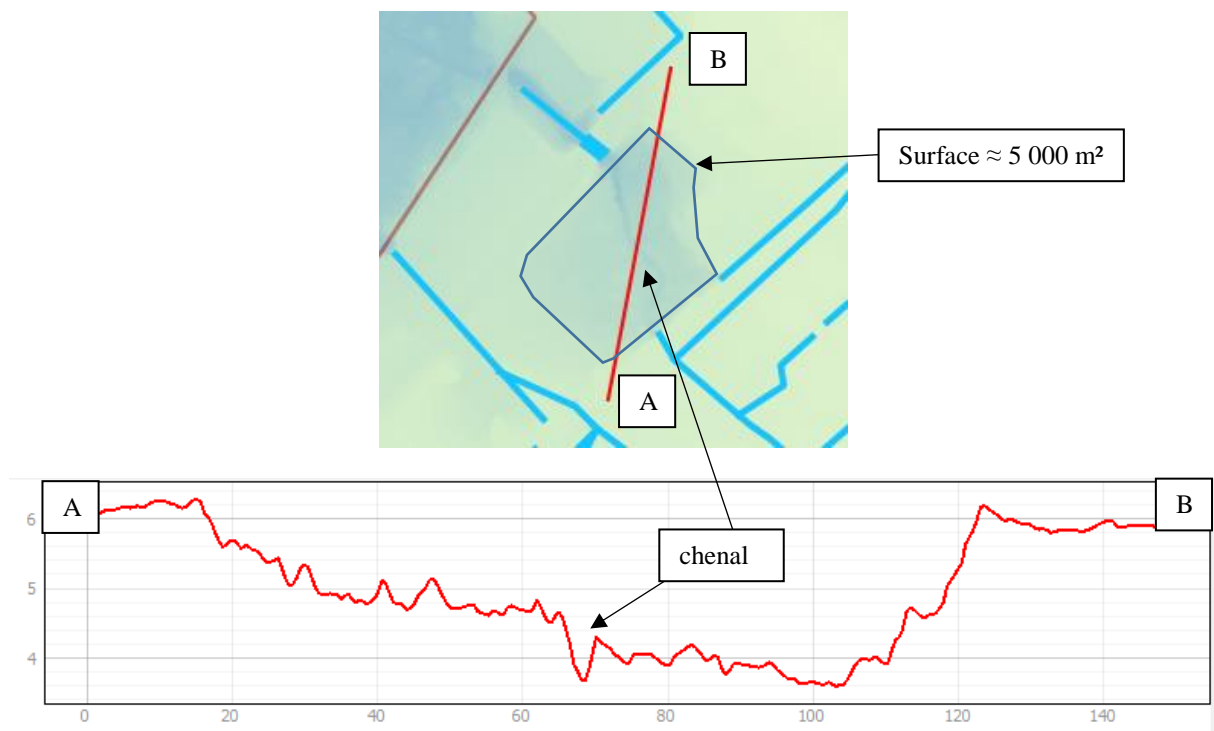


Figure 17 : Coupe en travers du bassin de rétention principal

Concernant les rejets l'évacuation vers le milieu récepteur est effectuée via 2 fois 2 buses 1000 mm, ce qui permet très largement l'évacuation du débit maximal naturel.

Les surfaces du marais sont telles qu'il peut accepter l'ensemble des écoulements. La surface du Marais Leblond séparée par la RN, en liaison grâce à des ouvrages de transparence hydraulique jusqu'à la crique fouillée dépasse les 200 hectares.

Les photographies suivantes ont été prises suite à l'épisode pluvieux du 18 Mai 2020 qui avait provoqué des inondations dans le centre-ville de la commune de Cayenne :



Nous avons donc pu constater que le fossé et la zone de débordement associée remplissent leur rôle de bassin tampon en toute sécurité.

3.4.2. Synthèse et préconisations

◆ Aspect quantitatif

Notre étude a montré que le réseau de gestion des eaux pluviales du Quartier de la Madeleine est assez largement dimensionné pour prendre en charge les eaux d'une pluie d'un événement de période de retour 10 ans ou même 20 ans.

Des mesures ont été prises dans les aménagements passés afin de compenser l'imperméabilisation et favoriser l'infiltration. On trouve donc sur le secteur :

- Des parkings à revêtement infiltrant type Evergreen® ;
- Des noues enherbées ;
- Une zone de point bas conservée à l'état naturel.

Au niveau des rejets, comme ils s'effectuent directement dans un marais d'une superficie de 200 ha, il a été choisi de ne pas faire appel à un bassin de rétention mais de permettre la restitution directe des eaux pluviales vers le milieu récepteur.

Au vue de la grande superficie du marais Leblond, l'impact de cet aménagement est extrêmement faible (marnage d'environ 1 cm) et à priori sans répercussions sur les biotopes en jeu.

Nous recommandons néanmoins de poursuivre au maximum les efforts engagés dans la réduction de l'imperméabilisation dans les futurs aménagements.

◆ Aspect qualitatif

• Eaux usées

Le quartier de la Madeleine possède un système de traitement des effluents aquatiques non collectif. C'est un système de type séparatif dimensionné pour une charge de 400 EH.

Cette installation arrivant à sa pleine capacité de fonctionnement devra être étendue afin d'améliorer ses capacités de traitement et s'adapter au développement du Quartier de la Madeleine.

• Eaux pluviales

Nous recommandons d'abandonner le rejet du secteur sud afin de n'avoir qu'un seul point de rejet afin de pouvoir mieux contrôler leur qualité.

De plus, les deux buses en sortie de 1000mm déjà en place au Nord du bassin versant sont suffisantes pour évacuer les eaux du bassin versant dans de bonnes conditions.

En revanche, la partie sud du réseau EP étant presque exclusivement constituée de canaux en béton à ciel ouvert et de canalisations enterrées, les eaux de ruissellement ne sont pas traitées avant rejet.

Il est donc recommandé de réaliser un bassin de rétention dimensionné pour recevoir l'ensemble des eaux pluviales du bassin versant dans la phase finale de l'aménagement du site.

Ce bassin pourra être réalisé en décaissant autour du chenal avant rejet. Afin d'assurer une auto-épuration des eaux pluviales, le fond du bassin sera laissé en sol végétalisé et non bétonné.

La figure suivante présente les calculs de son volume et dimension du rejet.

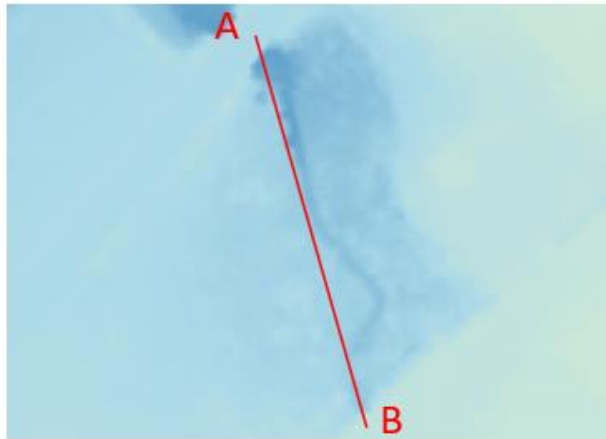
Après Projet			
Longueur en km	0,45		
Aire en km ²	0,203		
Pente en %	0,7		
Méthode de calcul de tc en min			
Kirpich	14,54		
Passini	34,88		
Ventura	41,09		
tc retenue	34,88		
Calcul de l en mm/h pour 10 ans			
<i>Formule : $l = 60 \cdot (a \cdot tc^{-b})$</i>			
Coef. de Montana pour 10 ans	a	3,445	91,64
	b	0,229	
Calcul de Qp en m³/s			
<i>Formule : $Q = (Cr \cdot l \cdot S)/3,6$</i>			
Cr	0,85		4,39
A en km ²	0,2030		

Bassin Quartier de la Madeleine		
Coeff. de Montana pour 10 ans	a	3,445
	b	0,229
Qf débit de fuite (m ³ /s)	2,69	
Sa (surface active (ha))	20,34	
Qs (débit spécifique de vidange (mm/min)) <i>Qs=360*(Qf/Sa)</i>	0,79	
dHmax (en mm)	22,75	
Volume à stocker en m ³ <i>V=10*Sa*H</i>	4628,23	
Calcul du diamètre de l'orifice en mm $D = \sqrt[4]{(4Q/(\pi\mu\sqrt{(2gH))})}$		
Q	2,69	
π	3,14	
μ	0,62	
g (m/s ²)	9,81	
H (en m)	1,2	
Diamètre de l'orifice (mm)	1067,27	

Figure 18 : Calcul des caractéristiques du bassin de rétention à réaliser

Ce futur bassin devra donc avoir un volume de rétention total de 4628 m³ minimum et un orifice de sortie d'un diamètre de 1100 mm environ. En sortie, une buse de 1m de diamètre sera bien adaptée pour ce rejet.

La figure suivante présente les dimensions que pourrait avoir ce futur bassin :



Caractéristiques :

Surface fond : 2920 m²

Surface totale : 2345 m²

Pente : 1-1,5 %

Fe(entrée) : 4 m NGG

Fe(sortie) : 2 m NGG

Capacité maximum : +/- 4660 m³

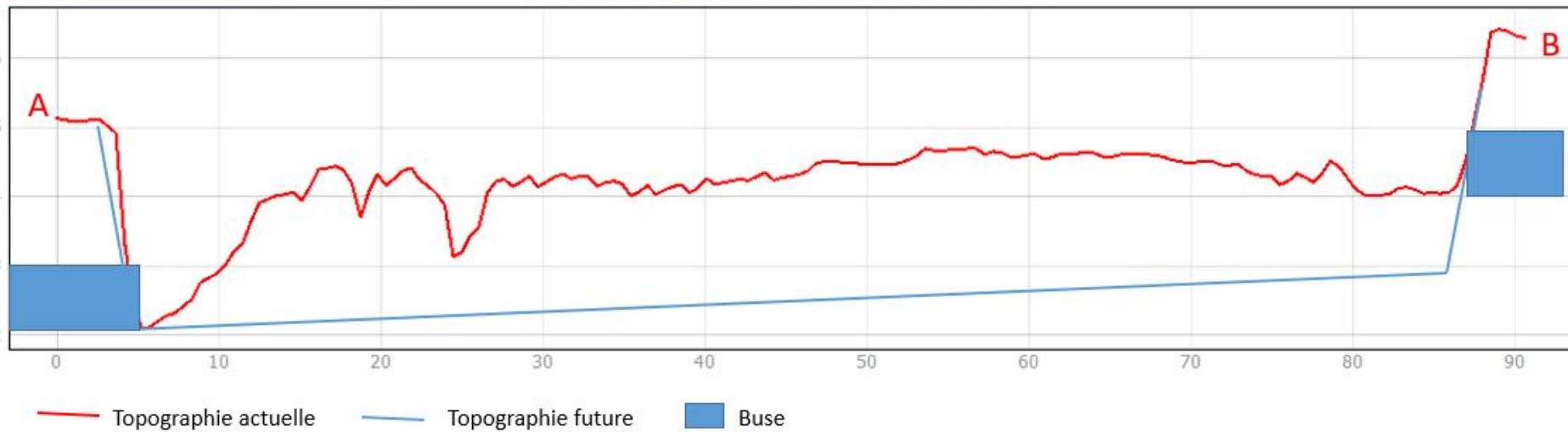


Figure 19 : Caractéristiques du futur bassin de rétention du Quartier de la Madeleine

Il est également recommandé d'installer en sortie du bassin, un système de vanne à guillotine telle que présentée ci-dessous afin de permettre l'interruption des écoulements en aval en cas d'incident provoquant la dispersion d'une pollution dans le réseau d'eaux pluviales du Quartier de la Madeleine.



Figure 20 : Illustration d'une vanne guillotine

3.4.3. Dimensionnement de la solution de déviation du rejet Sud

Voici ci-dessous les étapes de calcul du débit à considérer pour reprendre l'évacuation des eaux pluviales provenant de la partie sud du bassin versant global de projet :

BV Sud Après Projet			
Longueur en km		0,45	
Aire en km ²		0,1202	
Pente en %		0,126	
Méthode de calcul de tc en min			
Kirpich		28,14	
Passini		69,04	
Ventura		74,52	
tc retenue		69,04	
Calcul de I en mm/h pour 10 ans			
<i>Formule : $I = 60 \cdot (a \cdot tc^{-b})$</i>			
Coef. de Montana pour 10 ans	a	3,445	78,38
	b	0,229	
Calcul de Qp en m³/s			
<i>Formule : $Q = (Cr \cdot I \cdot S)/3,6$</i>			
Cr	0,85		2,22
A en km ²	0,1202		

Le débit produit par le BV et à prendre en charge par le réseau EP dans sa partie Sud pour une pluie de période de retour 10 ans est donc de 2,22 m³/s.

Or le débit pouvant transiter dans une buse béton de diamètre 1000 mm remplie à 80% qui a été calculé au paragraphe 5.4., est de 2,29 m³/s. Donc une buse 1000 mm au minimum sera suffisante pour prendre en charge les eaux de cette partie du BV pour les diriger vers une sortie unique.

En amont de la partie de réseau EP à reprendre, le drain principal est constitué de 2 buses 1000mm. On pourra donc reprendre ce dimensionnement pour garder une continuité.

Ces deux buses enterrées auront une longueur d'environ 35 m, jusqu'au bassin naturel comme présenté sur la figure suivante :

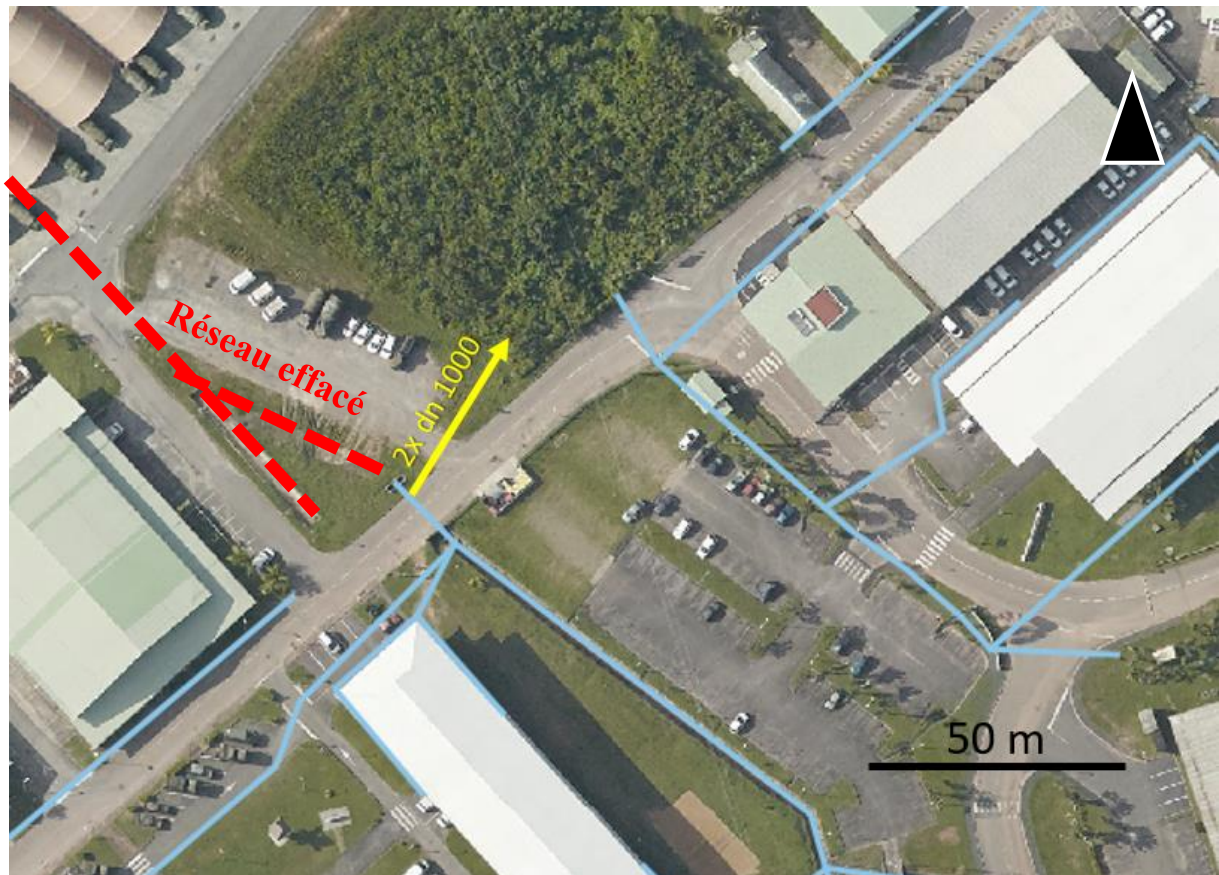


Figure 21 : Cartographie de la solution proposée

Au niveau du rejet vers le milieu récepteur, les exutoires sont suffisamment dimensionnés pour permettre l'écoulement de l'ensemble des eaux pluviales du bassin versant vers le marais Leblond.

3.5. Moyens de suivi et surveillance des OGEP

3.5.1. L'entretien du réseau EP

Il faudra s'assurer que l'ensemble du réseau de collecte ne présente pas de rupture ou de colmatage. Cette vérification est essentiellement visuelle et périodique, mais peut également intervenir sur la demande des usagers ayant constaté des dysfonctionnements (détection d'inondations ponctuelles sur les chaussées). Il faudra également s'assurer qu'il n'y a pas d'écoulement anormal de polluants sur la chaussée (ex : fuite d'huiles ou d'hydrocarbures).

Un contrôle des installations sera réalisé de manière régulière et après chaque pluie significative par le gestionnaire. Ces visites permettront d'inspecter l'état des équipements, d'identifier les instabilités ou les points sensibles des ouvrages, et le cas échéant de procéder à leur entretien ou leur réparation.

Rappelons que l'absence ou le défaut d'entretien hydraulique pourrait entraîner des dysfonctionnements engendrant une perturbation des écoulements et des risques d'inondations au droit du projet.

Le réseau pluvial enterré et à l'air libre doit être contrôlé régulièrement (2 fois par an avant et après la saison des pluies).

Les débris qui peuvent s'accumuler au niveau des avaloirs ou dans les canalisations doivent être retirés pour éliminer les risques de formations d'embâcles.

Le désherbage chimique est une source importante de pesticides dans les eaux pluviales qui est à proscrire. Ainsi, les techniques alternatives sont préconisées (fauchage, désherbage thermique ou mécanique...).

3.5.2. Les séparateurs d'hydrocarbures

D'une manière générale, il est souhaitable de privilégier la mise en place de solutions simples de fossés enherbés pouvant être une mesure correctrice simple plus fiable et efficace qu'un séparateur d'hydrocarbures. Néanmoins, sur les installations pouvant être de fait des sources de pollutions aux hydrocarbures (transformateurs, stations de lavage) l'utilisation de séparateurs d'hydrocarbure est nécessaire.

Le séparateur-décanteur est conforme à la norme NF XP 16-440 ou à la norme NF XP 16-441. Le décanteur-séparateur sera nettoyé par une société habilitée aussi souvent que cela est nécessaire, et dans tous les cas au moins une fois par an. Ce nettoyage consiste en la vidange des hydrocarbures et des boues ainsi qu'en la vérification du bon fonctionnement de l'obturateur. La société habilitée fournira la preuve de la destruction ou du retraitement des déchets rejetés. Les fiches de suivi de nettoyage du séparateur-décanteur d'hydrocarbures ainsi que l'attestation de conformité à la norme en vigueur sont tenues à disposition de l'inspecteur des installations classées.

3.5.3. *Les moyens de surveillance*

Une mesure de concentration en hydrocarbures dans le rejet d'eau pluviale sera réalisée lors d'une pluie après 4 mois de fonctionnement des installations mises aux normes, puis tous les 3 ans. Les eaux pluviales au niveau du point de rejet fixe ne doivent alors pas dépasser les 0,05 mg/L dans le rejet rejoignant les eaux pluviales.

L'ouvrage de régulation en sortie de bassin de rétention sera équipé d'une vanne guillotine permettant de stopper temporairement l'écoulement des eaux pluviales en cas de déversement accidentel d'une pollution dans le réseau EP. La pollution devra alors être évacuée et gérée rapidement afin de ne pas gêner le fonctionnement global des OGEP.

La poursuite du projet d'aménagement du site va induire une augmentation non négligeable du débit de pointe prévue aux points de rejets de l'opération, calculée au 3.2. du présent rapport.

L'étude montre que le milieu récepteur en aval du projet ne présente pas d'enjeux particuliers, sa superficie et sa nature permettent l'acceptation du débit supplémentaire qui sera généré par l'aménagement. Néanmoins un ouvrage de rétention a été préconisé afin de permettre une décantation et un traitement minimal des eaux pluviales.

De plus la conception du projet d'aménagement doit mécaniquement prendre en compte la compensation des impacts de l'opération en effectuant au possible des zones alvéolaires sur les parkings et de défricher que les zones nécessaires aux aménagements.

La mesure de compensation à l'imperméabilisation envisagée est une compensation par rapport aux écoulements existants préalablement au projet, quel que soit le type d'événement pluvieux par la mise en place d'éléments favorisant l'infiltration sur place et limite du même coup l'augmentation trop importante des débits de pointe engendrés par l'aménagement.

4. Etude hydraulique du projet de construction du pôle multi-accueil

4.1. Présentation du projet

4.1.1. Localisation du projet

Le projet de structure multi-accueil est localisé à l'extrême est du Quartier de la Madeleine, accessible par la Route de la Madeleine à Cayenne.

D'après le PLU de Cayenne, ce projet se situe en zone U3.

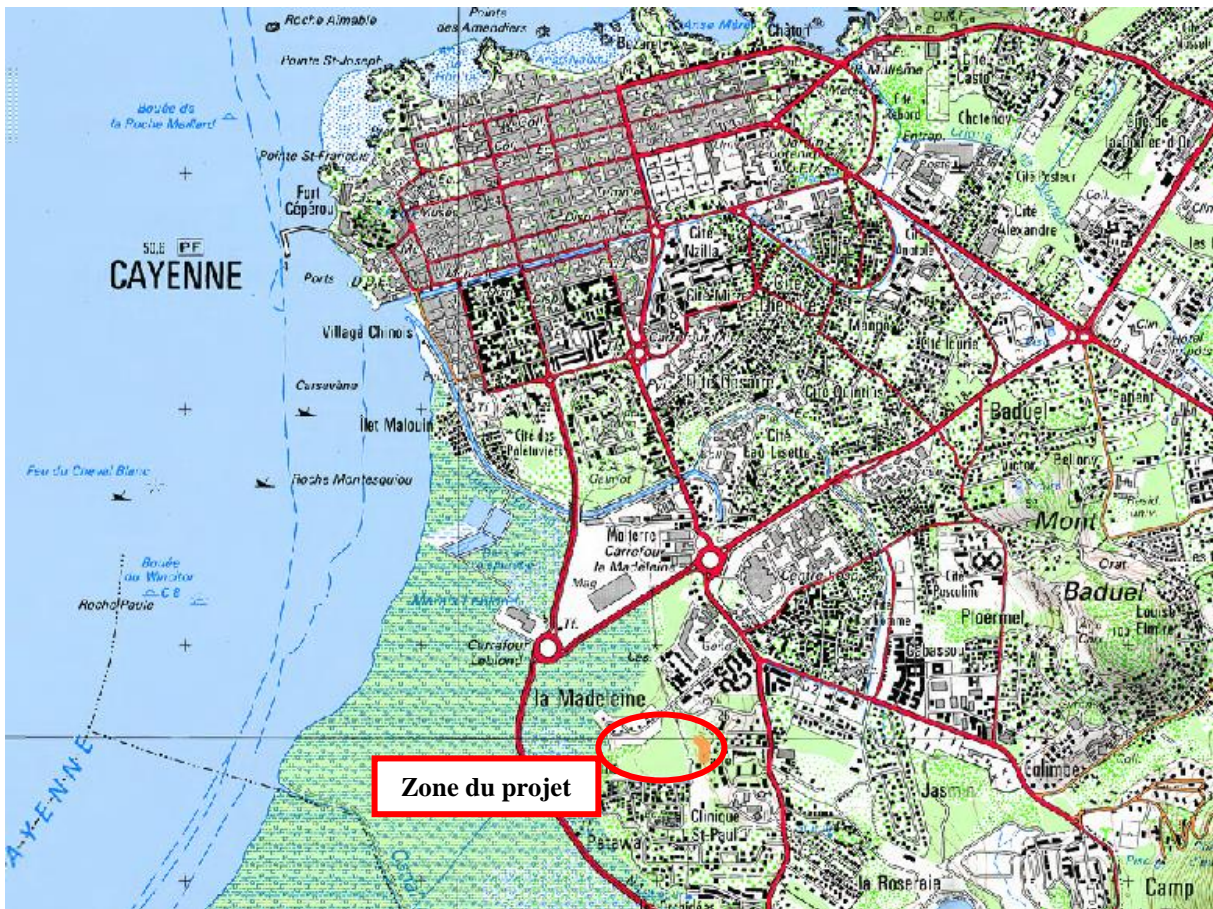


Figure 22 : Localisation du projet de structure multi-accueil (échelle : 1:25000ème)

4.1.2. Description du projet

Le projet faisant l'objet de ce dossier correspond à une structure pour l'accueil de 30 enfants, âgés de 2 à 36 mois.

Il est prévu une capacité de 30 berceaux, 15 places en crèche et 15 places en halte-garderie suivant la répartition par âge :

- 10 bébés (2 à 12 mois) ;
- 10 enfants moyens (12 à 24 mois) ;
- 10 grands (24 mois à 36 mois).



Figure 23 : Vue panoramique de la zone de projet depuis la bute Est



Figure 24 : Vue panoramique de la zone de projet depuis le bosquet Sud

Le plan de masse et le plan topographique de ce projet sont disponibles en annexes.

La figure suivante présente une coupe longitudinale du projet :

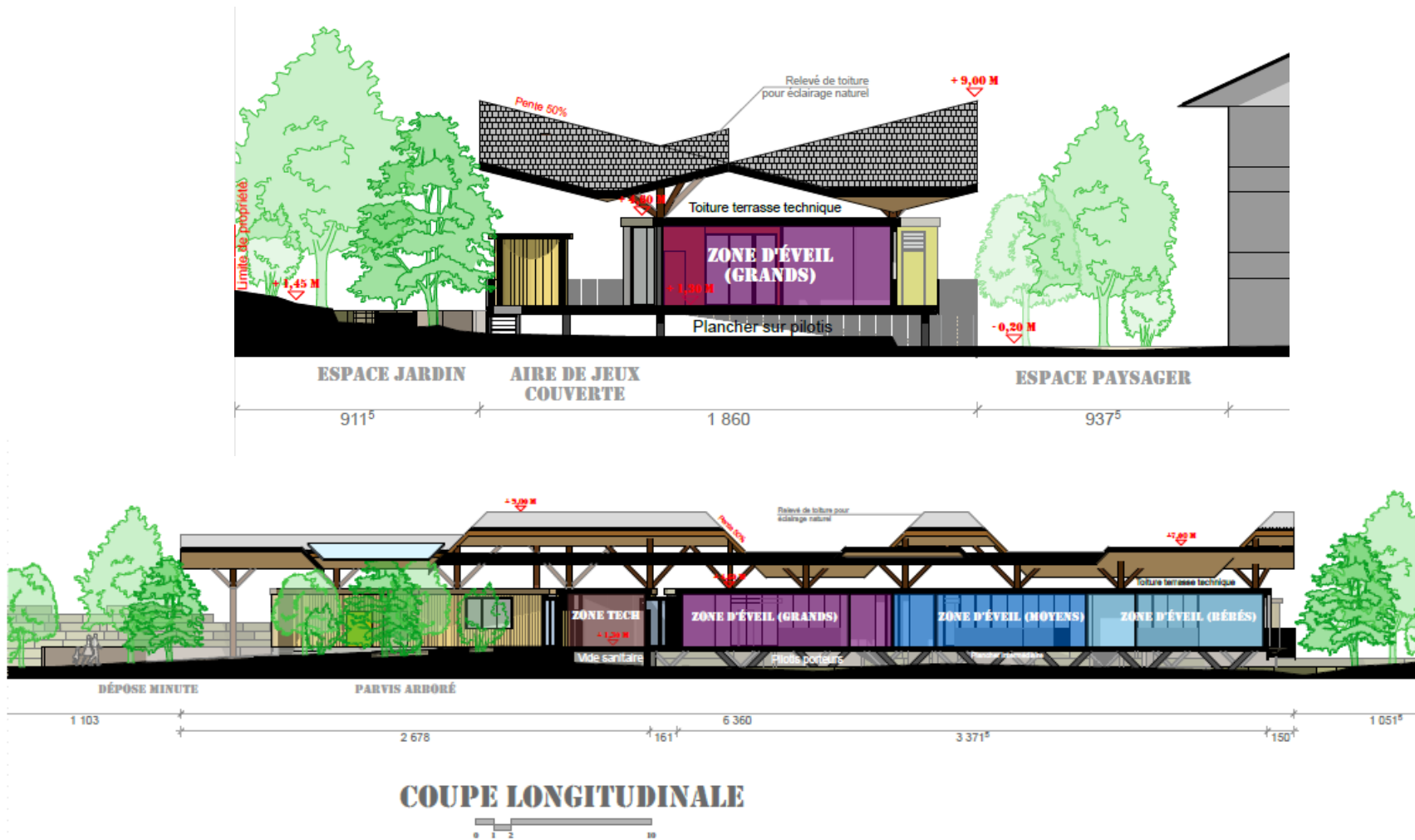


Figure 25 : Coupes longitudinale et en travers du projet de centre multi accueil

4.2. Cadrage réglementaire

4.2.1. Détermination du BV de projet

Ce projet d'aménagement intercepte le bassin versant représenté ci-dessous :

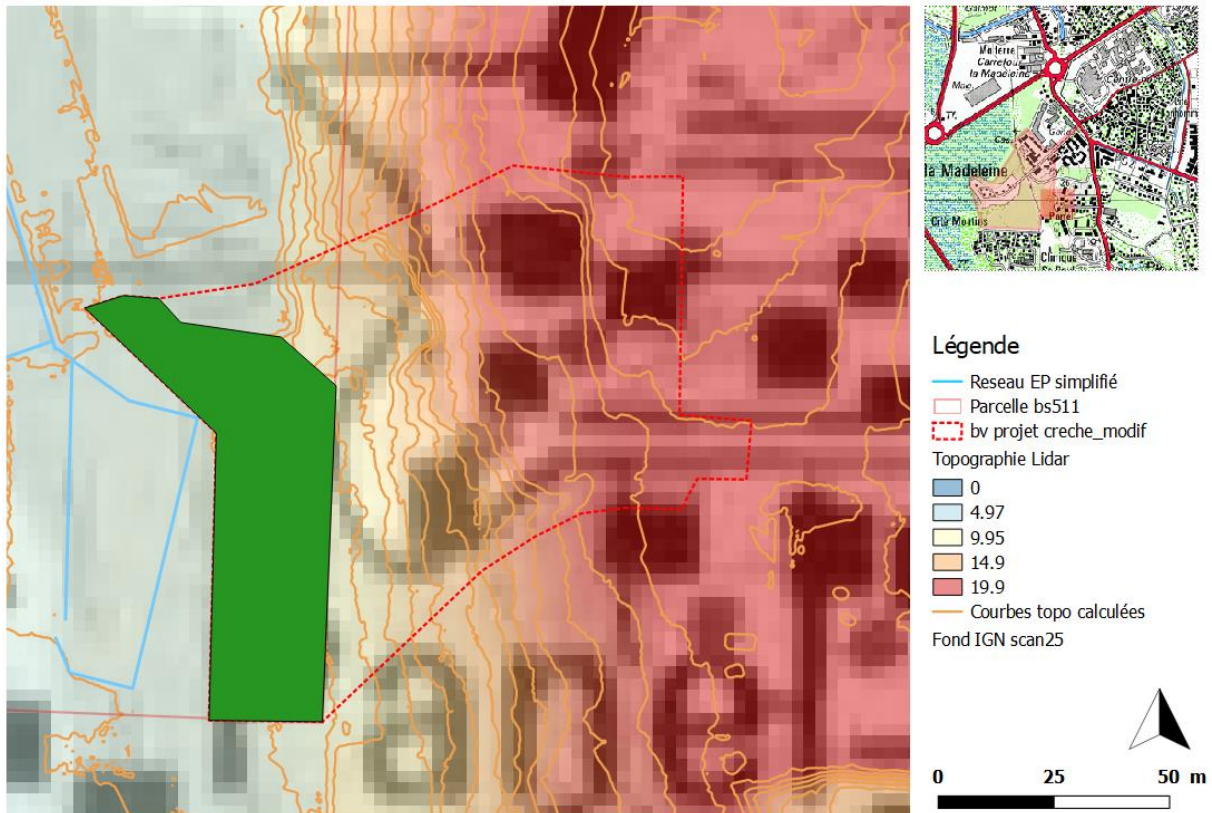


Figure 26 : Délimitation du BV du projet de crèche

La surface de ce bassin versant augmenté de la zone de projet est de 0,94 ha.

4.2.2. Les rubriques concernées au titre de la loi sur l'eau

La rubrique concernée par les rejets d'eau pluviale est la rubrique 2.1.5.2 :

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 :

A Supérieure ou égale à 20 ha ;

D Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha.

La surface BV de ce projet est donc inférieure aux seuils de la loi sur l'eau.

4.3. La gestion des eaux pluviales

4.3.1. Phase chantier

Le site du chantier de la future crèche est déjà raccordé au réseau d'eaux pluviales du Quartier de la Madeleine. Une attention particulière sera donc observée pour ne pas dégrader la qualité des eaux dans le réseau.

La saison sèche sera privilégiée pour cette phase de travaux afin de limiter les apports de fines dans les rejets d'eaux pluviales.

4.3.2. Phase opérationnelle

Les eaux pluviales interceptées par le BV de la zone de projet de la crèche seront dirigées vers le réseau global du Quartier de la Madeleine et seront rejetées dans le Marais Leblond.

On a donc calculé l'augmentation de débit produit par le bassin versant intercepté par le projet (BV_{crèche}) due à la construction de ce bâtiment (+ parking et voiries associés) :

💧 Coefficients de ruissellement

Le tableau suivant présente les données considérées dans le calcul des coefficients de ruissellement sur le BV_{crèche} :

	Surface BV total (m)	Surface imperméabilisée (m)	Surface espace vert (m)	CR
Avant-projet	9485	1641	7844	0,40
Après projet	9485	2832	6653	0,48

◆ **Calcul de l'augmentation du débit :**

Avant Projet				Après Projet			
Longueur en km		0,145		Longueur en km		0,145	
Aire en km ²		0,0094		Aire en km ²		0,0094	
Pente en %		11		Pente en %		11	
Méthode de calcul de tc en min				Méthode de calcul de tc en min			
Kirpich		2,11		Kirpich		2,11	
Passini		2,17		Passini		2,17	
Ventura		2,23		Ventura		2,23	
tc retenue		2,17		tc retenue		2,17	
Calcul de I en mm/h pour 10 ans				Calcul de I en mm/h pour 10 ans			
<i>Formule : $I = 60 \cdot (a \cdot tc^{-b})$</i>				<i>Formule : $I = 60 \cdot (a \cdot tc^{-b})$</i>			
Coef. de Montana pour 10 ans	a	3,445	173,17	Coef. de Montana pour 10 ans	a	3,445	173,17
	b	0,229			b	0,229	
Calcul de Qf en m³/s				Calcul de Qp en m³/s			
<i>Formule : $Q = (Cr \cdot I \cdot S)/3,6$</i>				<i>Formule : $Q = (Cr \cdot I \cdot S)/3,6$</i>			
Cr	0,40		0,18	Cr	0,48		0,22
A en km ²	0,0094			A en km ²	0,0094		

Suite à l'aménagement de la crèche, le débit en sortie du BV sera augmenté de 0,04 m³/s.

Cette augmentation de débit ne posera aucun problème pour être géré par le réseau EP du Quartier de la Madeleine.

4.4. La gestion des eaux usées

Les eaux usées générées au sein de ce bâtiment seront acheminées par le réseau existant du Quartier de la Madeleine vers la station d'épuration existante d'une capacité de traitement de 400 EH.

Cette station arrivant à pleine capacité d'exploitation devra être étendue afin de pouvoir traiter les eaux usées du Quartier de la Madeleine.

Un dossier de déclaration LSE d'antériorité au titre de l'article R.214-53 du CE et d'extension au titre de l'article R.214-40 du même code doit être déposé.

5. Annexes

Annexe 1 : Plan de masse du PUA1

Annexe 2 : Plan de masse du projet de structure multi-accueil 30 berceaux

Annexe 3 : Plan topographique de la zone de construction du projet de crèche

