PAPI

PROGRAMME D'ACTIONS DE PRÉVENTION DES INONDATIONS DU TERRITOIRE DE CAP EXCELLENCE

COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION
ABYMES-BAIE-MAHAULT-POINTE-À-PITRE

PROGRAMME D'AMENAGEMENTS STRUCTURELS

Partie V

Version n°3 - Ind J - 17 février 2023

PRÉFET DE LA RÉGION GUADELOUPE
Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
l'Europe s'engage en Guadeloupe avec le FEDER
UNION EUROPÉENNE
PROJET COFINANCÉ par le fonds européen de développement régional

SOMMAIRE

1. PREALABLE 8

1.1. Définition préalable des travaux dits de "prévention" 9

1.1.1. Travaux dits de prévention : Le barrage écrêteur de crue 9

1.2. Définition préalable des travaux dits de "protection" 12

1.2.1. Travaux dits de protection : Le système d'endiguement 12

1.2.2. Travaux dits de protection : Le recalibrage 13

2. PROGRAMME D'AMENAGEMENTS STRUCTURELS 15

2.1. Rappels du contexte 15

2.1.1. Périmètre des études préalables 15

2.1.2. Le Schéma de Prévention des Risques Inondation 16

2.1.3. L'étude de recherche de sites pour l'implantation d'ouvrages de ralentissement des écoulements 18

2.2. Les bassins versants PERI-URBAINS des Abymes et de Pointe-à-Pitre 21

2.2.1. Le bassin versant du Canal du Raizet 21

2.2.1.1. Ce qui a été étudié 21

2.2.1.2. Ce qui a été retenu 28

2.2.1.3. En synthèse le programme d'aménagements structurels du bassin versant du Canal du Raizet 38

2.2.2. Le bassin versant du Canal de PERRIN 41

2.2.2.1. Ce qui a été étudié 41

2.2.2.2. Ce qui a été retenu 45

2.2.3. Les autres bassins versants PERI-URBAINS des Abymes et de Pointe-à-Pitre 45

2.3. Les bassins versants URBAINS des Abymes et de Pointe-à-Pitre 46

2.3.1. Bassin versant de la Vallée de Daran (Chauvel) 46

2.3.1.1. Ce qui a été étudié 46

2.3.1.2. Ce qui a été retenu 49

2.3.2. Les autres bassins versants URBAINS des Abymes et de Pointe-à-Pitre 49

2.4. Les bassins versants PERI-URBAINS de Baie-Mahault 50

2.5. Synthèse 51

3. ANALYSE MULTI-CRITERE 53

3.1. Méthodologie 53

3.1.1. Principe 53

3.1.2. Périmètre retenu 54

3.1.2.1. Les limites géographiques 54

3.1.2.2. Les limites temporelles 54

3.1.2.3. Le scénario de référence 55

3.1.3. Les indicateurs monétaires 55

3.1.3.1. Les indicateurs élémentaires retenus 55

3.1.3.2. Production des indicateurs élémentaires 58

3.1.4. Les indicateurs synthétiques 71

3.1.4.1. Estimation des indicateurs synthétiques 71

3.1.5. Analyse des enjeux exposés 73

3.1.6. Efficacité du projet 74

3.1.7. Efficience du projet 74

3.1.8. Restitution de l'analyse synthétique 75

3.1.9. Analyse d'incertitude et de sensibilité des résultats 76

3.2. Résultats 77

TABLES DES FIGURES

Figure 1 - Les 7 axes de la prévention des risques inondations (source : https://symbhi.fr) 8
Figure 2 - Illustration fonctionnement barrage écrêteur de crue – Inondations et enjeux 9
Figure 3 - Illustration fonctionnement barrage écrêteur de crue – En temps normal 9
Figure 4 - Illustration fonctionnement barrage écrêteur de crue – En cas de crue avec un fonctionnement normal de l'ouvrage écrêteur 10
Figure 5 - Illustration fonctionnement barrage écrêteur de crue – En cas de crue avec une surverse de l'ouvrage écrêteur de crue 10
Figure 6 - Conditions à réunir pour la construction d'un ouvrage écrêteur de crue 11
Figure 7 : Illustration fonctionnement système d'endiguement – En temps normal 12
Figure 8 : Illustration fonctionnement système d'endiguement – En temps de crue sans impact sur une zone construite 12
Figure 9 - Figure 8 : Illustration fonctionnement système d'endiguement – En temps de crue avec un impact sur une zone construite 13
Figure 10 - Illustration fonctionnement recalibrage – Situation initiale sans recalibrage 13
Figure 11 - - Illustration fonctionnement recalibrage – Situation initiale sans recalibrage 14
Figure 12 - Bassins versants du PAPI du territoire de Cap Excellence 15
Figure 13 - Vulnérabilité aux inondations par précipitations intenses par bassin versant 16
Figure 14 - Bassins versants du PAPI d'intention des bassins versants des Grands-Fonds 16
Figure 15 -Localisation des études globales et ponctuelles menées sur le territoire des Grands Fonds 17
Figure 16 – Emplacements des 1 300 ouvrages écrêteurs sur les bassins versants prioritaires 18
Figure 17 - Sélection des 39 ouvrages écrêteurs sur les bassins versants prioritaires 18
Figure 18 - Sites potentiels sur le bassin versant du canal du Raizet 19
Figure 19 - Sites potentiels sur le bassin versant du canal de Perrin 19
Figure 20 - Sites potentiels sur le bassin versant du canal de Belle Plaine (= Bois à Diable) 19
Figure 21 - Sites potentiels sur le bassin versant de besson / boissard 20
Figure 22: Localisation des travaux de « prévention » envisagés [6-4], [6-5], [6-15] 21
Figure 23: Localisation du nouvel ouvrage [501] 22
Figure 24 - Emprise du barrage 501, de la sur-inondation générée (bleu) et des bâtis existants impactés (rouge) 22
Figure 25 - Action [9-3] aggravation de l'inondabilité en aval (pour T=10 ans) 23
Figure 26 - Action [9-3] réduction de l'inondabilité en amont (pour T=10 ans) 23
Figure 27 - Action [9-6] aggravation de l'inondabilité en amont (pour T=30 ans) 24
Figure 28 - Action [9-6] réduction de l'inondabilité à l'aval (pour T=30 ans) 24
Figure 29: Zone inondable Etat initial / Etat projet [P9-4]+[501] 25
Figure 30 - Localisation travaux de « protection » envisagés [7-6], [7-7], [7-8] 26
Figure 31: Zone inondable Etat initial / Etat projet [7-6] 26
Figure 32: Localisation des travaux de « protection » complémentaires [9-7] 27
Figure 33 - Action P9-7 réduction de l'inondabilité (pour T=10 ans) 27
Figure 34 – Vue en plan des confortements envisagés 29
Figure 35: Emprise du barrage 501, de la sur-inondation générée (bleu) et des bâtis existants impactés 30
Figure 36 - Emprise du barrage 501 (hachuré marron), de la sur-inondation générée (bleu) et des bâtis 30
Figure 37: Localisation et emprise de la retenue à la cote 28 m NGG (bleu), et des bâtis existants impactés (rouge et vert) 31
Figure 38: Localisation et emprise de la retenue à la cote 28 m NGG (bleu) et à 29 m NGG (jaune), et des bâtis existants 33

Figure 39 – Débordements sur la zone d'activités de Morne Vergain 36
Figure 40: Localisation de la protection rapprochée de la ZA de Morne Vergain (en vert) avec l'emprise du foncier privé (en hachures rouges) 36
Figure 41: Hauteur d'eau pour la crue d'occurrence 30ans – En vert zone mise hors d'eau par la digue de la ZA de Morne Vergain dimensionnée pour 30ans 37
Figure 42: Hauteur d'eau pour la crue d'occurrence 30ans – En rouge zone sur-inondée par la digue de la ZA de Morne Vergain dimensionnée pour 30ans 37
Figure 43 - Scénario d'aménagement hydraulique du bassin versant du Canal du Raizet (9-10) – Réduction de l'inondabilité pour T=30 ans 39
Figure 44 - Scénario d'aménagement hydraulique du bassin versant du Canal du Raizet (9-10) – Aggravation de l'inondabilité pour T=30 ans 40
Figure 45 - Localisation des travaux de "Prévention" envisagés [6-7] et [6-8] 41
Figure 46 - Emprise mise hors d'eau du barrage [6-7] à gauche et du barrage [6-8] à droite 43
Figure 47 - Localisation des travaux de "Protection" envisagés [7-3] 44
Figure 48 - Bassins versants PERI-URBAINS des Abymes et de Pointe-à-Pitre ayant fait l'objet d'étude de solution 45
Figure 49 - Bassin versant (en rouge) drainé par la partie amont (avant distinction des écoulements souterrains / surfaciques) 46
Figure 50 - Ecoulements surfaciques à l'aval de la Route de Chauvel (source : SPRI, PAPI GF, SUEZ CONSULTING, 2020) 47
Figure 51 - Localisation des travaux de "Protection" envisagés [7-5] 48
Figure 52 - Vulnérabilité aux inondations par précipitations intenses par bassin versant 51
Figure 53 - Bassins versants ayant fait l'objet d'études de solution 51
Figure 54 - Exemple de courbe de dommages aux équipements et aux stocks par employé 66
Figure 55 - Exemple de courbe de dommages surfaciques au bâti 67
Figure 56 - Représentation du DMA 72
Figure 57 : Les dommages évités et le DEMA 72
Figure 58 : Les dommages évités et le DEMA 73
Figure 59 - Programme structurel visant la réduction des inondations sur le bassin versant du canal du Raizet (P9-10) 77

TABLES DES TABLEAUX

Tableau 1: Comparaison Cout / Efficacité des mesures [6-4], [6-5], [6-15] 21
Tableau 2: Comparaison Cout / Efficacité de la mesure [501] et du devenir de l'ouvrage de Petit-Pérou [P9-3] ou [P9-4] 23
Tableau 3 : Comparaison Cout / Efficacité des mesures [7-6], [7-7] et [7-8] 26
Tableau 4: Comparaison Cout / Efficacité de la mesure [9-7] 27
Tableau 5: Impact du décalage du barrage 501 vers l'amont 32
Tableau 6: Impact de la rehausse des barrages 501a et 501b 33
Tableau 7: Comparaison Cout / Efficacité des mesures [P9-10] 38
Tableau 8 - Caractéristiques et coûts des mesures [6-7] et [6-8] 42
Tableau 9 - Comparaison Cout / Efficacité des mesures [6-7] et [6-8] 42
Tableau 10 - Coût de la mesure de réduction d'inondation sur le secteur Bosredon et Berlette 44
Tableau 11 - Comparaison Cout / Efficacité de la mesure [7-3] 44
Tableau 12 - Coût de la mesure de réduction d'inondation sur le secteur de Chauvel 48
Tableau 13 - Comparaison Cout / Efficacité de la mesure [7-5] 48
Tableau 14 : Les indicateurs élémentaires de l'AMC 53
Tableau 15 : Les indicateurs synthétiques de l'AMC 54
Tableau 16 : Les indicateurs élémentaires retenus 57

Tableau 17 - Exemple de tableaux de restitution des indicateurs d'enjeux non monétaires 64
Tableau 18 - Exemple de tableau de restitution des enjeux (nombre et surface) 65
Tableau 19 - Dommages calculés en phase 6 67
Tableau 20 - Comparaison des dommages aux activités économiques entre la phase 6 et la phase 9 et l'impact sur le DMA 68
Tableau 21 - Exemple de tableau de restitution des indicateurs monétaires (M1 à M4) 69
Tableau 22 - Coûts du foncier 70
Tableau 23 - Grille des ratios de coûts environnementaux préconisés en fonction du type de mesures mises en place 71
Tableau 24- Exemple de tableau de restitution de l'analyse des enjeux exposés 73
Tableau 25 - Exemple de tableau de restitution de l'analyse des enjeux avant et après projet 74
Tableau 26 - es indicateurs synthétiques permettant une analyse de l'efficacité du projet 74
Tableau 27 - Exemple de tableau de restitution des indicateurs M1 à M4 75
Tableau 28 - Exemple de tableau de synthèse de l'analyse synthétique 76
Tableau 29 - Analyse de sensibilité 76

1. PREALABLE

Le cahier des charges PAPI incite à mener une réflexion cohérente et équilibrée vis-à-vis des 7 piliers de la prévention des inondations (se reporter Figure 1). Ce cahier des charges national, guide les orientations à prendre, particulièrement vis-à-vis des choix d'aménagement à l'échelle des bassins versants.

Figure 1 - Les 7 axes de la prévention des risques inondations (source : https://symbhi.fr)

Les interventions réalisées par le biais de travaux d'ingénieries hydrauliques correspondent à des mesures dites « structurelles ». Ces mesures sont représentées par les deux derniers « piliers » de cette politique de gestion des inondations :

- L'axe 6 : Ralentissement des écoulements
- L'axe 7 : Gestion des ouvrages hydrauliques

En effet, le cahier des charges national PAPI incite, d'abord, à mobiliser les autres axes de la prévention des inondations (axes 1 à 5 – se reporter Figure 1) à travers le déploiement de mesures dites « non structurelles » comme : le développement de la conscience du risque, l'alerte et la gestion de crise, la prise en compte dans les documents d'urbanisme, l'adaptation des bâtis, l'acquisition des biens les plus menacés…

En ce qui concerne les mesures dites « structurelles » la doctrine PAPI incite également à privilégier d'abord les travaux dits de « prévention » (de type ouvrage écrêteur de crue) et ensuite les travaux dits de « protection » (de type système d'endiguement ou recalibrage).

Enfin, l'éligibilité des « mesures structurelles » aux Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs est conditionnée au respect du cahier des charges national PAPI à travers la justification économique de la rentabilité de l'investissement réalisé vis-à-vis des dommages protégés (évités).

La définition préalable des travaux dits de « prévention » et des travaux dits de « protection » est proposée ci-après.

1.1. Définition préalable des travaux dits de "prévention"

1.1.1. Travaux dits de prévention : Le barrage écrêteur de crue

Un barrage écrêteur de crue ne produit pas d'énergie et ne permet pas de stocker une ressource en eau pour l'alimentation en eau potable ou l'irrigation. En effet, il doit être vide pour pouvoir stocker le « surplus » d'eau généré par une crue.

Lorsqu'il pleut, le niveau d'eau dans les cours d'eau, ravines et canaux augmente et lorsqu'il déborde, cela génère des inondations (se reporter Figure 2).
Si ces inondations ont lieu sur une emprise non construite et non habitée, elles ne génèrent pas d'impacts négatifs.
Si ces inondations ont lieu sur une emprise construite et habitée elles génèrent des impacts négatifs. Si cette emprise est densément construite et habitée les impacts seront importants et le coût des dommages associés élevé. A contrario, si l'habitat y est diffus ou que la zone est partiellement construite, les impacts seront moins importants et le coût des dommages associés moins élevé.

Figure 2 - Illustration fonctionnement barrage écrêteur de crue – Inondations et enjeux

Un barrage écrêteur de crue est généralement positionné perpendiculairement à l'axe d'écoulement. Ainsi, avec un barrage écrêteur de crue, en temps normal, l'eau passe au travers par une ouverture qui s'appelle le pertuis.

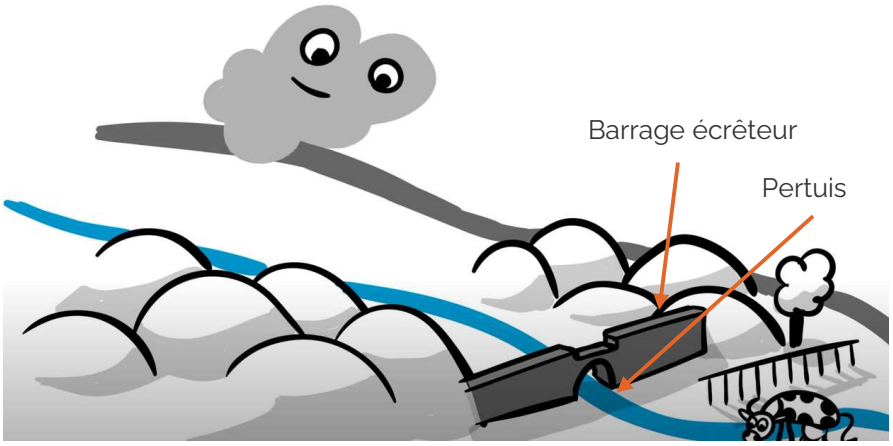


Figure 3 - Illustration fonctionnement barrage écrêteur de crue – En temps normal

Quand une crue arrive le barrage se remplit peu à peu mais le débit de sortie du pertuis reste constant. Le « surplus » d'eau généré par la crue est alors stocké. C'est à ce stade que l'on parle « d'écrêtement ».

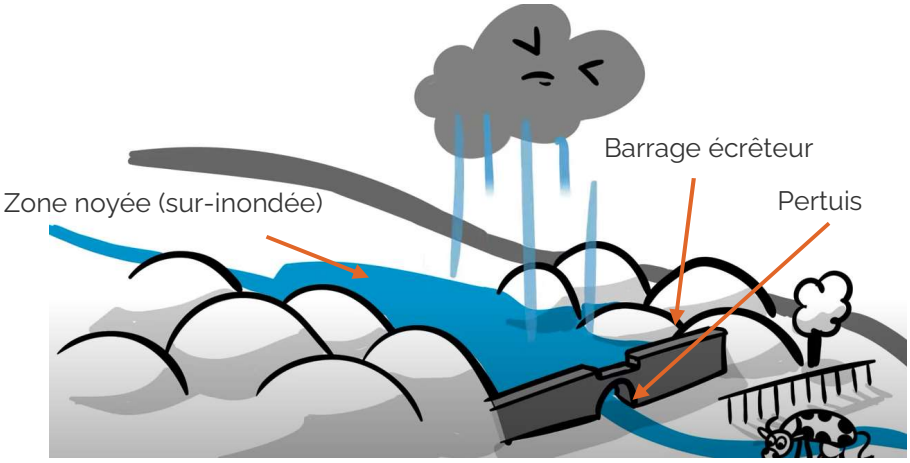


Figure 4 - Illustration fonctionnement barrage écrêteur de crue – En cas de crue avec un fonctionnement normal de l'ouvrage écrêteur

Si une crue plus importante a lieu, une surverse est prévue au-dessus de l'ouvrage écrêteur de crue. L'inondation arrivera quand même, mais plus tard et de manière moins importante. Une fois la crue passée le barrage va se vider progressivement.

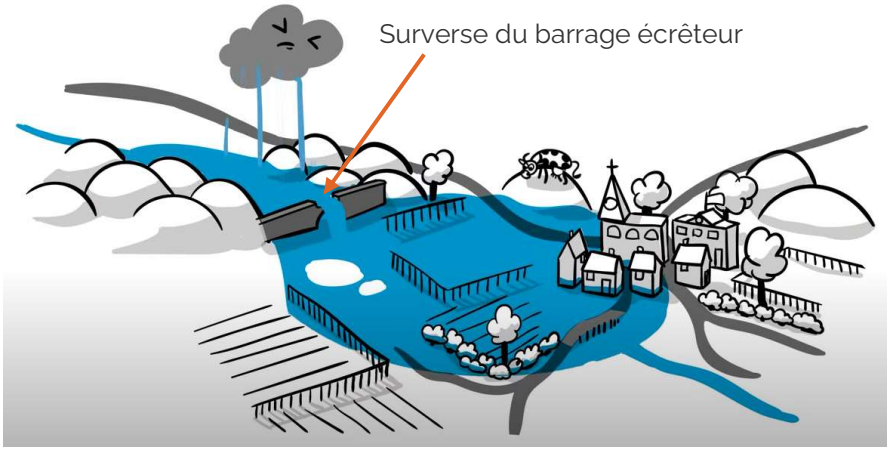


Figure 5 - Illustration fonctionnement barrage écrêteur de crue – En cas de crue avec une surverse de l'ouvrage écrêteur de crue

Il n'est toutefois pas possible de construire de tels ouvrages partout. En effet, cela nécessite (se reporter Figure 6) :

1. D'Avoir suffisamment d'espace pour retenir la crue en amont de l'ouvrage écrêteur et offrir un volume de stockage suffisant ;
2. D'Eviter de noyer (sur-inonder) des infrastructures ou des habitations déjà existantes en amont de l'ouvrage écrêteur ;
3. Un resserrement naturel de la topographie ;
4. Une proximité avec la zone habitée que l'on souhaite protéger ;
5. Une rentabilité financière entre le coût de construction de l'ouvrage écrêteur et les dommages protégés (évités) grâce à la construction de cet ouvrage.

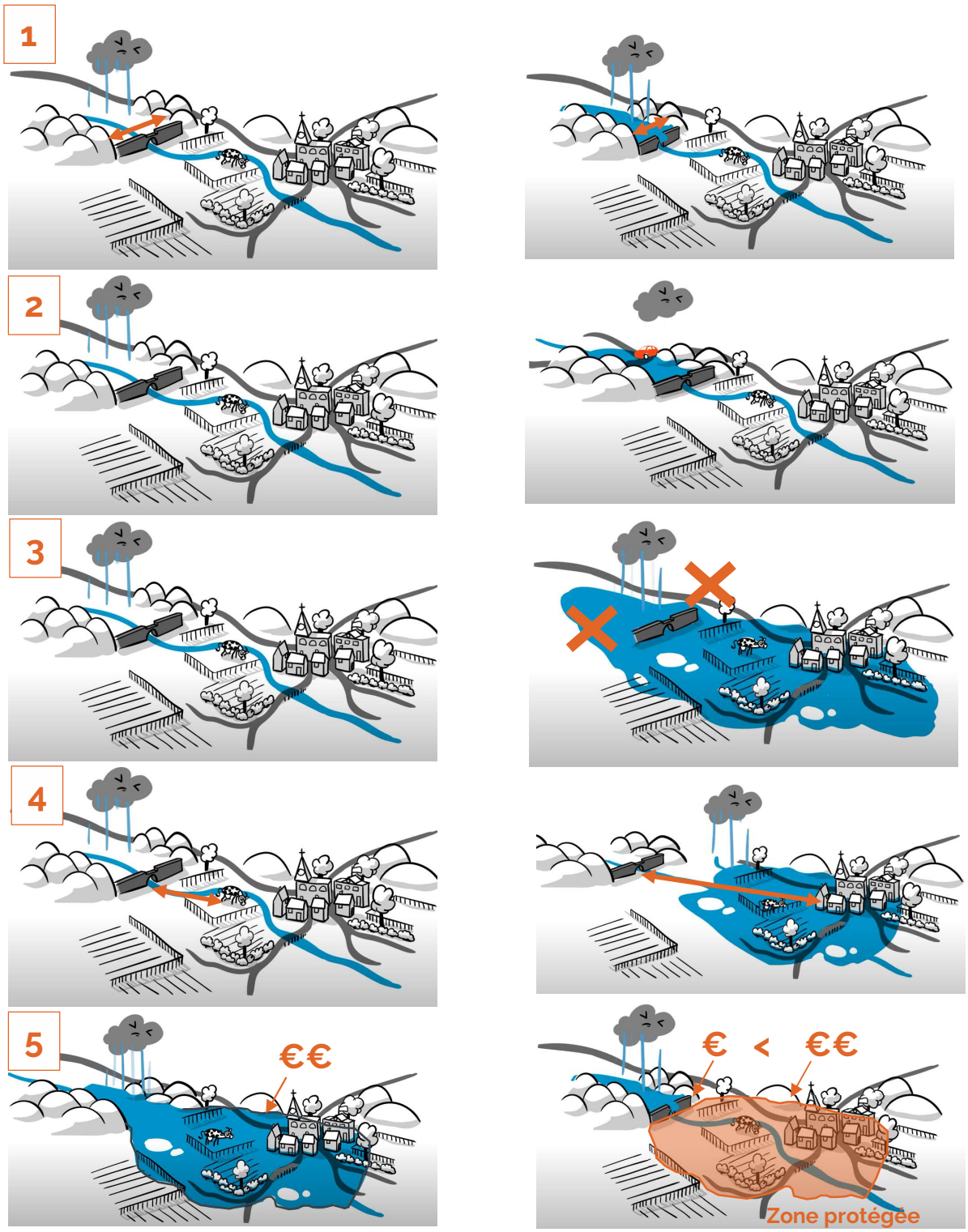


Figure 6 - Conditions à réunir pour la construction d'un ouvrage écrêteur de crue

Source des illustrations : Syndicat de Rivières Brévenne Turdine, http://www.syribt.fr/

1.2. Définition préalable des travaux dits de "protection"

1.2.1. Travaux dits de protection : Le système d'endiguement

Un système d'endiguement est généralement positionné parallèlement à l'axe d'écoulement. De la même manière que pour l'ouvrage écrêteur de crue, le système d'endiguement permet de noyer ou de sur-inonder un secteur pour en protéger un autre. Il est soumis aux mêmes contraintes dont la rentabilité financière entre le coût de construction du système d'endiguement et les dommages protégés grâce à la construction de cet ouvrage.

En temps normal, l'eau s'écoule donc dans le lit du cours d'eau, de la ravine ou du canal. Le système d'endiguement n'est pas mobilisé.

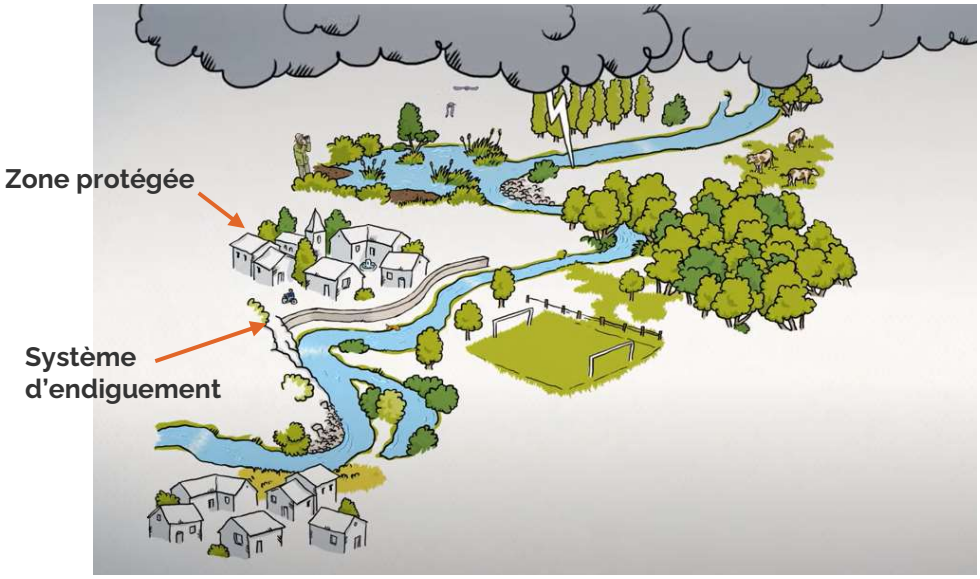


Figure 7 : Illustration fonctionnement système d'endiguement – En temps normal

Quand une crue arrive, l'eau sort du lit du cours d'eau, de la ravine ou du canal. Dans ce cas, le système d'endiguement empêche l'eau de passer et d'inonder la zone protégée. Ainsi l'inondation se déplace et vient noyer ou sur-inonder un autre secteur. Il faut être vigilant à ce que le secteur sur-inondé par le système d'endiguement ne présente pas de construction.

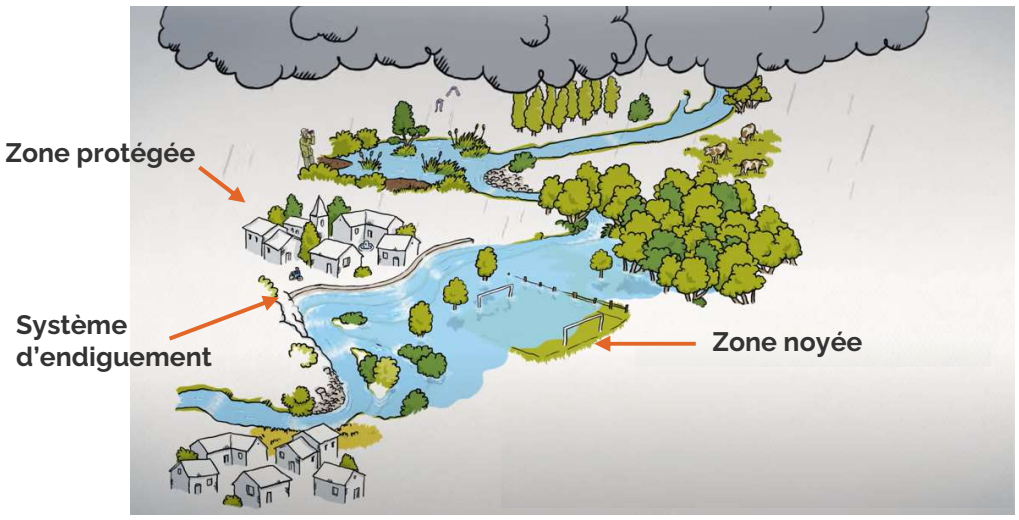


Figure 8 : Illustration fonctionnement système d'endiguement – En temps de crue sans impact sur une zone construite

Si le lit du cours d'eau, de la ravine ou du canal est trop endigué ou que le positionnement de ces digues est mal choisi, il y a un risque de noyer ou de sur-inonder un secteur déjà construit, par exemple à l'aval. Dans ce cas la construction du système d'endiguement a pour conséquence de déplacer la problématique d'inondation. C'est pour cette raison que les réflexions doivent être menées à l'échelle d'un bassin versant.

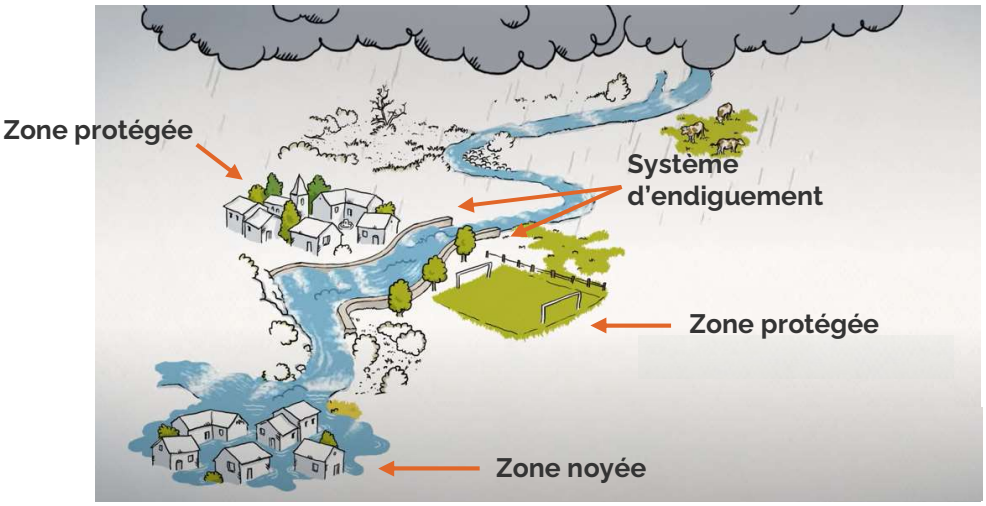


Figure 9 - Figure 8 : Illustration fonctionnement système d'endiguement – En temps de crue avec un impact sur une zone construite

A NOTER :
Les effets d'un système d'endiguement peuvent être assimilés aux effets des exhaussements de sols en zone inondable (remblaiement, par exemple).

Source des illustrations : Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, https://www.eaurmc.fr/

1.2.2. Travaux dits de protection : Le recalibrage

Par le passé les lits des cours d'eau, des ravines ou des canaux ont été bétonnés, canalisés et alignés au profit d'un développement urbain orthogonal dans la zone initiale d'expansion de crue. En temps normal, l'eau s'écoule dans ces ouvrages hydrauliques. En cas de crue, ces ouvrages hydrauliques sont saturés. Le défaut d'entretien et de gestion de ces ouvrages est également source de dysfonctionnements prématurés.

Ainsi, à défaut de zones naturelles d'expansion de crue, l'eau déborde et inonde les constructions présentes de part et d'autre.

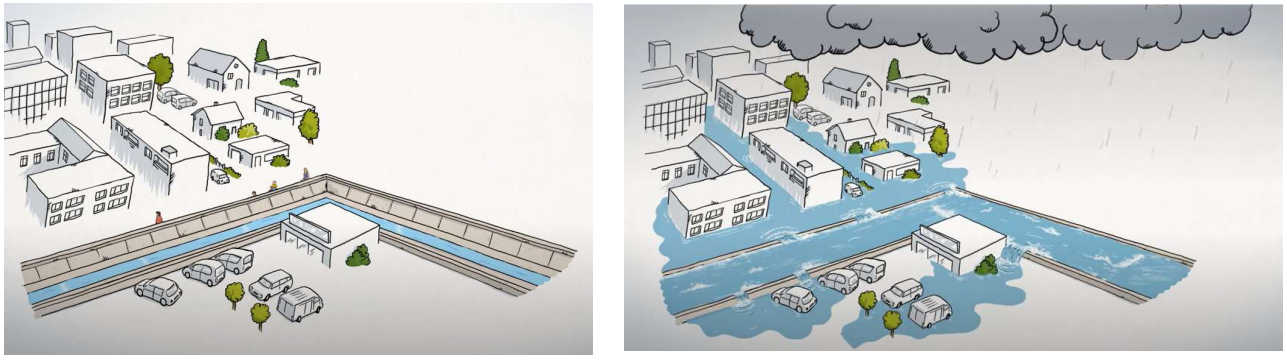


Figure 10 - Illustration fonctionnement recalibrage – Situation initiale sans recalibrage

Le recalibrage consiste à reprendre, sur un tronçon donné, le lit et les berges du cours d'eau, de la ravine ou du canal dans l'objectif d'augmenter sa capacité hydraulique.

Le recalibrage est également l'occasion de chercher à redonner de l'espace à l'eau et à restaurer des zones naturelles d'expansion de crue. Un axe d'écoulement qui a de l'espace et qui méandre favorise l'infiltration et l'épuration naturelle des eaux. Il redonne également un espace de vie pour le développement de la biodiversité (faune et flore) mais également pour les habitants riverains. En outre, en cas de crue, le niveau de l'eau est contenu et maitrisé.

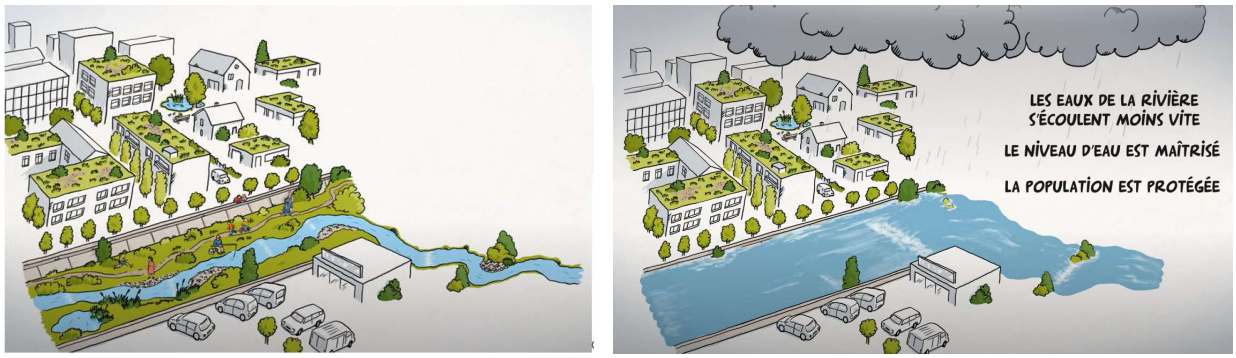


Figure 11 - - Illustration fonctionnement recalibrage – Situation initiale sans recalibrage

Les principaux freins aux opérations de recalibrage, notamment dans un objectif de restauration de l'espace de bon fonctionnement, sont :

- L'emprise et la maitrise foncière de ces espaces (désormais occupés par des bâtis et et/ou des routes) ;
- La reprise des ouvrages hydrauliques routiers nécessaires au franchissement du nouveau gabarit (élargi) du cours d'eau, de la ravine ou du canal.

Source des illustrations : Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, https://www.eaurmc.fr/

2. PROGRAMME D'AMENAGEMENTS STRUCTURELS

2.1. Rappels du contexte

2.1.1. Périmètre des études préalables

Le présent volet (Volet V : PROGRAMME D'AMENAGEMENTS STRUCTURELS) traite spécifiquement des mesures structurelles étudiées à l'échelle de chaque bassin versant du périmètre du PAPI du territoire de Cap Excellence (se reporter Figure 12).

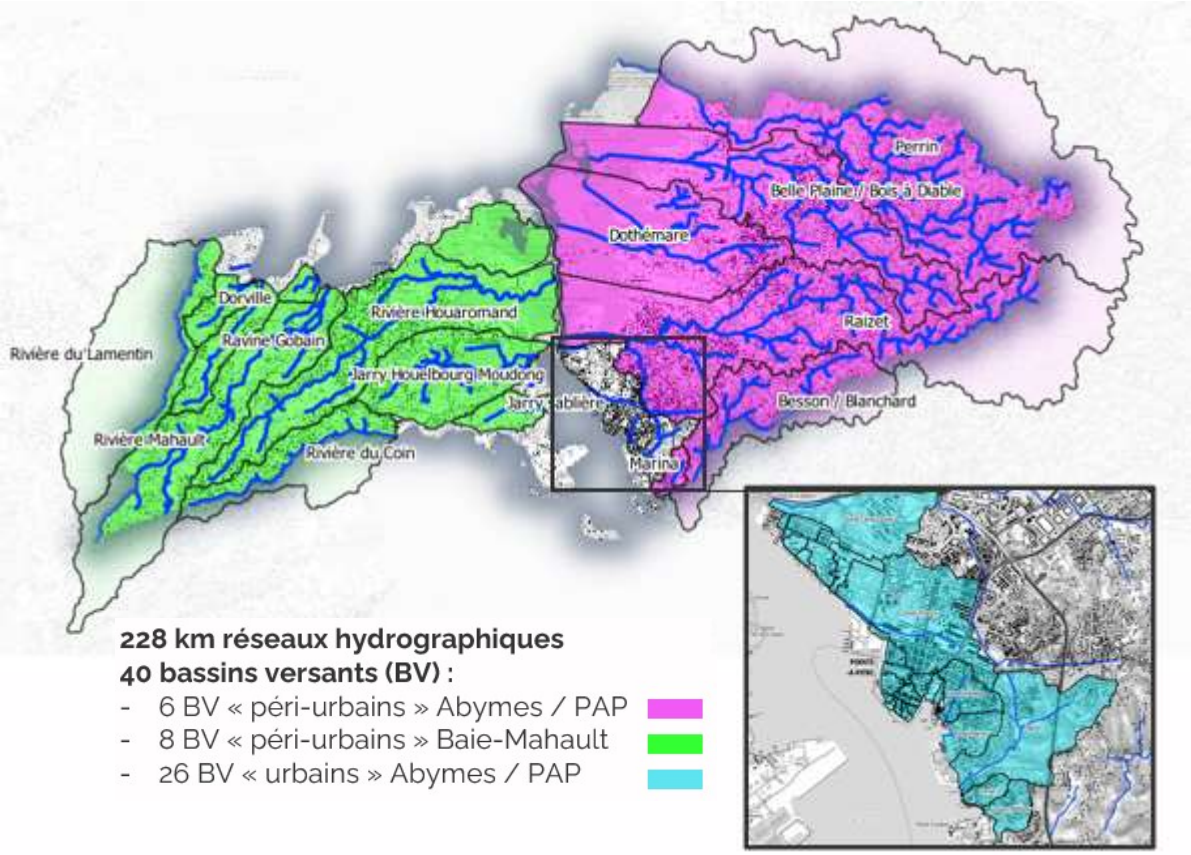


Figure 12 - Bassins versants du PAPI du territoire de Cap Excellence

Etant rappelé que

- Les ¾ des enjeux inondables du PAPI du territoire de Cap Excellence sont concentrés sur trois bassins versants (se reporter Figure 13) :
  - Bassin versant du canal du Raizet (41%)
  - Bassins versants urbains des Abymes et de Pointe-à-Pitre (22%)
  - Bassins versant du canal de Perrin (11%)
- Ces trois bassins versants notamment, ont été couverts par les études préalables du PAPI d'intention des bassins versants des Grands-Fonds.

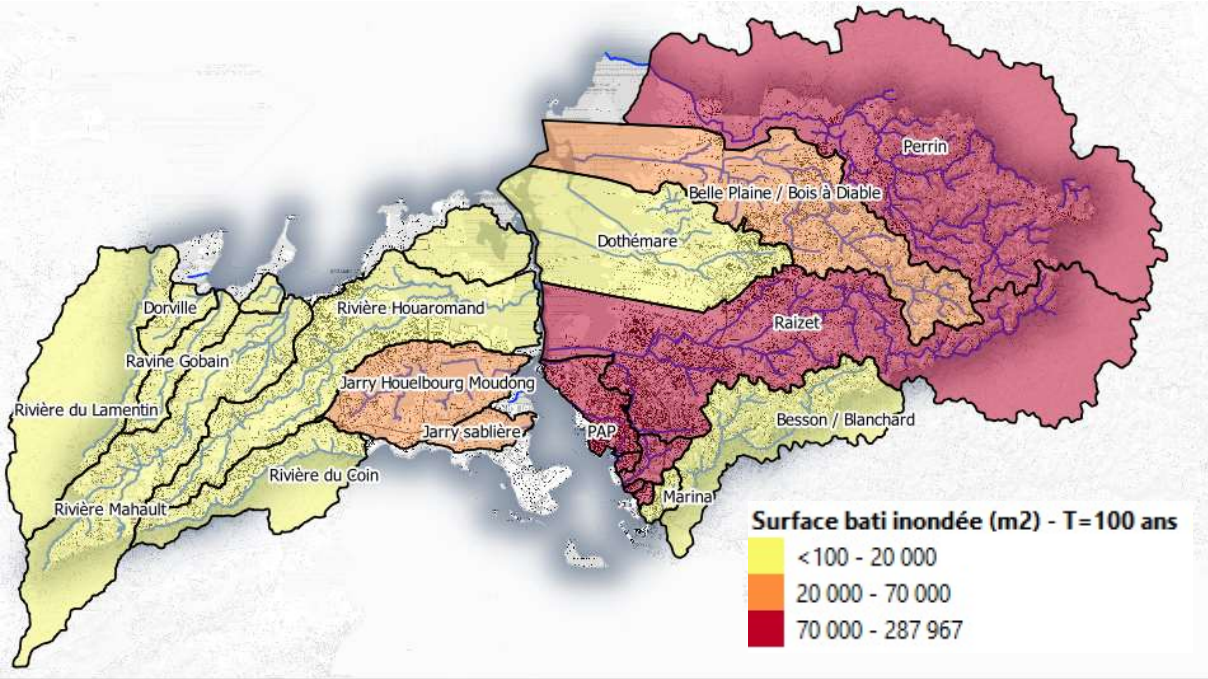


Figure 13 - Vulnérabilité aux inondations par précipitations intenses par bassin versant

2.1.2. Le Schéma de Prévention des Risques Inondation

L'étude globale des solutions structurelles a été menée dans le cadre du Schéma de Prévention des Risques Inondations (SPRI) du PAPI d'intention des bassins versants des Grands-Fonds (Ville des Abymes, PAPI GF, SUEZ CONSULTING, 2020) . Pour mémoire cette étude couvrait les bassins versants des 6 communes des Abymes, de Gosier, du Moule, de Morne-à-l'Eau, de Pointe-à-Pitre et de Sainte-Anne (se reporter Figure 14).

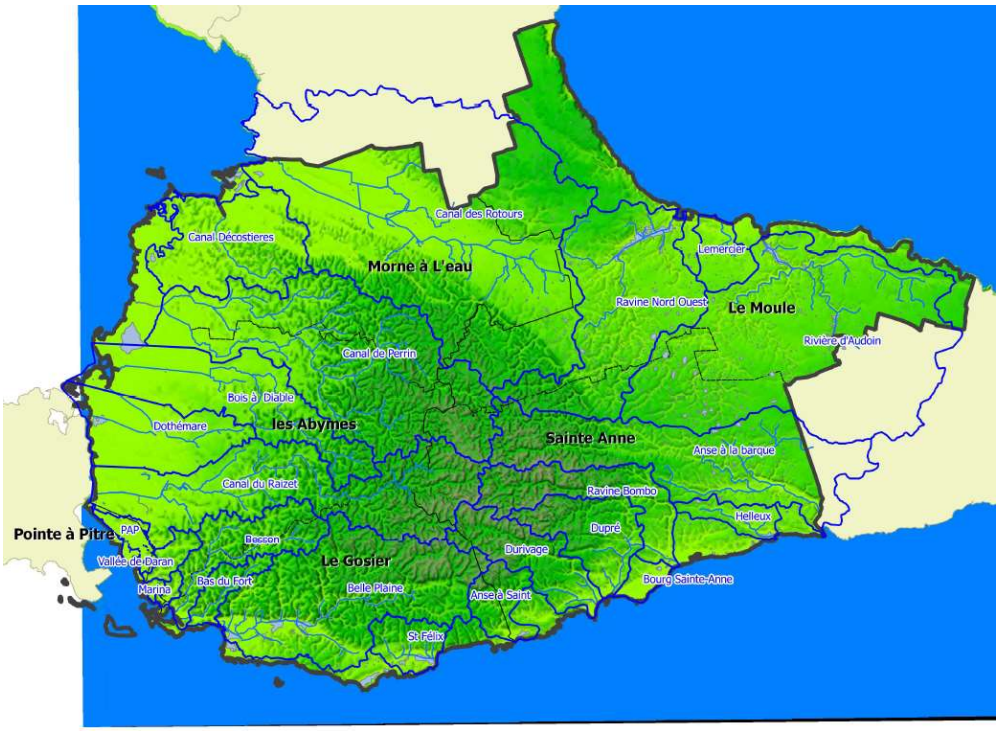
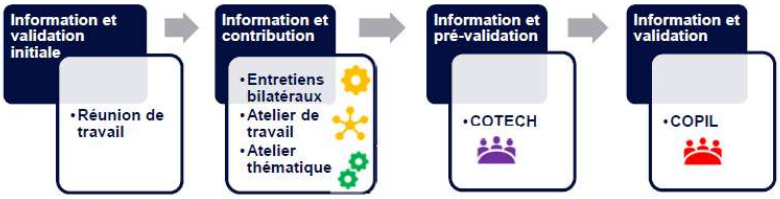


Figure 14 - Bassins versants du PAPI d'intention des bassins versants des Grands-Fonds

Au-delà de déployer des modèles hydrauliques de grandes envergures pour l'étude technique de solutions de protection collective, ce Schéma de Prévention des Risques Inondations (SPRI) a fait l'objet d'une importante concertation avec les principaux acteurs du territoire. Cette co-construction a permis, d'une part, de retenir les secteurs prioritaires à plus forts enjeux, et, d'autre part, de définir collégialement les orientations d'aménagement souhaitées sur ces secteurs prioritaires.



En outre, le Schéma de Prévention des Risques Inondations s'est attaché à collecter et à analyser toutes les études et solutions techniques hydrauliques ponctuelles déjà initiées (se reporter Figure 15) afin de vérifier leur cohérence et leur efficacité à l'échelle des bassins versants. Seules ont été exclues les solutions techniques relevant de la gestion des inondations courantes (eaux pluviales).

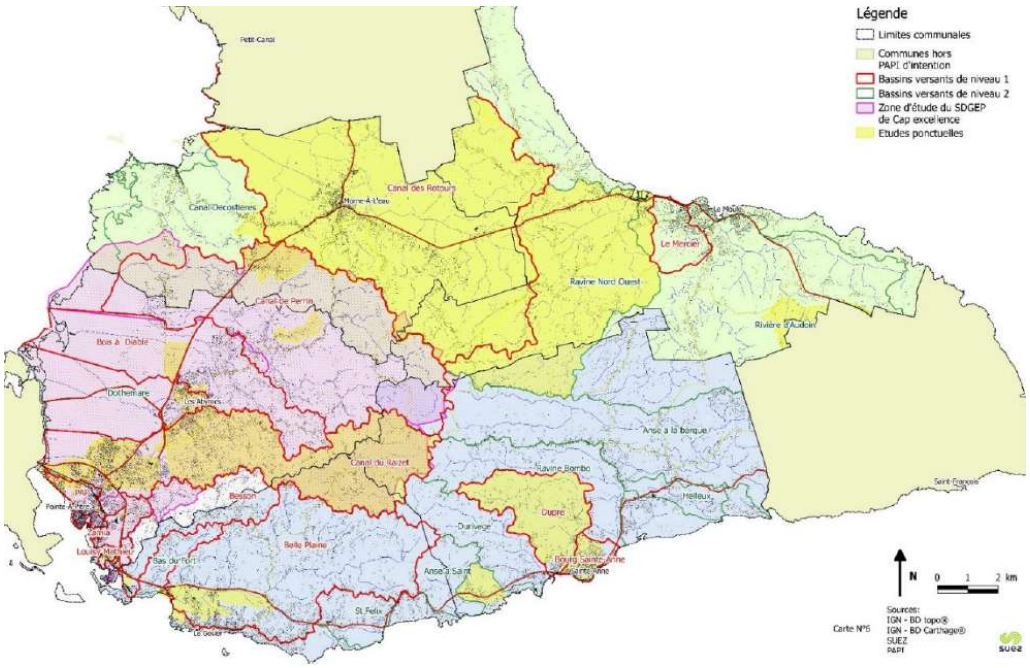


Figure 15 -Localisation des études globales et ponctuelles menées sur le territoire des Grands Fonds

2.1.3. L'étude de recherche de sites pour l'implantation d'ouvrages de ralentissement des écoulements

Cette étude consistait à rechercher les meilleurs sites potentiels pour l'implantation d'ouvrages écrêteurs de crue (ACSES, PAPI GF, 2018) sur les bassins versants prioritaires du PAPI d'intention des bassins versants des Grands-Fonds. Cette analyse a été menée au regard des contraintes foncières d'une part et de la géomorphologie du relief d'autre part. En effet, l'efficacité hydraulique et le dimensionnement des ouvrages ont été traités dans le cadre du Schéma de Prévention des Risques Inondations (SPRI, Ville des Abymes, PAPI GF, SUEZ CONSULTING, 2020) par l'intégration des sites potentiels dans les modélisations hydrauliques.
Au total plus de 1 300 emplacements potentiels ont été testés grâce à un traitement géomatique (SIG) spécialement développé à cet effet.
Une première sélection a permis de faire ressortir 39 sites. Cette sélection s'est basée sur le rapport entre le volume d'eau potentiellement stocké par l'ouvrage écrêteur et le nombre de bâtis impactés (sur-inondés).

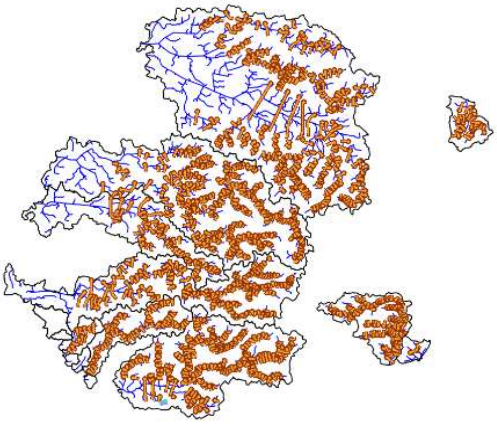


Figure 16 – Emplacements des 1 300 ouvrages écrêteurs sur les bassins versants prioritaires

Sur ces 39 sites, une seconde sélection, davantage qualitative, a permis de retenir 20 sites en fonction de :

- L'importance des enjeux à protéger ;
- La position de l'ouvrage par rapport à ces enjeux ;
- La pertinence de la position des ouvrages les uns par rapport aux autres.

La seconde phase d'étude a consisté à réaliser, sur les 20 sites sélectionnés, un état des lieux des contraintes physiques, techniques, foncières, environnementales et règlementaires afin de classer les sites en fonction de leur faisabilité de mise en œuvre. Au final ce sont 9 sites qui ont été retenus.

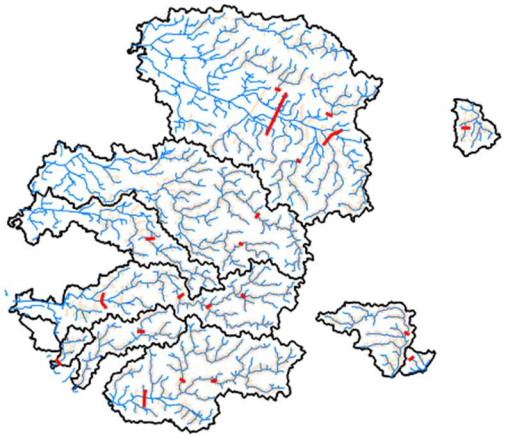


Figure 17 - Sélection des 39 ouvrages écrêteurs sur les bassins versants prioritaires

Sur le **bassin versant du canal du Raizet** (se reporter Figure 18), 4 sites potentiels ont été identifiés. Les deux sites retenus (en vert) ont été traduits par les actions [6-4] et [6-5] présentées ci-après (se reporter chapitre 2.2.1.1). Toutefois, faute d'efficacité hydraulique, le 3ème emplacement initialement non retenu, a été finalement été étudié et correspond à l'action [501].

Il est à noter qu'en 2001 une note hydraulique produite par la DDE (subdivision de Pointe-à-Pitre) visant à proposer des aménagements complémentaires sur le bassin versant du canal du Raizet, avait également conclu à l'opportunité d'équiper 3 sites d'ouvrage écrêteur de crue sur les secteurs de : Bouliqui, Grand-Bois et Bois Joli. Ces sites ont été étudiés et testés. Comme pour les sites [6-4] et [6-5], ils sont trop en amont, trop éloignés des secteurs à protéger et s'avèrent manquer d'efficacité.

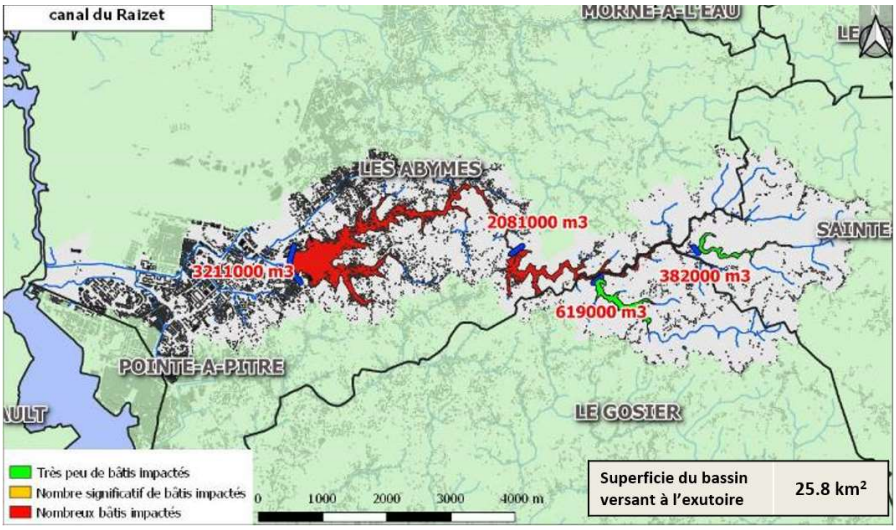


Figure 18 - Sites potentiels sur le bassin versant du canal du Raizet

Sur le bassin versant du canal de Perrin, deux sites potentiels ont été identifiés. Ils ont été retenus et traduits par les actions [6-7] et [6-8] présentées ci-après (se reporter chapitre 2.2.1.1).

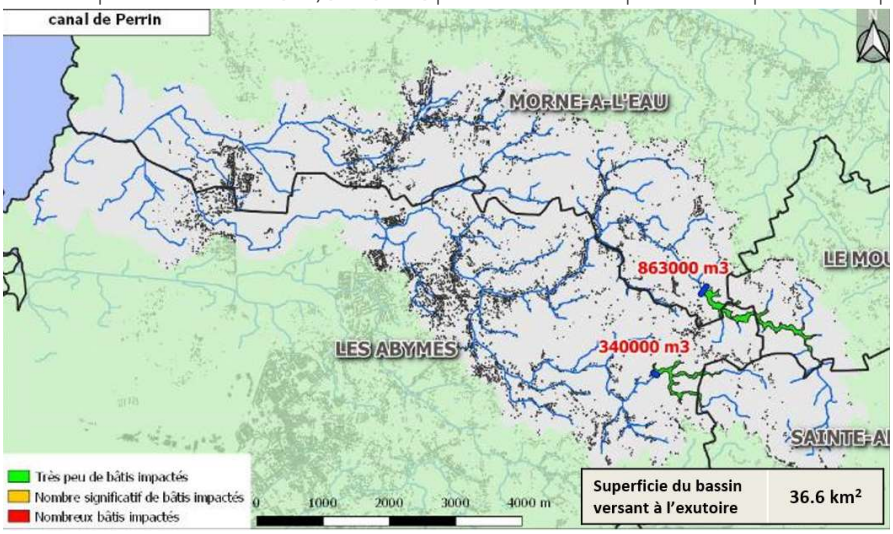


Figure 19 - Sites potentiels sur le bassin versant du canal de Perrin

Sur le bassin versant du canal de Belle Plaine (= Bois à Diable), un site potentiel a été identifié. Il n'a, toutefois pas été retenu au regard du nombre de bâtis qu'il impactait.

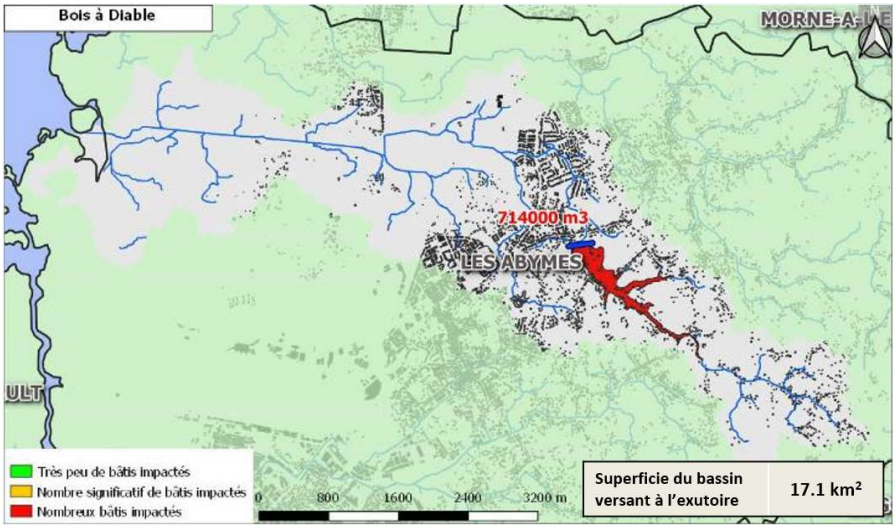


Figure 20 - Sites potentiels sur le bassin versant du canal de Belle Plaine (= Bois à Diable)

Sur le b**assin versant du canal de Besson / Boissard**, un site potentiel a été identifié. Il n'a, toutefois pas été retenu au regard du nombre de bâtis qu'il impactait.

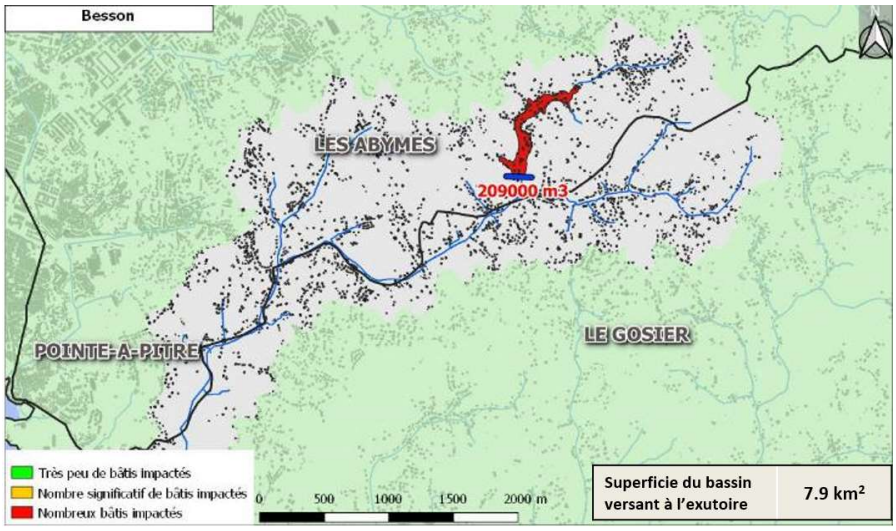


Figure 21 - Sites potentiels sur le bassin versant de besson / boissard

2.2. Les bassins versants PERI-URBAINS des Abymes et de Pointe-à-Pitre

2.2.1. Le bassin versant du Canal du Raizet

2.2.1.1. Ce qui a été étudié

- Les Mesures structurelles de « prévention »

Les travaux dits de « prévention » suivants ont été étudiés (se reporter Figure 22) :

- Action [6-4] - Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur de crue au lieu-dit Bouliqui (Sainte-Anne) : Hauteur d'environ 9 m pour une capacité de stockage de 133 100 m³.
- Action [6-5] - Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur de crue au lieu-dit Grands-Bois (Gosier) : hauteur d'environ 10 m pour une capacité de stockage de 297 600 m³.
- Action [6-15] - Optimisation de l'actuel ouvrage écrêteur de crue de Petit-Pérou (Les Abymes) : Volume optimisé à 71 000 m³.

Les fiches travaux correspondantes sont présentées en Annexe.

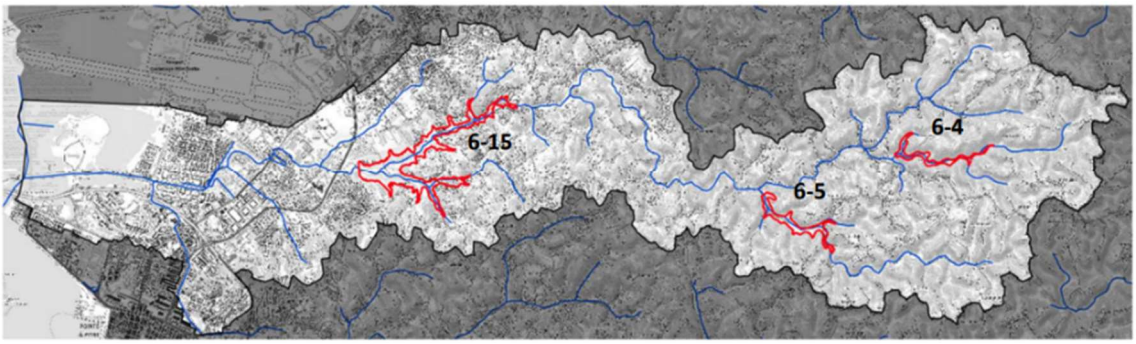


Figure 22: Localisation des travaux de « prévention » envisagés [6-4], [6-5], [6-15]

Il est important de noter que les sites [6-4] et [6-5] ont été retenus à l'issue de l'étude dédiée (ACSES, 2018 – se reporter chapitre 2.1.3) car ils permettaient de stocker un volume de crue notable **sans impacter (sur-inonder) de bâtis existants.**

L'efficacité de ces mesures, prises individuellement, s'est avérée très insuffisante (localisation trop en amont sur le bassin versant du Raizet) particulièrement vis-à-vis du coût rapporté au nombre d'habitants et d'emplois protégés (se reporter Tableau 1).

Il est à noter que, dans ces scénarios, l'état actuel intègre le fonctionnement de l'ouvrage de Petit-Pérou (sans mise en conformité).

Scenario	Nombre de bâti				Pop en ZI				Emploi en ZI				Cout annualisé (€) / nombre hab protégés		Cout annualisé (€) / nombre emploi protégés		Couts investissements hors foncier (€)
	10 ans		100 ans		10 ans		100 ans		10 ans		100 ans		10 ans	100 ans	10 ans	100 ans	
Etat actuel	475		1 513		1 257		7 600		2 988		8 482						
Action 6-4	-30	-6%	-93	-6%	-27	-2%	-428	-6%	-6	0%	-3	0%	3 741 €	236 €	16 833 €	33 667 €	1 340 000 €
Action 6-5	-53	-11%	-173	-11%	-60	-5%	-653	-9%	-3	0%	-52	-1%	3 950 €	363 €	79 000 €	4 558 €	3 160 000 €
Action 6-15	-16	-3%	0	0%	-27	-2%	0	0%	-2	0%	0	0%	10 593 €	-	143 000 €	-	3 790 000 €

En vert : la mesure permet de mettre hors d'eau des enjeux

En rouge : la mesure engendre une sur-inondation (plus d'enjeux inondés en phase projet qu'en situation actuelle)

Tableau 1: Comparaison Cout / Efficacité des mesures [6-4], [6-5], [6-15]

Le test de l'efficacité, simultané, des mesures [6-4] et [6-5] n'a finalement pas été retenu au profit du test d'un nouvel ouvrage [501]* plus proche de la zone urbaine et péri-urbaine (se reporter Figure 23) :

- Action [501] : Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur de crue au lieu-dit Bauzon (Les Abymes) :
    - Hauteur d'environ 10 m pour une capacité de stockage de 625 500 m3

La fiche travaux correspondante est présentée en Annexe (P9-5).

** Il est à noter que le site [501] est issu l'étude de recherche de site potentiel (ACSES, 2018 – se reporter chapitre 2.1.3)*

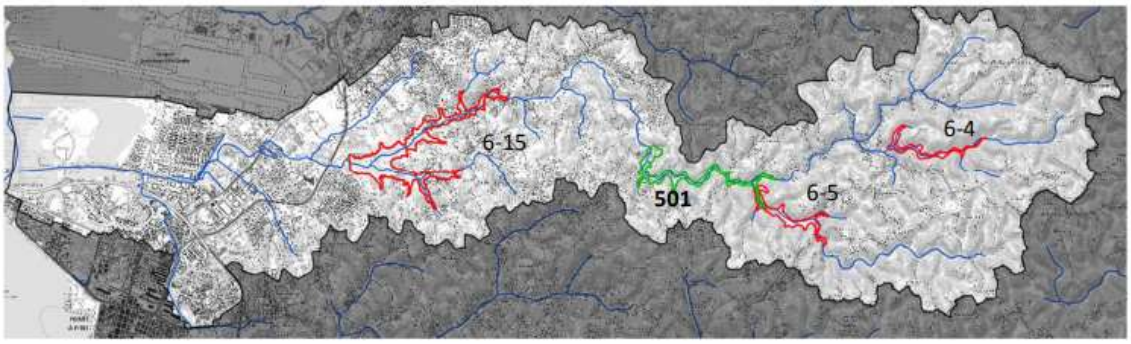


Figure 23: Localisation du nouvel ouvrage [501]

Ce nouvel ouvrage [501] présente des caractéristiques plus intéressantes, toutefois il impacte (sur-inonde) directement 17 bâtis déjà existants (se reporter Figure 24)..

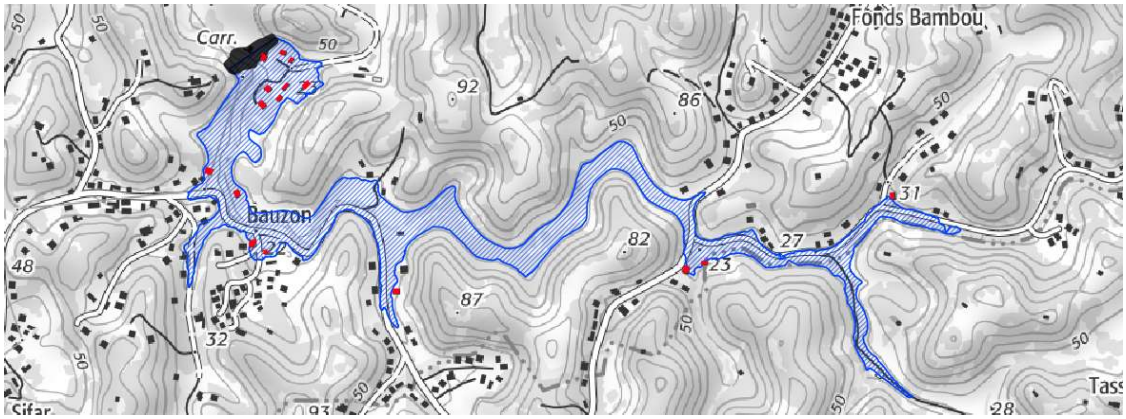


Figure 24 - Emprise du barrage 501, de la sur-inondation générée (bleu) et des bâtis existants impactés (rouge)

La construction de ce nouvel ouvrage [501] a été comparée à un état actuel plus proche de la réalité (se reporter Tableau 2) sur le devenir de l'ouvrage écrêteur de crue de Petit-Pérou. En effet, cet ouvrage construit en 1968, n'est plus aux normes et nécessite :

- Action [P9-3] - soit d'être « neutralisé » par :
    - La suppression du déversoir béton et l'arasement de la digue à la cote 11.5 m NGG. Cela engendrerait une aggravation de l'inondabilité en aval de 3 600 personnes pour une crue d'occurrence décennales par rapport à la situation actuelle.

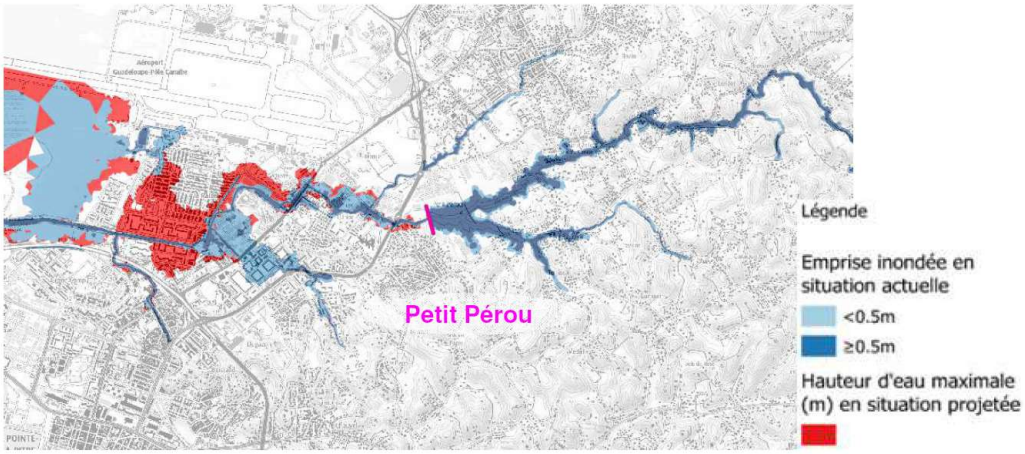


Figure 25 - Action [9-3] aggravation de l'inondabilité en aval (pour T=10 ans)

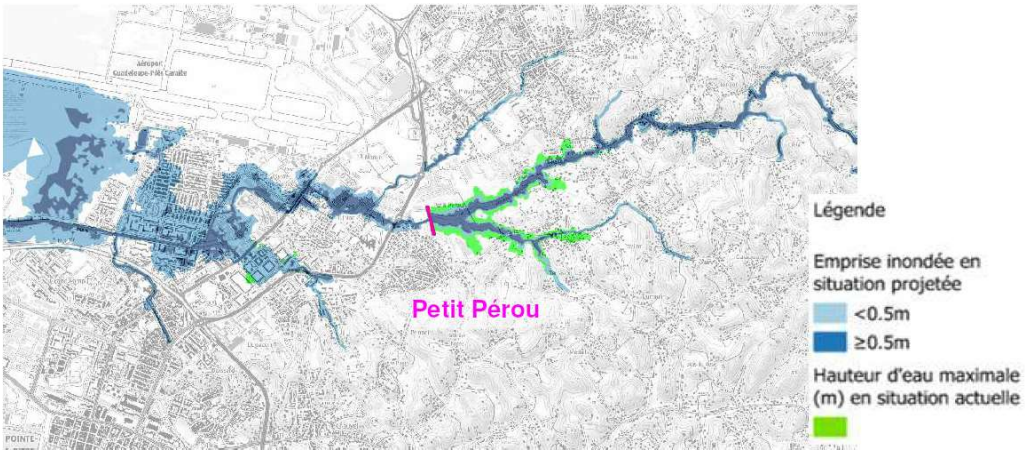


Figure 26 - Action [9-3] réduction de l'inondabilité en amont (pour T=10 ans)

- Action [P9-4] - soit d'être « mis en conformité » par :
  - L'aménagement de la digue devant résister à la surverse d'une crue d'occurrence 10 000 ans. Ces travaux de sureté n'ont aucune incidence sur l'inondabilité aval par rapport à la situation actuelle.
  - La maitrise de l'impact (de la sur-inondation) de l'ouvrage sur environ 100 bâtis existants.

Les fiches travaux correspondantes sont présentées en Annexe.

Scenario	Nombre de bâti				Pop en ZI				Emploi en ZI				Cout annualisé (€) / nombre hab protégés		Cout annualisé (€) / nombre emploi protégés		Couts investissements hors foncier (€)
	10 ans		100 ans		10 ans		100 ans		10 ans		100 ans		10 ans	100 ans	10 ans	100 ans	
Etat actuel	475		1 513		1 257		7 600		2 988		8 482						
[P9-3]	288	61%	33	2%	3 600	286%	-51	-1%	597	20%	-130	-2%	11 €	784 €	67 €	308 €	900 000 €
[P9-3]+[501]	-68	-14%	-106	-7%	673	54%	-958	-13%	64	2%	-2 778	-33%	446 €	313 €	4 688 €	108 €	4 010 000 €
[P9-4]	3	1%	1	0%	0	0%	-51	-1%	0	0%	-7	0%	-	4 118 €	-	30 000 €	1 500 000 €
[P9-4]+[501]	-130	-27%	-219	-14%	-180	-14%	-692	-9%	-104	-3%	-2 914	-34%	2 611 €	679 €	-4 519 €	161 €	4 610 000 €

En vert : la mesure permet de mettre hors d'eau des enjeux

En rouge : la mesure engendre une sur-inondation (plus d'enjeux inondés en phase projet qu'en situation actuelle)

Tableau 2: Comparaison Cout / Efficacité de la mesure [501] et du devenir de l'ouvrage de Petit-Pérou [P9-3] ou [P9-4]

Le scénario d'aménagement [P9-4]+[501] consistant à mettre en conformité l'actuel ouvrage écrêteur de crue de Petit-Pérou [P9-4] et à construire un nouvel ouvrage écrêteur de crue au lieu-dit Bauzon [501] présente des indicateurs d'efficacité très intéressants (se reporter Tableau 2).

La Figure 27 présente l'aggravation de l'inondabilité en amont et la Figure 28 la réduction de l'inondabilité sur l'aval.

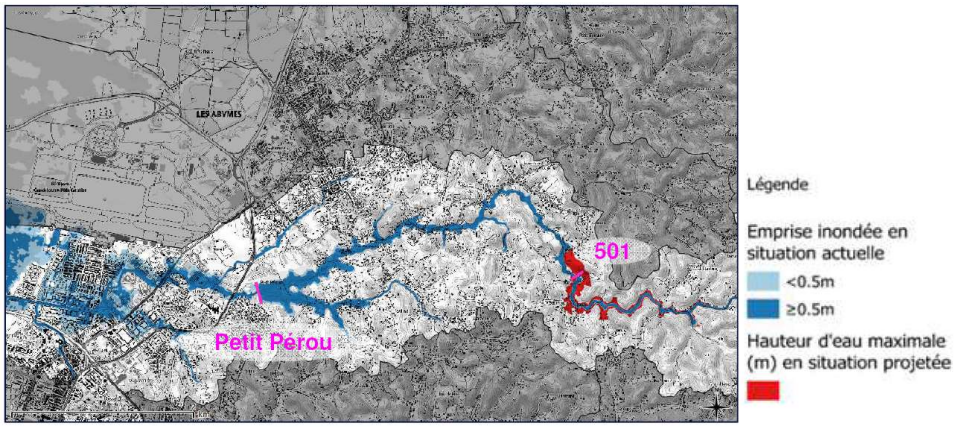


Figure 27 - Action [9-6] aggravation de l'inondabilité en amont (pour T=30 ans)

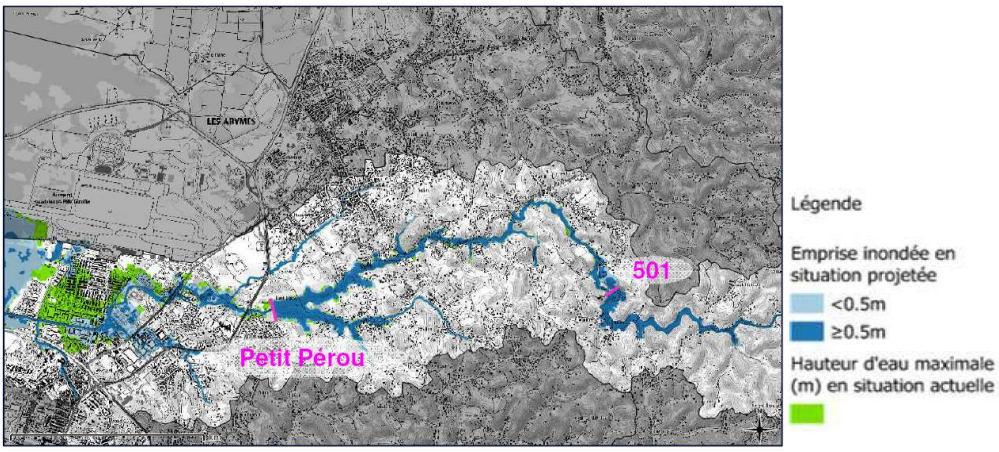


Figure 28 - Action [9-6] réduction de l'inondabilité à l'aval (pour T=30 ans)

La Figure 29 présente la zone inondable en état actuel (avec l'ouvrage de Petit-Pérou en fonctionnement) et en état projet (mise en conformité de l'ouvrage de Petit-Pérou [P9-4] et construction de l'ouvrage [501]).

Ce scénario d'aménagement référencé [P9-6] permet, d'une part, de limiter les débordements de l'axe principal constitué, en plaine, par le canal du Raizet (particulièrement sur la zone urbaine du Raizet). Il permet, d'autre part, d'abaisser la contrainte aval de nombreux affluents, comme la ravine Nérée (au droit de la ZA de Bourgogne) et le canal Chlorex (au droit de la ZA de Morne Vergain), et d'en fluidifier ainsi le fonctionnement. Il soulage également, la mise en charge, d'un certain nombre d'ouvrages d'art routiers et contribue donc également à la diminution de la vulnérabilité routière.

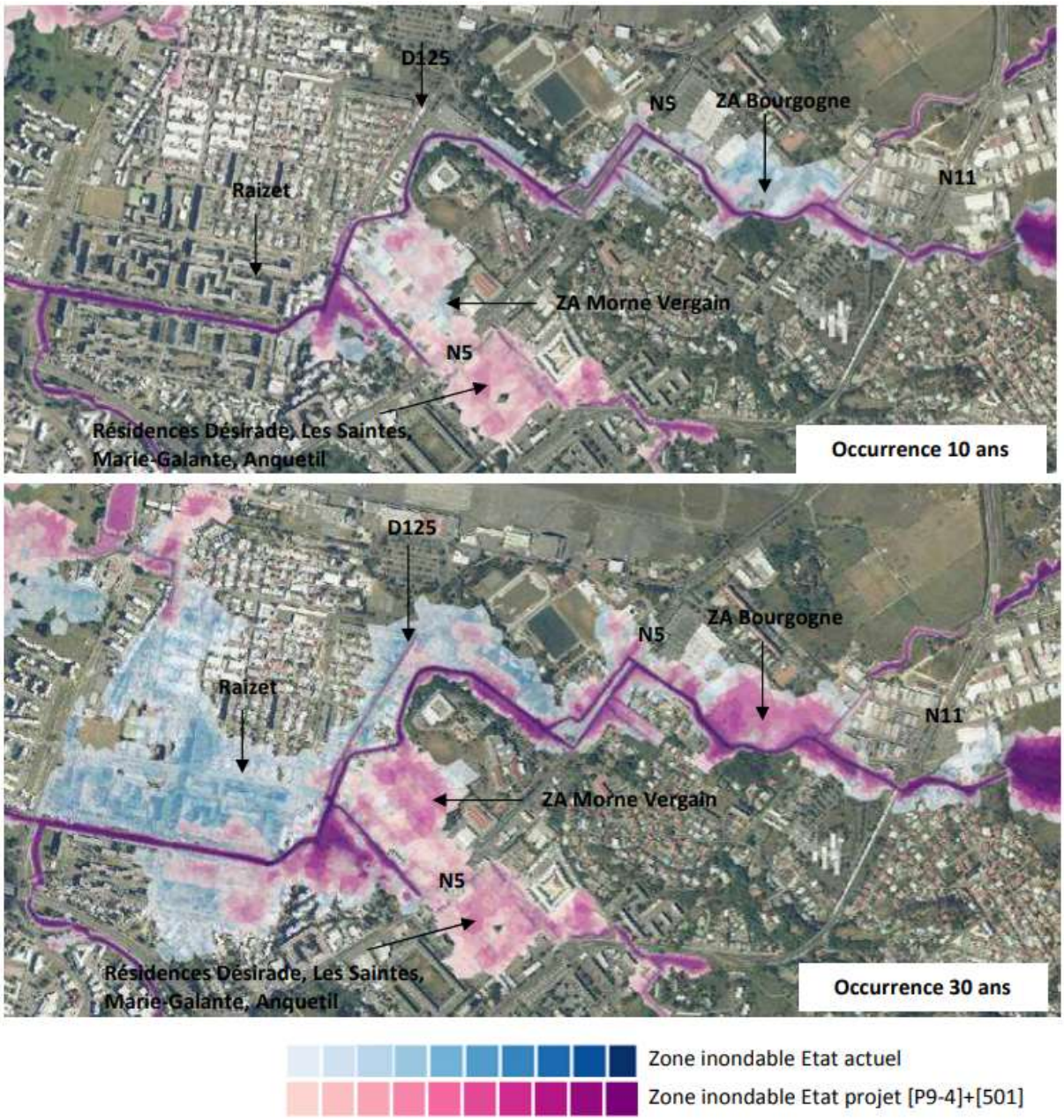


Figure 29: Zone inondable Etat initial / Etat projet [P9-4]+[501]

- Les Mesures structurelles de « protection »

Les travaux dits de « protection » qui ont été étudiés sont les suivants (se reporter Figure 30) :

- Action [7-6] - Recalibrage du canal Chlorex (ACSES, Région Guadeloupe, Octobre 2008) :
    - Terrassement d'un canal Trapézoidale / construction d'un ouvrage cadre sous l'accès à l'usine Chlorex / curage de l'amont du canal Chlorex / reconstruction de l'ouvrage sous la RN5 / création d'un ouvrage cadre sous la rue Jean Ignace / reprise des ouvrages de franchissement / curage et reprofilage du fossé enherbé
- Action [7-7] - Optimisation de la zone d'expansion de la ravine Nérée (ACSES, Région Guadeloupe, Juillet 2013 + G2C, Cap Excellence, Décembre 2015) :
    - Terrassement parking ZA Bourgogne (≈ 2 600 m3) / Recalibrage ouvrage souterrain / Optimisation zone d'expansion de crue (par deux) en amont de la RN5 (≈ 18 000 m3).
- Action [7-8] - Mise en cohérence amont / aval du gabarit de l'ouvrage de franchissement de la rue Christophe :

- Ouvrage de 6m x 2m

Les fiches travaux correspondantes sont présentées en Annexe.

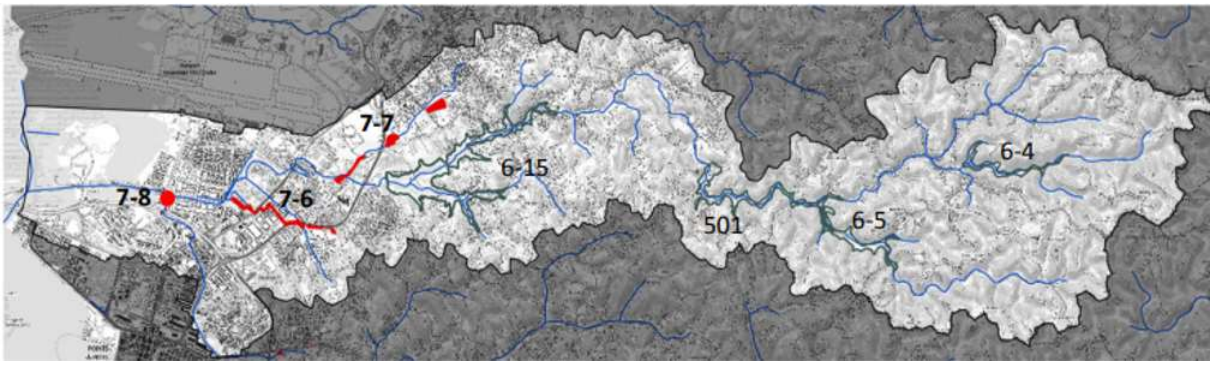


Figure 30 - Localisation travaux de « protection » envisagés [7-6], [7-7], [7-8]

La Tableau 3 présente la comparaison cout / efficacité de ces mesures :

Scenario	Nombre de bâti				Pop en ZI				Emploi en ZI				Cout annualisé (€) / nombre hab protégés		Cout annualisé (€) / nombre emploi protégés		Couts investissements hors foncier (€)
	10 ans		100 ans		10 ans		100 ans		10 ans		100 ans		10 ans	100 ans	10 ans	100 ans	
Etat actuel	475		1 513		1 257		7 600		2 988		8 482						
Action 7-6	-27	-6%	-8	-1%	-600	-48%	-385	-5%	-357	-12%	-8	0%	1 455 €	2 268 €	2 445.38 €	109 125 €	11 100 000 €
Action 7-7	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	-	-	-	-	6 870 000 €
Action 7-8	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	-	-	-	-	1 000 000 €

En vert : la mesure permet de mettre hors d'eau des enjeux

En rouge : la mesure engendre une sur-inondation (plus d'enjeux inondés en phase projet qu'en situation actuelle)

Tableau 3 : Comparaison Cout / Efficacité des mesures [7-6], [7-7] et [7-8]

La mesure [7-6] présente de bons résultats particulièrement vis-à-vis de la mise hors d'eau du quartier des résidences Désirade, Les Saintes, Marie-Galante et Anquetil. Toutefois le coût d'investissement est très important (11 M€ hors acquisition foncière). Au regard de la capacité financière de Cap Excellence, cette solution n'a pas pu être retenue.

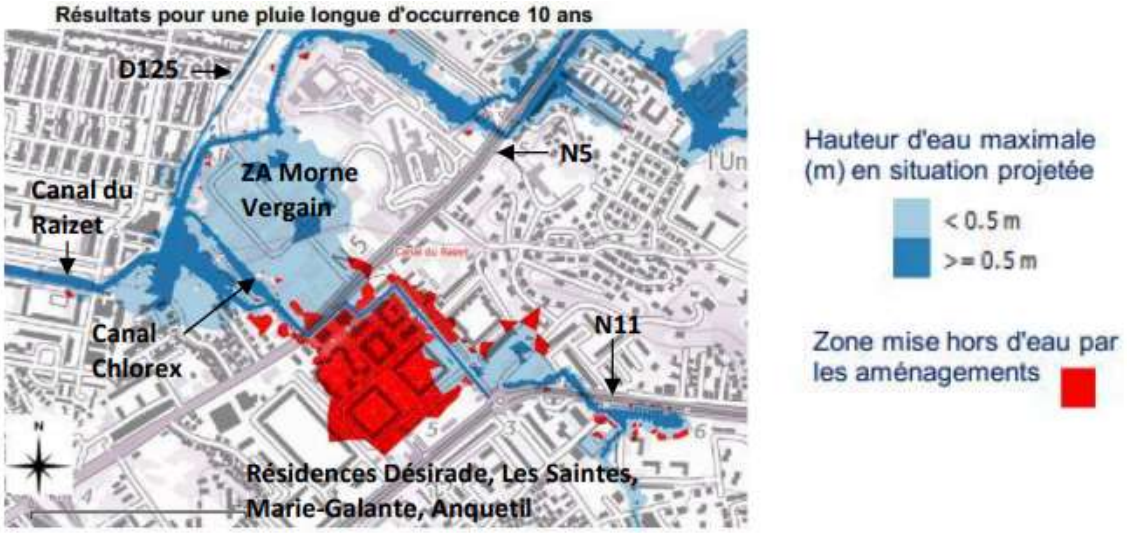
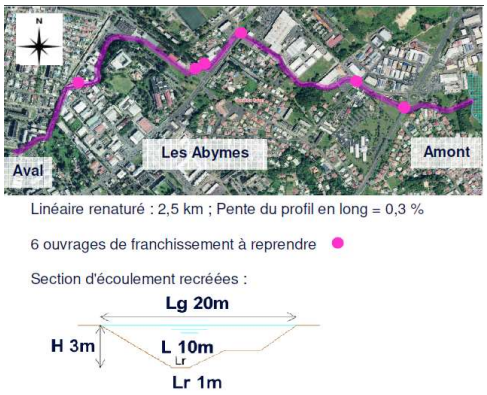


Figure 31: Zone inondable Etat initial / Etat projet [7-6]

Il a été décidé d'étudier un scénario complémentaire de recalibrage et de renaturation du Canal du Raizet, dans la continuité de la remise au gabarit effectuée sur le tronçon aval du canal dans le cadre de la rénovation urbaine du Raizet, jusqu'à l'ouvrage de Petit-Pérou :

- Action [P9-7] – Recalibrage et renaturation du Canal du Raizet du quartier du Raizet jusqu'à Petit-Pérou :
  - Restauration d'un gabarit de 20 m de large en tête pour une profondeur d'environ 3m
  - Reprise de 6 ouvrages de franchissement routier pour assurer une transparence hydraulique



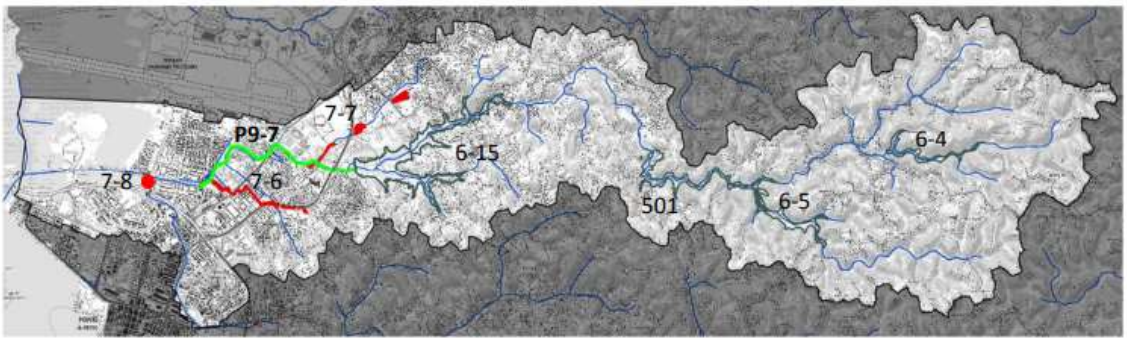


Figure 32: Localisation des travaux de « protection » complémentaires [9-7]

Le scénario [P9-7] est très efficace pour une occurrence 10 ans (se reporter Figure 33). Il est toutefois en limite de capacité pour une occurrence 30 ans. Il est par ailleurs extrêmement couteux (28 M€ hors acquisition foncière). Il ne présente pas un ratio cout/efficacité intéressant.

Scenario	Nombre de bâti				Pop en ZI				Emploi en ZI				Cout annualisé (€) / nombre hab protégés		Cout annualisé (€) / nombre emploi protégés		Couts investissements hors foncier (€)
	10 ans		100 ans		10 ans		100 ans		10 ans		100 ans		10 ans	100 ans	10 ans	100 ans	
Etat actuel	475		1 513		1 257		7 600		2 988		8 482						
[P9-7]	-72	-15%	-110	-7%	-89	-7%	-88	-1%	#####	-59%	-310	-4%	30 674 €	31 023 €	1 539 €	8 806 €	30 400 000 €

En vert : la mesure permet de mettre hors d'eau des enjeux

En rouge : la mesure engendre une sur-inondation (plus d'enjeux inondés en phase projet qu'en situation actuelle)

Tableau 4: Comparaison Cout / Efficacité de la mesure [9-7]

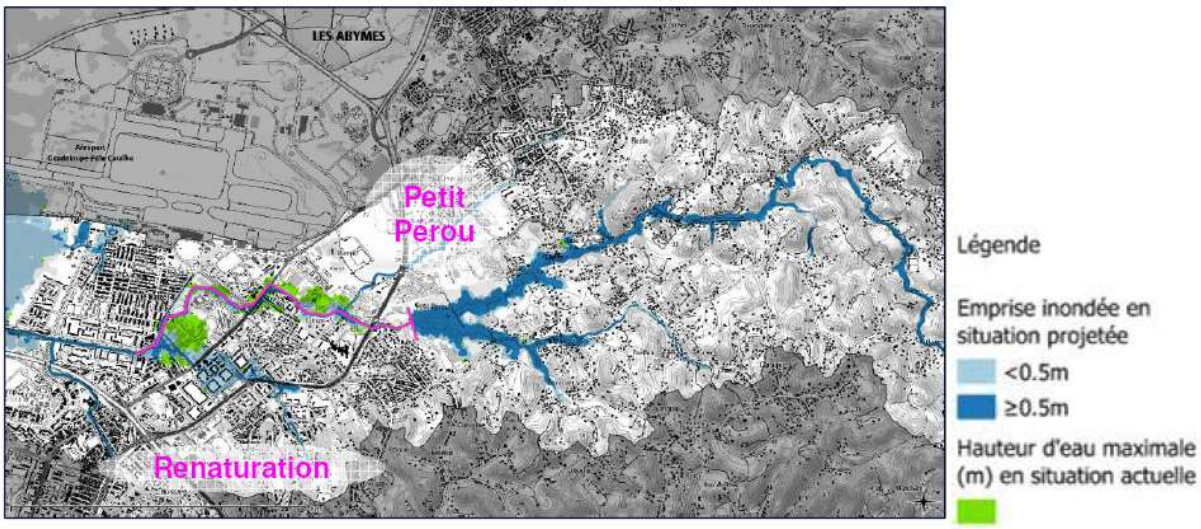


Figure 33 - Action P9-7 réduction de l'inondabilité (pour T=10 ans)

Parmi les mesures testées, le scénario d'aménagement qui présente le meilleur rapport cout / efficacité est un scénario de mesures de « prévention » composé de :

- Action [P9-4] - mise en conformité de l'actuel ouvrage de Petit-Pérou par : :
    - L'aménagement de la digue devant résister à la surverse d'une crue d'occurrence 10 000 ans. Ces travaux de sureté n'ont aucune incidence sur l'inondabilité aval par rapport à la situation actuelle.
    - La maitrise de l'impact (de la sur-inondation) de l'ouvrage sur environ 100 bâtis existants.
- Action [501] : Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur de crue au lieu-dit Bauzon (Les Abymes) :
    - Hauteur d'environ 10 m pour une capacité de stockage de 625 500 m3

2.2.1.2. Ce qui a été retenu

Le scénario d'aménagement retenu sur le bassin versant du Canal du Raizet a été finalisé en choisissant différentes solutions techniques d'implantation et en complétant les mesures structurelles de « prévention » par des mesures structurelles de « protection » rapprochées en adéquation avec la capacité financière de Cap Excellence :

- Choix de solution technique de mise en conformité de l'ouvrage écrêteur de crue de Petit-Pérou

En ce qui concerne l'ouvrage béton, il ne nécessite pas de travaux lourds. Seuls des petits travaux de déracinements et de maçonneries seront nécessaires vis-à-vis des nombreux nids de cailloux, fissures, épaufrures, points d'humidité, racines, …etc. Il sera également nécessaire de renouveler le peigne à embâcles positionné à l'entrée du pertuis. Ces interventions sont rendues nécessaires par le manque d'entretien et de suivi de cet ouvrage depuis plusieurs années.

En ce qui concerne le remblai, en premier lieu, considérant les dimensions du terrain actuel, il n'est pas possible d'équiper cette dernière d'une surverse dimensionnée en conséquence. La seule solution possible est de rendre la totalité du remblai insensible à la surverse d'une crue d'occurrence 10 000 ans. C'est également ce principe qui prévaut pour l'ouvrage en béton qui présente déjà une résistance suffisante.

Pour rendre le remblai insensible à la surverse d'une crue d'occurrence 10 000 ans, il est proposé de :

- Conforter ses parements amont et aval ;
- Stabiliser la ligne de surverse à la cote à 13,60 m NGG ;Aménager un chenal en aval pour, dissiper et collecter les eaux surversées et les ramener vers le lit de la ravine.

Une intervention sur le remblai existant pose la question du devenir du bâtiment aménagé au pied de cet ouvrage qui correspond au stock de l'entreprise Discount Center. Il a donc été envisagé deux aménagements possibles pour ces travaux rendus nécessaires au droit du remblai :

- Option n°1 : Confortement en lieu et place du remblai « actuel » nécessitant l'acquisition du bâtiment « stock » du discount center pour un montant de travaux de 1,5 M€, soit 2,6 M€ d'investissements au total intégrant les acquisitions foncières estimées à 1,0 M€ (hors préjudice de perte économique).
- Option n°2 : Réalisation d'un « nouveau » remblai plus en amont de l'actuel avec fosse de dissipation et amenée des eaux pour éviter l'acquisition du bâtiment « stock » du discount center pour un montant de travaux de 2,0 M€, soit 2,1 M€ d'investissements au total en intégrant les acquisitions foncières.

Option 1 :

Option 2 :

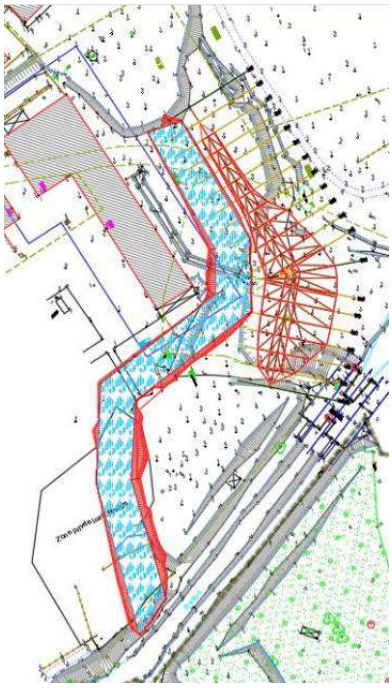


Figure 34 – Vue en plan des confortements envisagés

L'absence d'acquisition foncière dans le second cas est compensée par un montant de travaux plus important du fait d'un volume de remblais à mettre en œuvre plus conséquent.

La longueur et la hauteur de l'ouvrage sont également plus grandes dans le second cas.

La principale différence est liée au fait que dans le premier cas, il est pris l'hypothèse que les matériaux en place peuvent être réutilisés sur toute la longueur de l'ouvrage.

Dans le second cas, le nouveau « remblai » étant décalé par rapport à l'existant, les matériaux en place ne peuvent être réutilisés que sur une partie limitée.

Par conséquent, le volume de remblais à apporter est plus important. Ces hypothèses devront être confirmées par la réalisation d'une étude géotechnique de la structure en place et pourront influer sur l'enveloppe des travaux proposée.

La Communauté d'Agglomération Cap Excellence, en concertation avec la Ville des Abymes et les services de l'Etat, a retenu l'option n°2.

- Choix de l'emplacement à privilégier pour la construction d'un nouvel ouvrage au lieu-dit Bauzon :

L'ouvrage [501] est dimensionné de manière à avoir un fonctionnement combiné avec le pouvoir écrêteur du barrage existant de Petit-Pérou. Ces deux ouvrages permettent d'agir notablement sur l'inondabilité aval pour des crues allant jusqu'à une occurrence 30 ans.

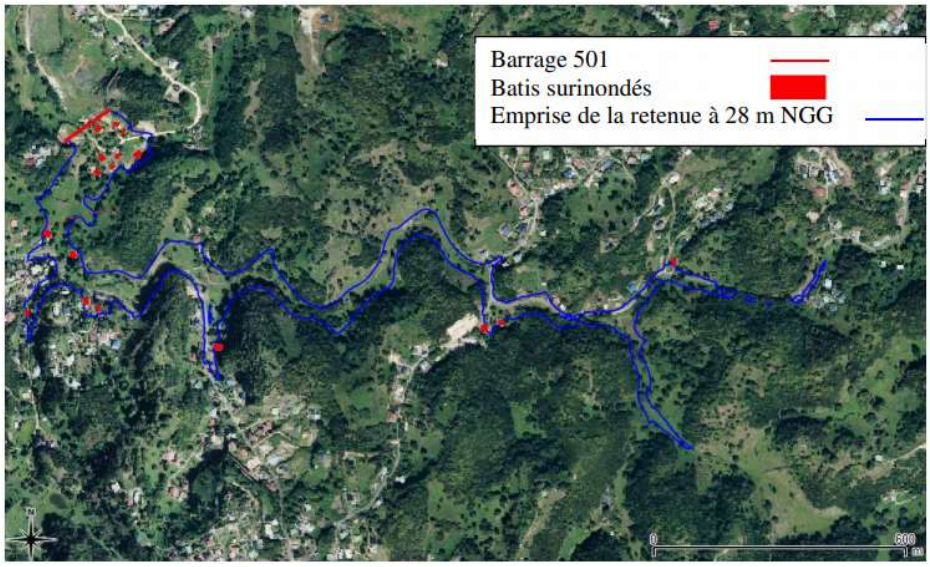


Figure 35: Emprise du barrage 501, de la sur-inondation générée (bleu) et des bâtis existants impactés

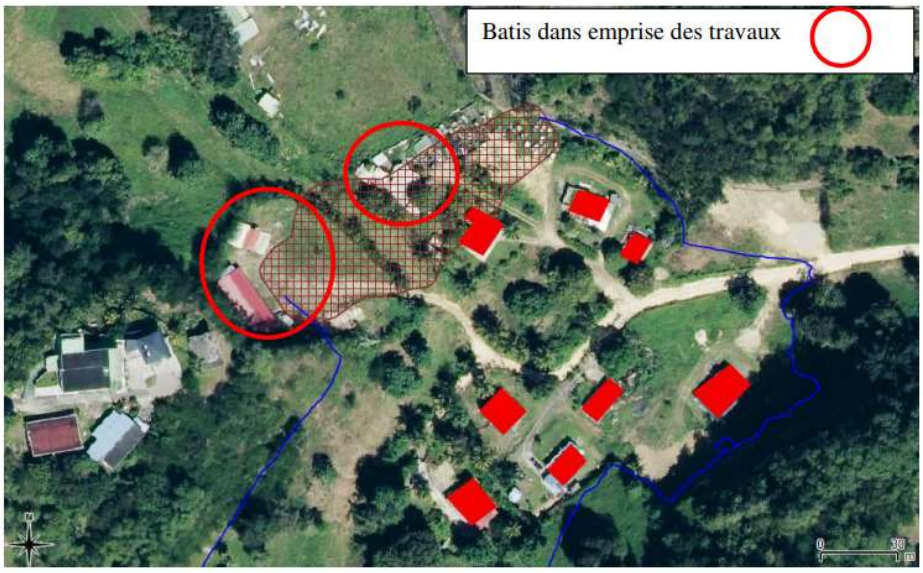


Figure 36 - Emprise du barrage 501 (hachuré marron), de la sur-inondation générée (bleu) et des bâtis

La démonstration étant faite de l'efficacité hydraulique de cet ouvrage [501] et de sa très bonne rentabilité économique, **il est désormais recherché une optimisation de cet aménagement dans le but de réduire l'incidence de la sur-inondation sur les bâtis existants, tout en conservant sa capacité d'écrêtement de crue.**

Pour cela, deux variantes d'emplacement sont envisagées à la même altimétrie de surverse (28m NGG) et pour une hauteur d'ouvrage légèrement inférieure (9m) :

- [501a] situé 150m en amont de l'emplacement actuellement testé [501], localisé en vert sur la Figure 37.
- [501b] situé 250m en amont de l'emplacement actuellement testé [501], localisé en magenta sur la Figure 37.

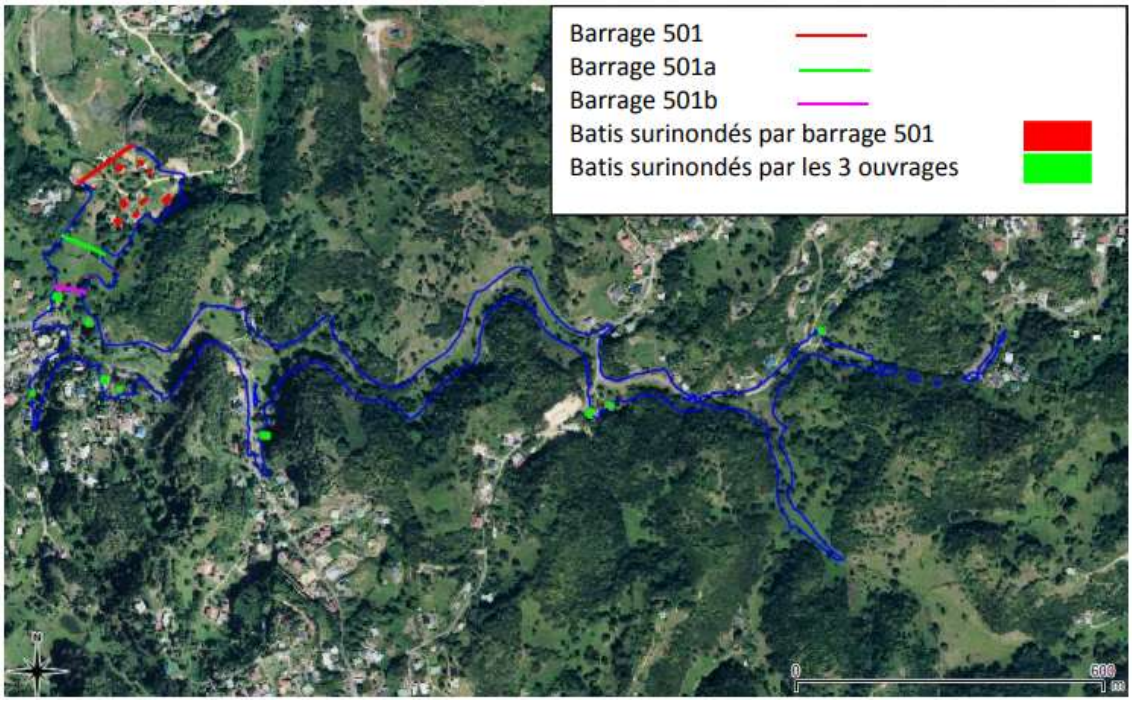


Figure 37: Localisation et emprise de la retenue à la cote 28 m NGG (bleu), et des bâtis existants impactés (rouge et vert)

Ces deux variantes présentent l'avantage d'épargner le hameau existant (bâtis en rouge sur figure ci-dessus) en amont de l'ouvrage [501] toutefois elles présentent l'inconvénient de réduire la capacité d'écrêtement de crue.
Une analyse de sensibilité a été réalisée (voir Tableau 5) afin de comparer chacun des emplacements et de quantifier leurs incidences.

Il ressort que le décalage de l'ouvrage 501 vers l'amont engendre une réduction du volume d'au minimum 21% (barrage 501a) et augmente les débits en aval pour l'occurrence 30 ans (occurrence de dimensionnement du barrage) d'a minima 40%.

Bien que les ouvrages [501a] et [501b] permettent de réduire l'incidence sur les bâtis existants de près de 50%, ces résultats ne sont pas favorables aux emplacements [501a] et [501b]. En effet une augmentation des débits en aval du barrage 501 risque de rendre la combinaison avec l'ouvrage existant de Petit Pérou moins efficace, et donc d'agir moins notablement sur l'inondabilité aval.

Barrage	501	501a		501b	
Hauteur ouvrage (m)	10	9		9	
Largeur ouvrage (m)	120	85		55	
Cote min (m NGG)	18	19		19	
Cote max (m NGG)	28	28		28	
Emprise de la retenue (pour la cote max en m²)	145 000	120 000		112 000	
Volume de la retenue (pour la cote max en m3)	625 500	495 500	-21%	453 500	-28%
Débit maximal en aval pour 10 ans (m³/s)	9	9	0%	10	+6%
Débit maximal en aval pour 30 ans (m³/s)	16	23	+40%	24	+47%
Débit maximal en aval pour 100 ans (m³/s)	31	38	+22%	39	+25%
Nombre de bâti (pour la cote max)	17 + 2 dans emprise barrage	9	-53%	9	-53%
Nombre de bâti « à acquérir »	15 + 2 dans emprise barrage	6	-65%	6	-65%
Nombre de bâti « à aménager »	2	3		3	

Tableau 5: Impact du décalage du barrage 501 vers l'amont

Un test supplémentaire a donc été mené en rehaussant la hauteur des ouvrages de 1m supplémentaire, de manière à caler la cote de surverse à 29 m NGG et à retrouver la même hauteur (10m) que l'ouvrage [501]. L'ensemble des sites, des retenues amont associées et des bâtis impactés est présenté Figure 38. L'analyse de sensibilité supplémentaire est proposée Tableau 6.

Il ressort que la rehausse des ouvrages [501a] et [501b] permet de limiter l'augmentation du débit en aval et de préserver la capacité d'écrêtement de crue initiale. Toutefois cette rehausse engendre également une sur-inondation supplémentaire qui impacte alors 16 bâtis existants dont 13 devront être relocalisés (-24%) contre 17 pour l'ouvrage [501].

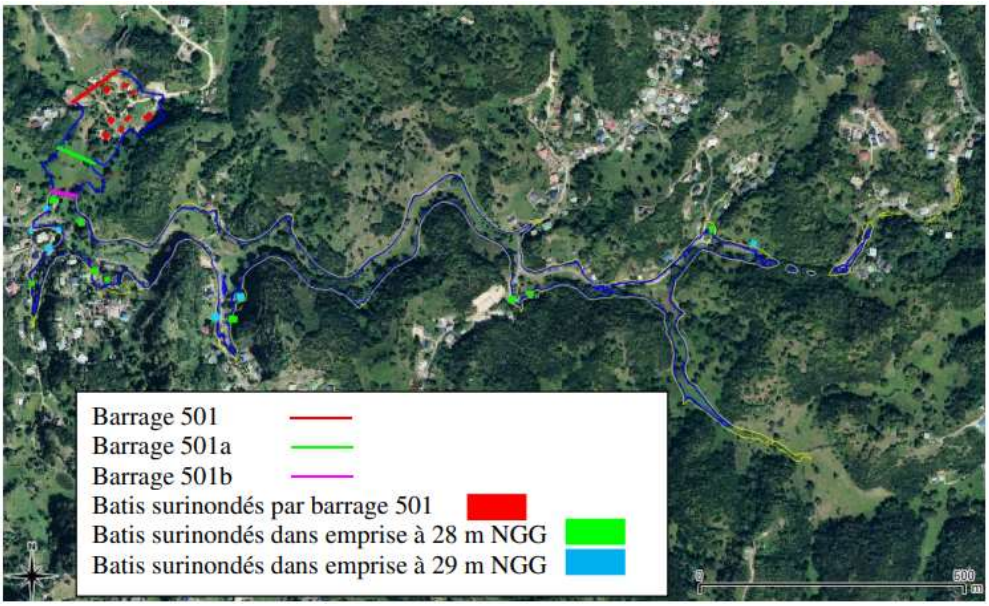


Figure 38: Localisation et emprise de la retenue à la cote 28 m NGG (bleu) et à 29 m NGG (jaune), et des bâtis existants

Barrage	501	501a rehaussé		501b rehaussé	
Hauteur ouvrage (m)	10	10		10	
Largeur ouvrage (m)	120	90		60	
Cote min (m NGG)	18	19		19	
Cote max (m NGG)	28	**29**		**29**	
Emprise de la retenue (pour la cote max en m²)	145 000	145 000		135 500	
Volume de la retenue (pour la cote max en m3)	625 500	640 000	+2%	589 000	-6%
Débit maximal en aval pour 10 ans (m³/s)	9	9	0%	9	+1%
Débit maximal en aval pour 30 ans (m³/s)	16	16	0%	18	+12%
Débit maximal en aval pour 100 ans (m³/s)	31	31	0%	33	+6%
Nombre de bâti (pour la cote max)	17 + 2 dans emprise barrage	16	-16%	16	-16%
Nombre de bâti « à acquérir »	15 + 2 dans emprise barrage	13	-24%	13	-24%
Nombre de bâti « à aménager »	2	3		3	

Tableau 6: Impact de la rehausse des barrages 501a et 501b

En conclusion, l'optimisation du barrage [501] en termes de bâtis sur-inondés et de débits écrêtés s'oriente vers un décalage de l'ouvrage vers l'amont. Les deux sites réhaussés [501a] et [501b] présentent des avantages et des inconvénients. En termes d'incidence hydraulique, le site [501a] est plus favorable. Toutefois, l'ajustement de l'ouvrage de vidange de l'ouvrage [501b] pourrait permettre de corriger sa faible augmentation (+12% pour une occurrence 30 ans).
En termes de coût et d'accès, l'aménagement du barrage [501b] est moins couteux car il est deux fois moins large. De plus, son accès depuis la route de Bauzon est plus adapté que le site [501a] et pourra être géré par un droit de servitude.

Les analyses menées mettent en évidence que le décalage de l'ouvrage vers l'amont accompagné d'une rehausse de 1m et d'une reprise de l'ouvrage de vidange, soit l'aménagement du barrage au droit du site [501b], permettent de limiter le nombre d'enjeux sur-inondés tout en ayant un impact hydraulique intéressant sur l'aval. Ce scénario est retenu dans la suite de l'étude.

En termes de phasage, il est d'abord nécessaire de réaliser les travaux de mise en conformité de l'ouvrage écrêteur de crue de Petit-Pérou avant de construire le nouvel ouvrage écrêteur de crue de Bozon.
De plus, la construction du nouvel ouvrage écrêteur de crue de Bozon, nécessite préalablement d'en étudier la conception et d'en maitriser le foncier.
Ainsi, le présent PAPI prévoit uniquement, à ce stade, :

- La définition et la mise en œuvre des démarches d'acquisition et de maîtrise foncière en lien avec ce nouvel ouvrage écrêteur de crue à Bozon (action n°6-7) ;
- Les études de conception et réglementaires (action n°6-4).

Les travaux de construction de ce nouvel ouvrage écrêteur de crue ne sont, à ce stade, pas inscrits au présent PAPI.
Toutefois selon l'avancement des différents prérequis aux lancement de travaux, les ambitions du PAPI pourront être revues lors du bilan à mi-parcours.

- Choix du principe de protection rapprochée de la Zone d'Activités de Morne Vergain :

Le scenario d'aménagement combinant le confortement de Petit Pérou [9-4] et la création du barrage 501 (ou 501b réhaussé) permet de réduire l'inondation sur la partie aval du bassin versant du Raizet.

Cependant, pour une occurrence de 10 ans, la principale zone restant inondée est celle de la ZA de Morne Vergain et de la zone résidentielle de la rue Jean Ignace (se reporter Figure 28) en amont du canal Chlorex (résidences la Désirade, Les Saintes, Marie-Galante, Anquetil).

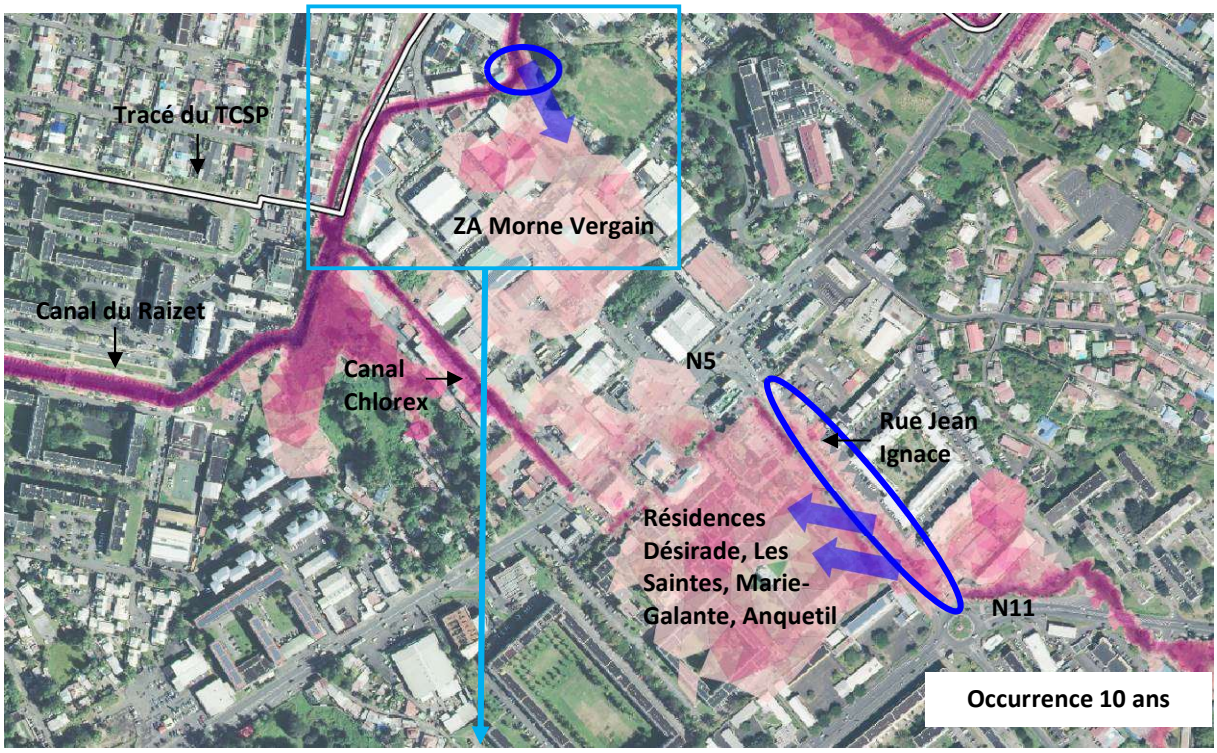
Concernant le secteur résidentiel de la rue Jean Ignace en amont du canal Chlorex, les résidences Désirade, Les Saintes, Marie-Galante, Anquetil continueraient à être inondées dès l'occurrence 10 ans. En effet, l'inondabilité de ce secteur est directement liée aux débordements de la rue Jean Ignace et non à celui du Canal du Raizet. Le scénario d'aménagement envisagé aurait pour seul effet de réduire la contrainte aval, que constituait le niveau du canal du Raizet, sur le canal Chlorex (qui ne débordera plus pour une occurrence 10 ans) et sur les ouvrages hydrauliques de la Rue Jean Ignace sans que cela soit suffisant pour en limiter les débordements. L'inondabilité de cette zone résidentielle est donc essentiellement voire exclusivement le fait du sous dimensionnement de l'ensemble des ouvrages hydrauliques depuis la RN11 jusqu'à la RN5 (dont le rue Jean Ignace). En complément du scénario d'aménagement retenu, le déploiement de la mesure [7-6] (se reporter chapitre 2.2.1.1 – Les Mesures structurelles de « protection ») permettrait d'y remédier.

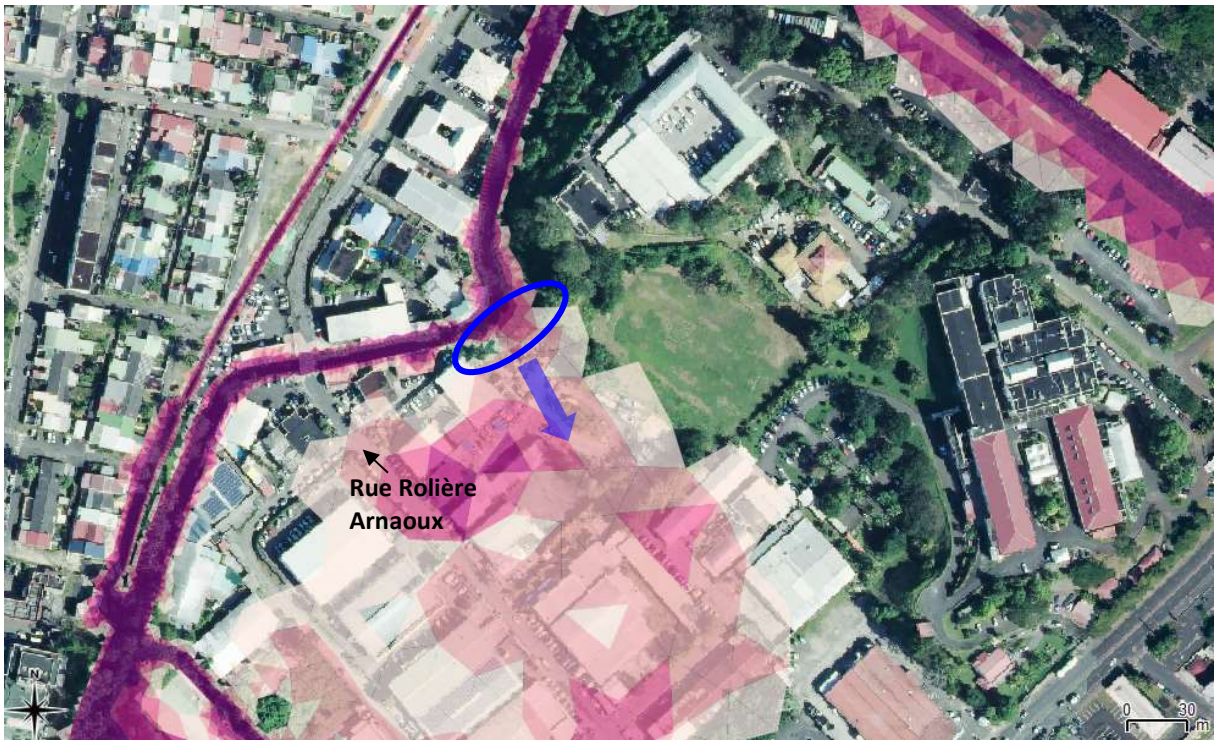
Concernant la zone d'activités de Morne Vergain, les inondations sont liées aux débordements du canal du Raizet en un point particulier, localisé en vert sur la Figure 40. En effet, la berge en rive gauche présente un point bas sur une longueur d'environ 50ml. Il s'agirait du linéaire minimal de digue à créer pour effacer le point bas.

Les bâtis existants constituent actuellement la berge en rive gauche et droite et jouent déjà le rôle de « digue ». Ils peuvent perdurer ainsi, cependant il existe des murs de clôture qu'il pourrait être nécessaire de consolider.

Un diagnostic spécifique devra être mené sur la partie « urbaine » de la rive gauche et droite du canal du Raizet afin de définir au cas par cas les besoins de consolidation (trait rouge sur la Figure 40).

L'altimétrie de la crête de la digue devra être assurée *a* minima depuis le point bas jusqu'au pont de la rue Rolière Arnoux.





Zone inondable Etat projet : [P9-4 : mise en conformité Ouvrage de Petit-Pérou] + [501 : construction de l'ouvrage écrêteur de Bozon]

Figure 39 – Débordements sur la zone d'activités de Morne Vergain

Figure 40: Localisation de la protection rapprochée de la ZA de Morne Vergain (en vert) avec l'emprise du foncier privé (en hachures rouges)

La digue à construire sera constituée de palplanches. Deux occurrences de dimensionnement ont été étudiées :

- Pour 10 ans, en fixant la cote de la crête à 4,30m NGG
- Pour 30 ans, avec une cote de la crête à 4,60m NGG.

Ces deux configurations ont été modélisées. Les simulations hydrauliques ont mis en évidence que le dimensionnement pour 30 ans de la digue de la ZA de Morne Vergain engendre une sur-inondation du quartier du Raizet. Les figures qui suivent illustrent les résultats obtenus pour la crue d'occurrence 30 ans.

Logiquement, il apparait en vert que la ZA de Morne Vergain n'est plus inondée pour l'occurrence 30 ans avec un dimensionnement pour la même occurrence.

Par contre, cet aménagement ne protège que la rive gauche du canal. Les enjeux en rive droite sont sur-inondés (+5 à + 10cm d'eau), notamment les logements du quartier du Raizet alors qu'ils sont mis hors d'eau pour un dimensionnement de la digue pour 10ans.

Un dimensionnement pour 30ans engendrerait un prolongement vers l'amont et l'aval de la digue (a minima le linéaire serait doublé) ainsi qu'une rehausse sur les deux berges pour contenir les eaux dans le chenal ainsi formé. L'impact sur le prix de l'aménagement est donc non négligeable et impacte directement l'efficacité et la rentabilité de cet ouvrage.

Par conséquent, il a été retenu un dimensionnement de la digue de la ZA de Morne Vergain pour l'occurrence 10ans.

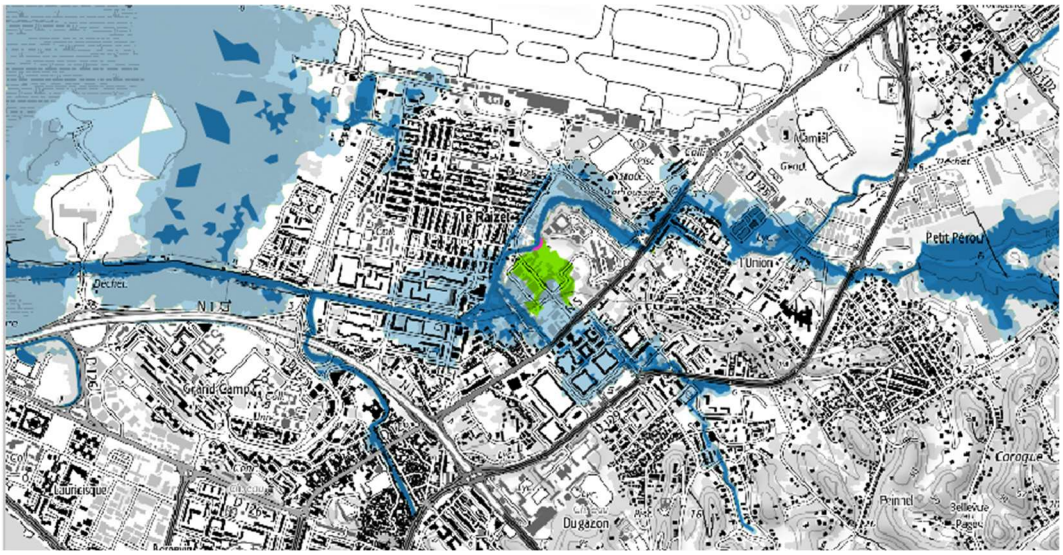


Figure 41: Hauteur d'eau pour la crue d'occurrence 30ans – En vert zone mise hors d'eau par la digue de la ZA de Morne Vergain dimensionnée pour 30ans

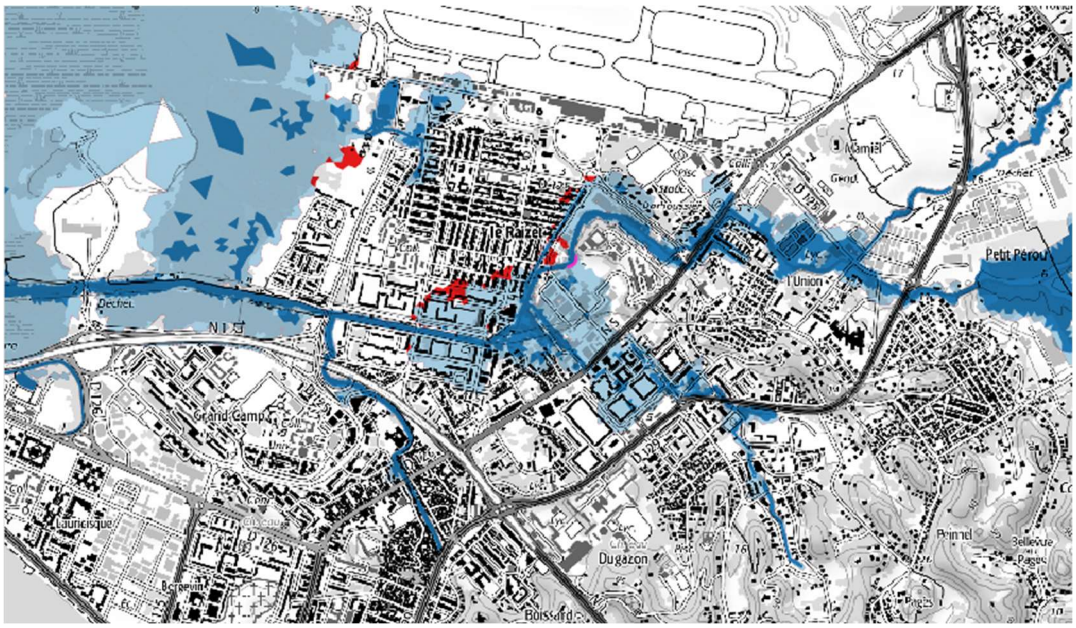


Figure 42: Hauteur d'eau pour la crue d'occurrence 30ans – En rouge zone sur-inondée par la digue de la ZA de Morne Vergain dimensionnée pour 30ans

En termes de phasage, il est d'abord nécessaire de réaliser les travaux de mise en conformité de l'ouvrage écrêteur de crue de Petit-Pérou, puis de réaliser les travaux de construction de l'ouvrage écrêteur de crue de Bozon, avant de réaliser ceux de la digue de la ZA de Morne Vergain.
De plus, la construction de cette digure, nécessite préalablement d'en étudier la conception et d'en maitrise le foncier.
Ainsi, le présent PAPI prévoit uniquement, à ce stade, :

- La définition et la mise en œuvre des démarches d'acquisition et de maîtrise foncière en lien avec cette nouvelle digue de la ZA de Morne Vergain. (action n°6-7) ;
- Les études de conception et réglementaires (action n°6-4).

Les travaux de construction de cette digue sont, à ce stade, pas inscrits au présent PAPI.
Toutefois selon l'avancement des différents prérequis aux lancement de travaux, les ambitions du PAPI pourront être revues lors du bilan à mi-parcours.

2.2.1.3. En synthèse le programme d'aménagements structurels du bassin versant du Canal du Raizet

Le programme d'aménagements structurels du bassin versant du Canal du Raizet retenu est le suivant (P9-10) :

- Action [P9-4] - mise en conformité de l'actuel ouvrage de Petit-Pérou par : :
  - L'aménagement de la digue devant résister à la surverse d'une crue d'occurrence 10 000 ans. Ces travaux de sureté n'ont aucune incidence sur l'inondabilité aval par rapport à la situation actuelle.
  - La maitrise de l'impact (de la sur-inondation) de l'ouvrage sur environ 100 bâtis existants.
- Action [501b] : Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur de crue au lieu-dit Bauzon (Les Abymes) :
  - Hauteur d'environ 10 m (à la cote de crête 29 m NGG) pour une capacité de stockage de 588 900 m³
- Protection rapprochée de la ZA de Morne Vergain : Construction d'une digue en palplanche en rive gauche
  - Hauteur maximale de 1,5 m à la cote de protection 4,3 m NGG

Toutefois, dans le présent PAPI, seuls les travaux de mise en conformité de l'actuel ouvrage écrêteur de Petit-Pérou sont inscrits. Pour le reste il s'agit uniquement, à ce stade, d'études et d'acquisition foncière.

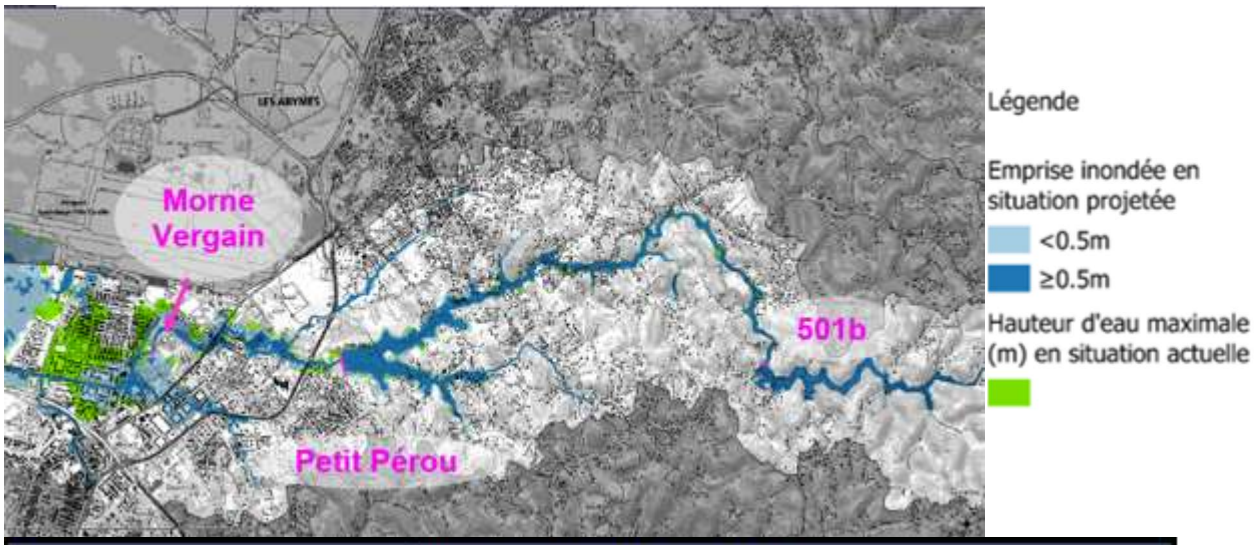
Les résultats du Tableau 7 présente l'efficacité du programme retenu d'aménagements structurels du bassin versant du Canal du Raizet. La Figure 43 présente la réduction de l'inondation pour une occurrence 30 ans et la Figure 44 présente l'aggravation de l'inondation généré par la sur-inondation de l'ouvrage de Beauzon.

Scenario	Nombre de bâti				Pop en ZI				Emploi en ZI				Cout annualisé (€) / nombre hab protégés		Cout annualisé (€) / nombre emploi protégés		Couts investissements hors foncier (€)
	10 ans		100 ans		10 ans		100 ans		10 ans		100 ans		10 ans	100 ans	10 ans	100 ans	
Etat actuel	475		1 513		1 257		7 600		2 988		8 482						
[P9-10]	-140	-29%	-216	-14%	-164	-13%	-639	-8%	#####	-50%	-3 176	-37%	2 134 €	548 €	233 €	110 €	4 300 000 €

En vert : la mesure permet de mettre hors d'eau des enjeux

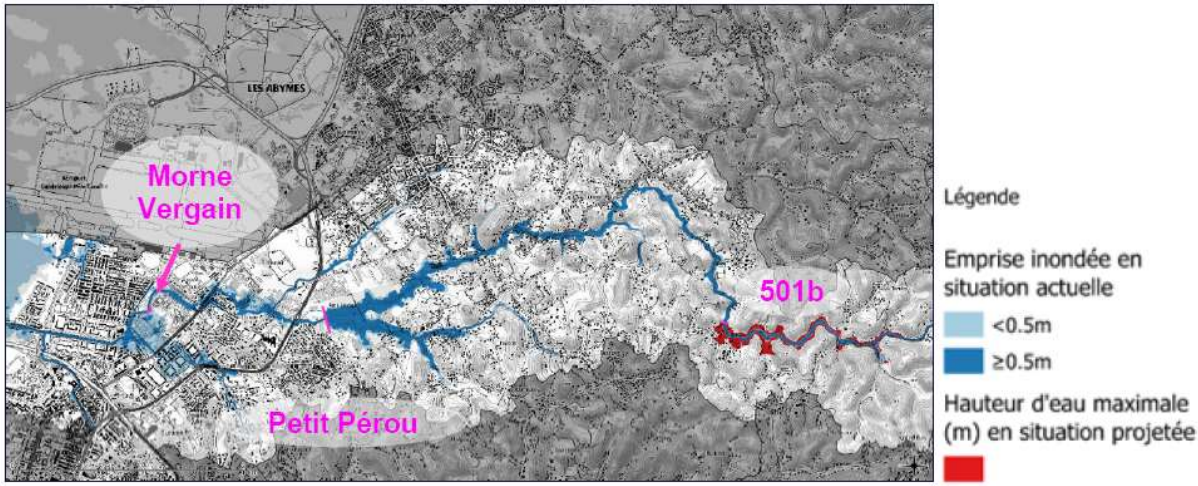
En rouge : la mesure engendre une sur-inondation (plus d'enjeux inondés en phase projet qu'en situation actuelle)

Tableau 7: Comparaison Cout / Efficacité des mesures [P9-10]



Résultats pour la pluie longue 30 ans						
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	447	Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	44%	1024	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	151 €
Nombre d'habitants mis hors d'eau :	2315	Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	45%	5201	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	175 €
Nombre d'emploi mis hors d'eau :	2005	Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	39%	5126	Nombre d'enjeux (bati, habitant, emploi) en zone inondable dans le cas où Petit Pérou est mis en conformité	

Figure 43 - Scénario d'aménagement hydraulique du bassin versant du Canal du Raizet (9-10) – Réduction de l'inondabilité pour T=30 ans



Résultats pour la pluie longue 100 ans						
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	216	Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	14%	1514	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	547 €
Nombre d'habitants mis hors d'eau :	639	Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	8%	7549	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	110 €
Nombre d'emploi mis hors d'eau :	3176	Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	37%	8475	Nombre d'enjeux (bati, habitant, emploi) en zone inondable dans le cas où Petit Pérou est mis en conformité	

Figure 44 - Scénario d'aménagement hydraulique du bassin versant du Canal du Raizet (9-10) – Aggravation de l'inondabilité pour T=30 ans

Le tableau ci-dessous présente le niveau de protection ainsi que les couts associés à ce scénario d'aménagement :

Niveau de protection / Couts de la mesure			
Période de retour de dimensionnement :	Environ 100 ans courte ou 30 ans longue	Coûts annuels différés €HT (entretien, maintenance, réparation, dommages ajoutés, ...)	188 000 €
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT avec foncier	4 700 000 €	Coûts environnementaux €HT (mesures ERC)	188 000 €
Dommage moyen annuel (DMA) € HT du bassin versant en état projet	1 190 000 €	Coût annualisé de la mesure € HT	350 000 €

2.2.2. Le bassin versant du Canal de PERRIN

2.2.2.1. Ce qui a été étudié

- Les Mesures structurelles de « prévention »

Sur le bassin versant du canal de PERRIN, une série d'actions a été testée afin de déterminer le scénario hydraulique permettant de limiter au mieux l'impact humain et économique.
Tout d'abord, deux mesures de prévention visant à ralentir les écoulements (axe 6) au travers de **la création de deux barrages sur le canal de Perrin n°024 [6-7] et n°080 [6-8]** ont été étudiées indépendamment.
Les deux sites d'implantation des barrages ont été repérés dans le cadre de l'étude de recherche de site pour leurs capacités intéressantes de stockage. De plus, aucun bâti ne se trouvait dans l'emprise des retenues ; celles-ci sont constituées d'espaces agricoles, forestiers sans présence d'espace naturel protégé ou zone humide.

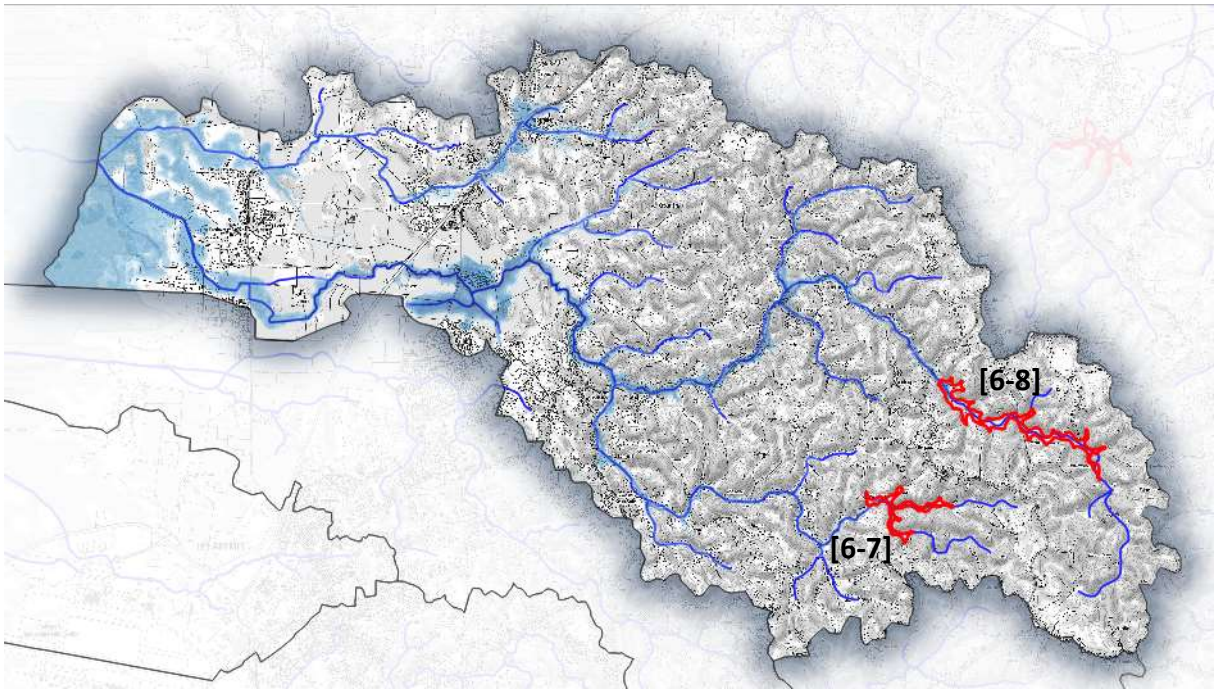


Figure 45 - Localisation des travaux de "Prévention" envisagés [6-7] et [6-8]

Les caractéristiques et les coûts de ces barrages sont présentés dans le tableau suivant :

Barrage n°	[6-7]	[6-8]
Matériaux utilisés	Remblai meuble de type tuf avec parement aval insensible à la surverse et masque en matériaux type argileux	
Période de retour de dimensionnement	30 ans (pluie longue)	
Cote à la crête	45.5m NGG	41.0m NGG
Hauteur d'eau à la crête	11.5m	14m
Linéaire de digue	40m	60m
Volume de la retenue à la crête	234 900m^3	1 012 600m^3

Bâtis sur-inondés	-	-
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT hors foncier	2 320 000€	4 910 000€
Coûts annuels différés €HT (entretien, maintenance, réparation, dommages ajoutés, ...)	93 000€	197 000€
Coûts environnementaux €HT (mesures ERC)	93 000€	197 000€
Coût annualisé de la mesure € HT	174 000€	367 000€

Tableau 8 - Caractéristiques et coûts des mesures [6-7] et [6-8]

Les fiches travaux correspondantes sont présentées en Annexe.

D'un point de vue impact hydraulique (se reporter Tableau 9), ces barrages (étudiés individuellement) mettent hors d'eau des secteurs sensibles (se reporter Figure 46) dont des portions de RN5 avec tout de même une plus forte réduction de la vulnérabilité pour le barrage [6-8].
Il est important de noter que les sites [6-7] et [6-8] ont été retenus à l'issue de l'étude dédiée (ACSES, 2018) car ils permettaient de stocker un volume de crue notable sans impacter (sur-inonder) de bâtis existants (ACSES, 2018 – se reporter chapitre 2.1.3).

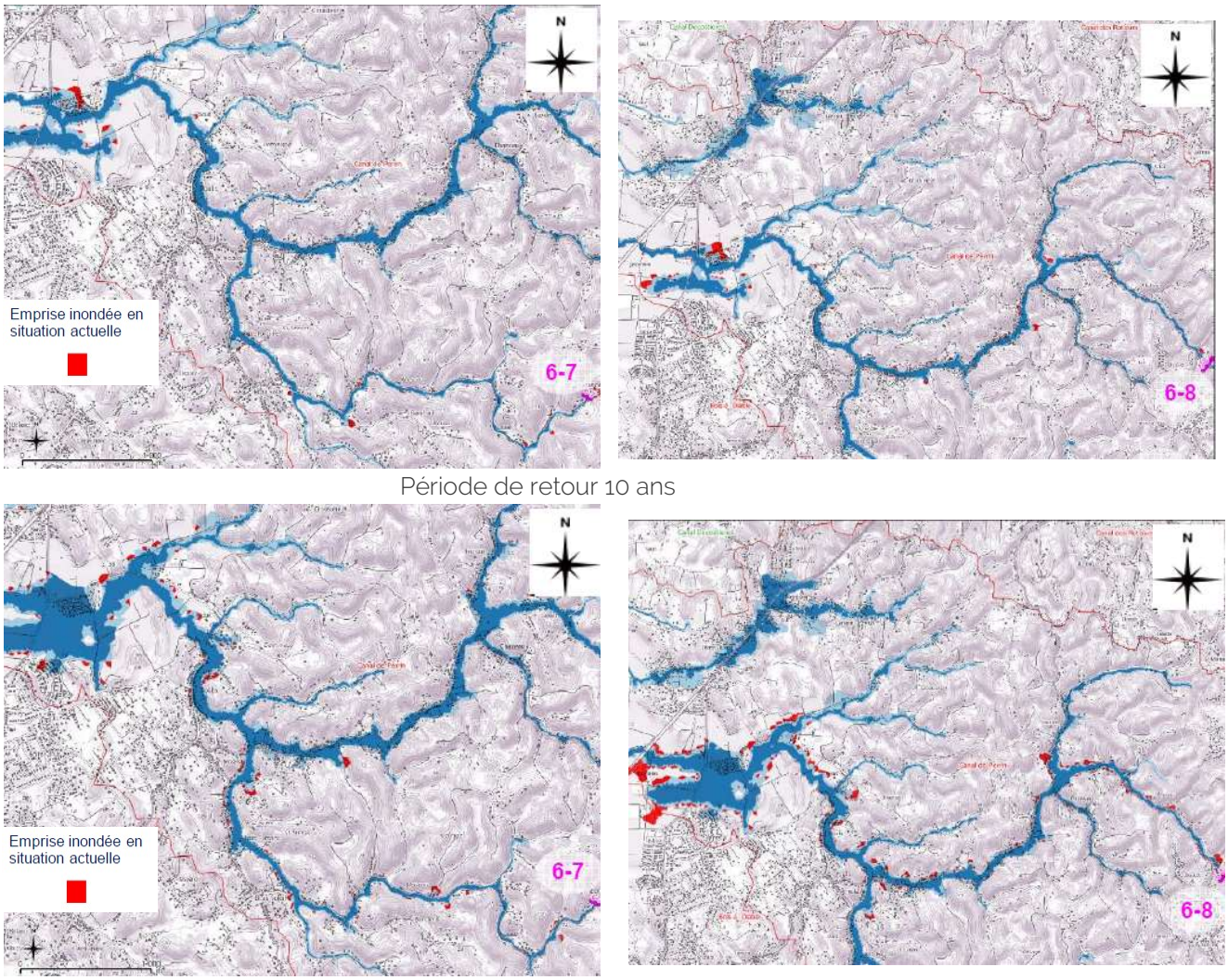
L'efficacité de ces mesures, prises individuellement, s'est avérée très insuffisante (localisation trop en amont sur le bassin versant du canal de PERRIN) particulièrement vis-à-vis du coût rapporté au nombre d'habitants et d'emplois protégés (se reporter Tableau 1).

Mesure	Nombre de bâti				Pop en ZI				Emploi en ZI				Cout annualisé (€)/nbre hab protégés		Cout annualisé (€)/nbre emploi protégés		Cout Investissements (hors foncier)
	10 ans		100 ans		10 ans		100 ans		10 ans		100 ans		10 ans	100 ans	10 ans	100 ans	
Etat actuel	1137		1465		1224		1 583		297		533						
[6-7]	-37	-3%	-41	-3%	-46	-4%	-31	-2%	-3	-1%	0	0%	- 3 783 €	- 5 613 €	- 58 000 €	-	2 320 000 €
[6-8]	-63	-6%	-68	-5%	-58	-5%	-417	-26%	0	0%	-184	-35%	- 6 328 €	- 880 €	-	- 1 995 €	4 910 000 €

Tableau 9 - Comparaison Cout / Efficacité des mesures [6-7] et [6-8]

Au regard de l'efficacité très insuffisante de ces 2 ouvrages pris individuellement, l'efficience d'un fonctionnement combiné des deux barrages a été exclue. Lors de la séance du 31 mars 2020 l'étude d'un scénario « combiné » a été abandonnée au profit d'un autre scénario sur un autre bassin versant.

Figure 46 - Emprise mise hors d'eau du barrage [6-7] à gauche et du barrage [6-8] à droite



Période de retour 10 ans

Période de retour 100 ans

L'urbanisation diffuse et les axes routiers d'importance tout le long des axes d'écoulement n'ont pas permis de trouver un site propice à la rétention d'eau plus en aval et plus proche des poches d'enjeux.

o Les Mesures structurelles de « protection »

Les mesures structurelles de « protection » étudiées visaient à rechercher la réduction de l'inondation des secteurs de Bosredon et Berlette [7-3] au droit de la RN5 à travers (se reporter Figure 47) :

- Le recalibrage du fossé exutoire (T1) sur un linéaire de 100ml pour permettre un débit de 6m3/s,
- Le recalibrage de l'ouvrage souterrain (T2) longeant la RN5 sur 650ml permet alors un débit de 21 m3/s.

En outre, ces travaux sont soumis à d'importantes contraintes techniques principalement dues au trafic routier et aux croisements des réseaux.

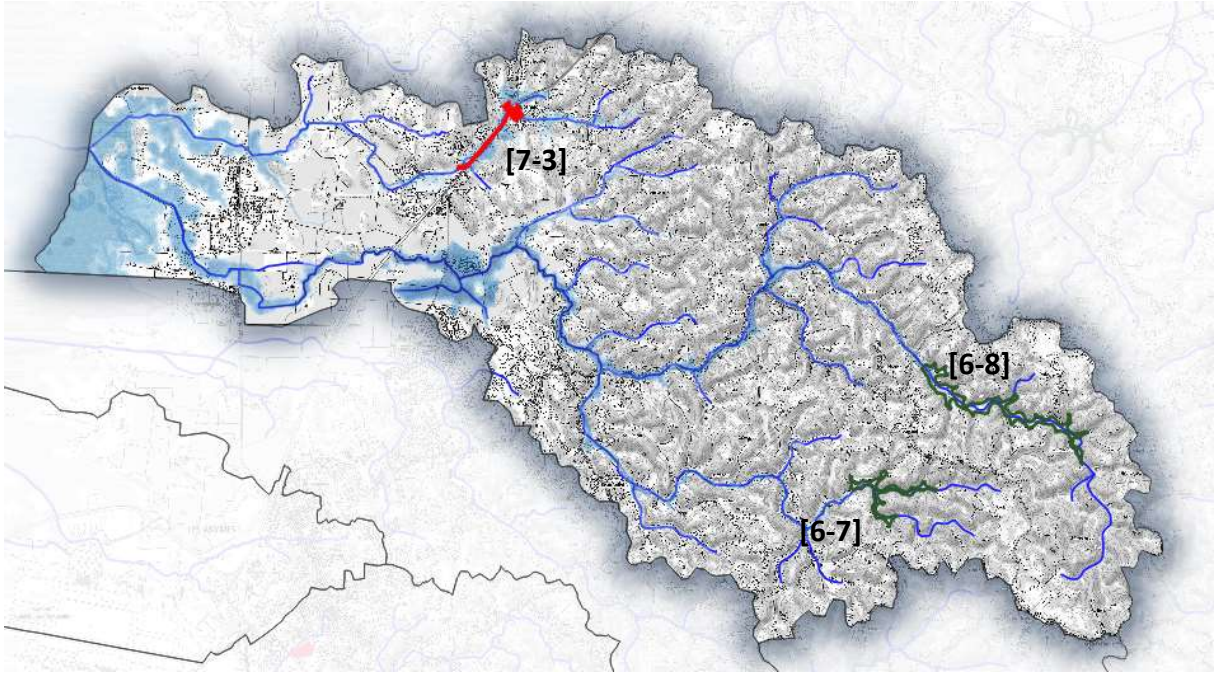


Figure 47 - Localisation des travaux de "Protection" envisagés [7-3]

Le coût de cette mesure est estimé dans le Tableau 10.

Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT hors foncier	8 110 000 €
Coûts annuels différés €HT (entretien, maintenance, réparation, dommages ajoutés, ...)	325 000 €
Coûts environnementaux €HT (mesures ERC)	325 000 €
Coût annualisé de la mesure € HT	639 000 €

Tableau 10 - Coût de la mesure de réduction d'inondation sur le secteur Bosredon et Berlette

La fiche travaux correspondante est présentée en Annexe.

Cet aménagement est dimensionné pour une crue longue de période de retour 10 ans et réduit l'inondabilité de la RN5 permettant son utilisation par tous les véhicules pour une crue décennale et pour les véhicules de secours jusqu'à l'occurrence de crue centennale.

En dépit de son efficacité hydraulique sur la voirie, cette mesure reste onéreuse et ne permet pas de mettre hors d'eau un nombre d'enjeux suffisant (se reporter Tableau 11).

Mesure	Nombre de bâti				Pop en ZI				Emploi en ZI				Cout annualisé (€)/nbre hab protégés		Cout annualisé (€)/nbre emploi protégés		Cout Investissements (hors foncier)
	10 ans		100 ans		10 ans		100 ans		10 ans		100 ans		10 ans	100 ans	10 ans	100 ans	
Etat actuel	1137		1465		1224		1 583		297		533						
[7-3]	-19	-2%	0	0%	-27	-2%	0	0%	0	0%	0	0%	- 23 667 €	-	-	-	8 110 000 €

Tableau 11 - Comparaison Cout / Efficacité de la mesure [7-3]

2.2.2.2. Ce qui a été retenu

Suite à la réunion de travail du 31/03/2020 et au comité technique avec la Communauté d'Agglomération Cap Excellence et la Ville des Abymes du 04/05/2020, il a été décidé de ne pas retenir les solutions étudiées ([6-7], [6-8], [7-3]) qui se révèlent trop couteuses en comparaison de la réduction de l'impact des inondations. En outre, aucun nouveau scénario d'aménagement n'a été étudié par la suite.

2.2.3. Les autres bassins versants PERI-URBAINS des Abymes et de Pointe-à-Pitre

Les autres bassins versants PERI-URBAINS des Abymes et de Pointe-à-Pitre n'ont pas fait l'objet d'études de solution d'aménagement hydraulique visant à réduire l'aléa inondation à savoir (se reporter Figure 48) :

- Le bassin versant du canal de Belle Plaine (=Bois à Diable)
- Le bassin versant de Besson / Boissard
- Le bassin versant de Dothémare
- Le bassin versant de la Marina

En effet, ces bassins versants présentent, d'une part, une vulnérabilité moins importante aux inondations, et, d'autre part, une configuration hydraulique limitant les solutions techniques envisageables à l'image des conclusions de l'étude de recherche de sites (ACSES, 2018 – Se reporter chapitre 2.1.3.

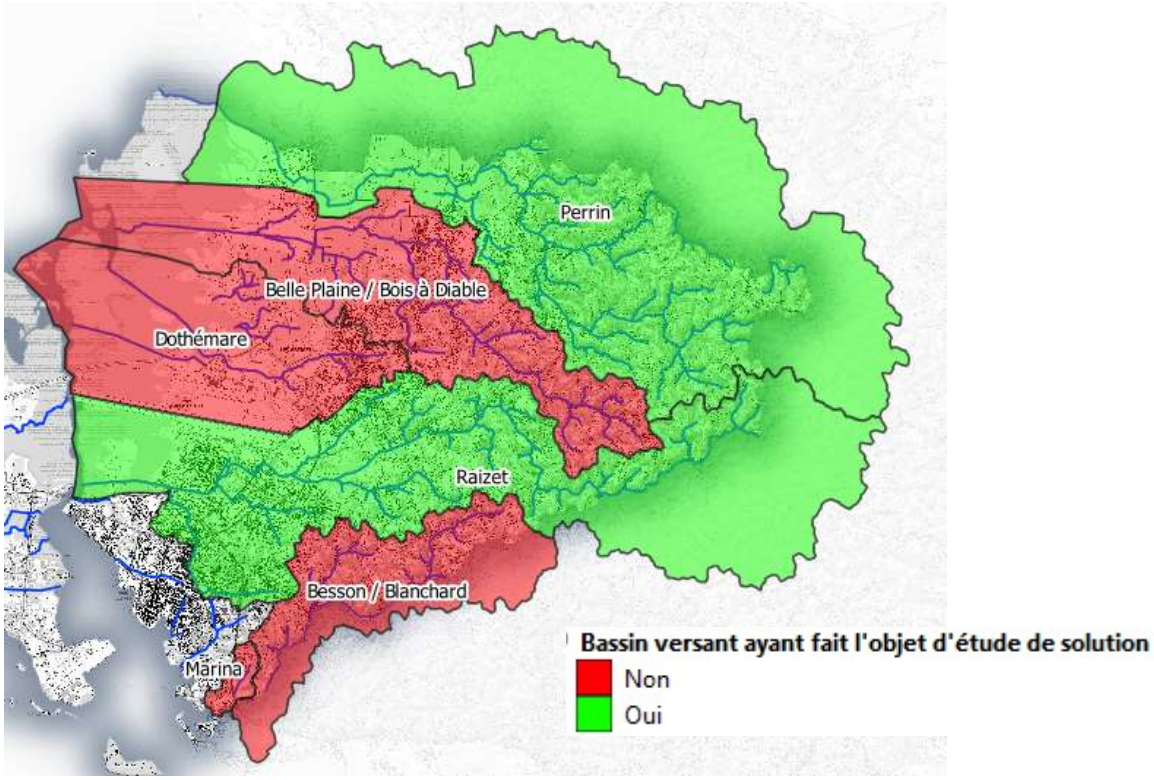


Figure 48 - Bassins versants PERI-URBAINS des Abymes et de Pointe-à-Pitre ayant fait l'objet d'étude de solution

2.3. Les bassins versants URBAINS des Abymes et de Pointe-à-Pitre

2.3.1. Bassin versant de la Vallée de Daran (Chauvel)

2.3.1.1. Ce qui a été étudié

Le cas du bassin versant de Chauvel est particulier. En effet, le bassin versant des écoulements « souterrains », c'est-à-dire dans le réseau d'eau pluviale enterré est différent du bassin versant des écoulements « surfaciques », c'est-à-dire dès que le réseau déborde. Ainsi, est représenté sur la Figure 49 le bassin versant en amont de cette distinction et qui est donc commun aux deux cas de figure. Il représente une surface drainée de l'ordre de 63 ha.

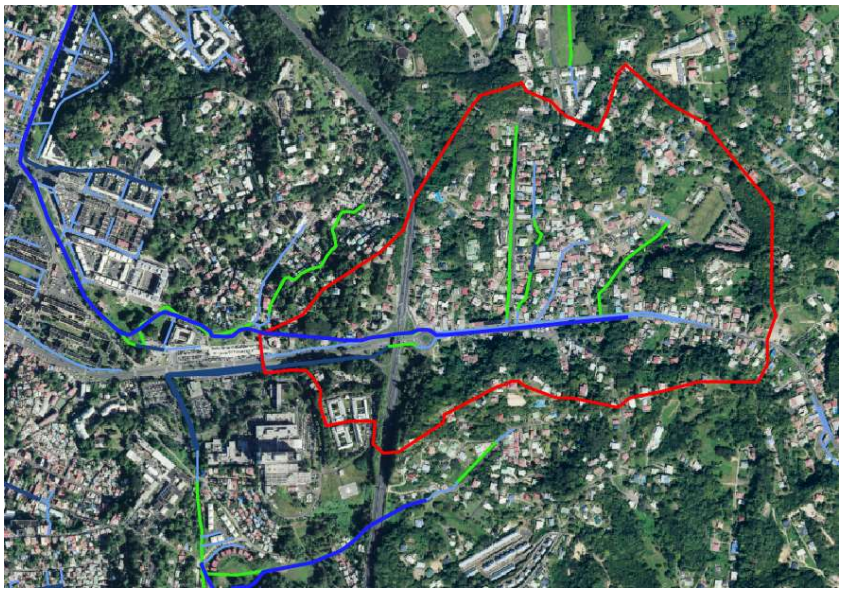
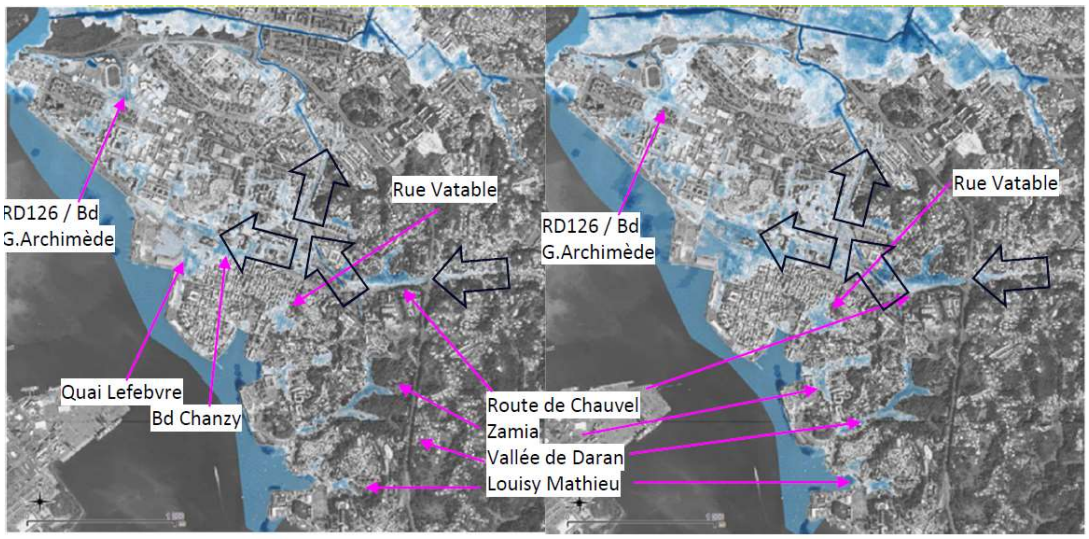


Figure 49 - Bassin versant (en rouge) drainé par la partie amont (avant distinction des écoulements souterrains / surfaciques)

L'évacuation des eaux pluviales « souterraines » de ce secteur est structurée, notamment, autour de l'ouvrage cadre (1,6 m x 1,6 m) du Boulevard de Chauvel qui se rejette au sud, après l'entrée du CHU, vers la Vallée de Daran (Fond Bernus).
En supposant l'absence d'encrassement et/ou d'obstruction (casses, affaissement,…) et un fonctionnement optimal des gilles/avaloires pour collecter les eaux, les ouvrages souterrains devant collecter les eaux du secteur de Chauvel ne permettent pas l'évacuation d'une crue d'une période de retour décennale.
Les eaux débordées sur la route de Chauvel se stockent alors le long de la voie, notamment, en amont du Commissariat Central, sous le pont de la RN et en amont du rond-point de l'échangeur. Elles s'évacuent, ensuite, au droit du Commissariat Central, préférentiellement vers le Nord, en direction du Boulevard des Héros (RD129) en passant entre la cité Mortenol et le Centre Culturel Sonis, où elles vont inonder le giratoire Joseph Ignace et ruisseler pour partie vers Pointe-à-Pitre via la rue Hincelin et l'autre partie continue vers le Nord où elles retrouvent l'ancien canal de ceinture (= Canal Matelot) à Vieux Bourg (se reporter Figure 50)..
Il est à noter que l'altimétrie surélevée, de l'échangeur de la RN (en amont du pont), fait obstacle à l'écoulement des eaux en surface, et participe à l'accumulation d'eau au droit de la route de Chauvel.



Pluie courte - 10 ans Pluie courte - 100 ans

Figure 50 - Ecoulements surfaciques à l'aval de la Route de Chauvel (source : SPRI, PAPI GF, SUEZ CONSULTING, 2020)

- Les Mesures structurelles de « prévention »

Au regard de la taille du bassin versant amont (en rouge sur la Figure 49) et de l'occupation des sols, aucune solution d'écrêtement des crues n'a été identifiée.

- Les Mesures structurelles de « protection »

Les mesures structurelles de « protection » étudiées visaient à rechercher la réduction de l'inondation du secteur de Chauvel [7-5] au droit du Boulevard de l'hôpital (RD103) à travers (se reporter Figure 51) :

- La mise en œuvre d'un ouvrage cadre de 6m x 1,5m sur 890 ml
- La mise en œuvre d'un ouvrage cadre de 1,75m x 1,5m sur 230 ml
- La création d'un ouvrage cadre de 2,5m x 1,5m sur 50 ml

La fiche travaux correspondante est présentée en Annexe.

En outre, ces travaux sont soumis à d'importantes contraintes techniques dues, d'une part, au trafic routier et aux croisements des réseaux, et d'autre part, à une pente < 0.3% et à d'importantes pertes de charges linéaires.

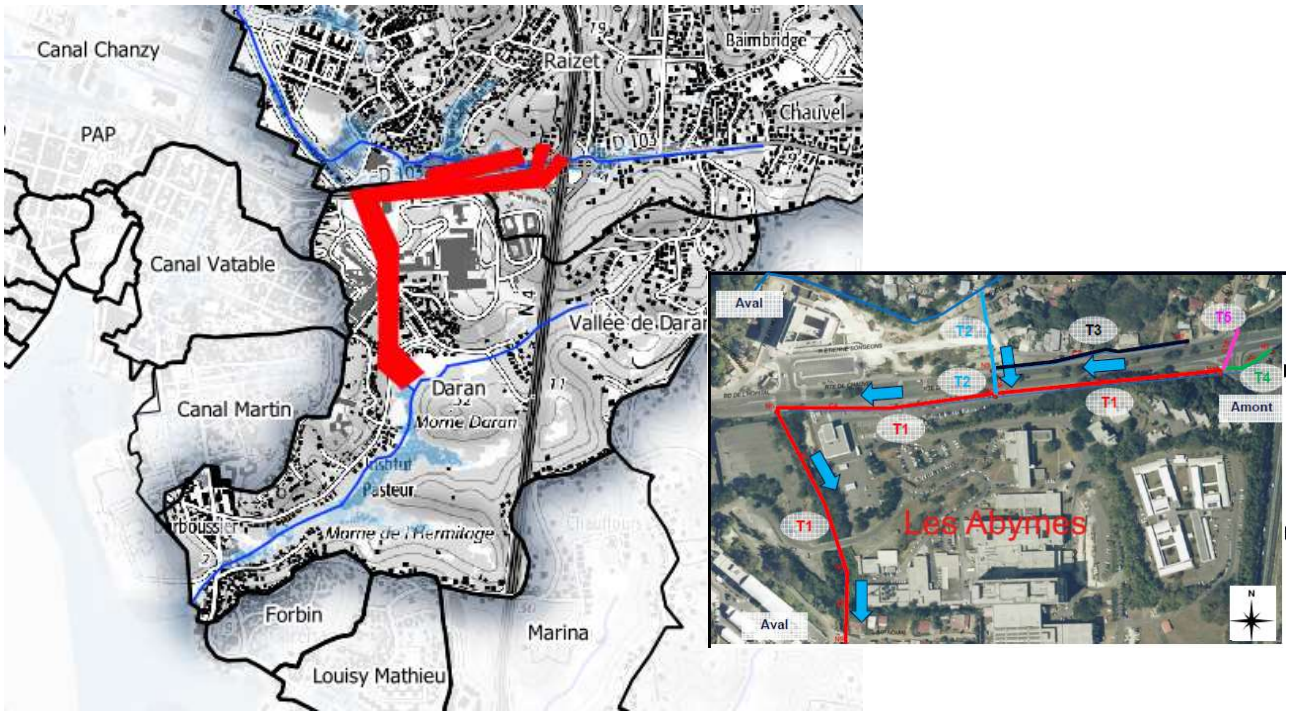


Figure 51 - Localisation des travaux de "Protection" envisagés [7-5]

Le coût de cette mesure est estimé Tableau 12 :

Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT hors foncier	19 240 000 €
Coûts annuels différés €HT (entretien, maintenance, réparation, dommages ajoutés, ...)	770 000 €
Coûts environnementaux €HT (mesures ERC)	770 000 €
Coût annualisé de la mesure € HT	1 514 000 €

Tableau 12 - Coût de la mesure de réduction d'inondation sur le secteur de Chauvel

Cet aménagement est dimensionné pour une période de retour d'environ 10 ans.

Scenario	Nombre de bâti		Pop en zi*		Emploi en zi*		Linéaire de voirie en zi* (en km)		Couts investissements (€)
	10 ans	100 ans	10 ans	100 ans	10 ans	100 ans	10 ans	100 ans	
Etat actuel	1 179	1 816	4 990	7 597	4 535	4 881	26.6	34.7	
Action 7-5	0	0	0	0	0	0	0	0	19 240 000

Tableau 13 - Comparaison Cout / Efficacité de la mesure [7-5]

Les travaux de reprise du réseau d'évacuation de la route de Chauvel pour une occurrence 10 ans ne sont pas suffisants pour réduire l'inondabilité du secteur. Les apports du versants Nord de la route sont très importants, ces eaux s'accumulent dans le point bas existant. Ce phénomène est amplifié par la section d'écoulement très réduite au niveau de l'Hôtel de Police.

Le déménagement du CHU pourrait être l'occasion de renaturer ce secteur afin de réduire les ruissellements, voire augmenter les volumes d'expansion. Par exemple, la suppression des remblais du parking coté Nord de la route permettrait d'optimiser la zone d'expansion se formant actuellement. Cette solution sera étudiée dans le cadre de l'action n°1-7 Etude du ruissellement urbain de Pointe-à-Pitre et des Abymes.

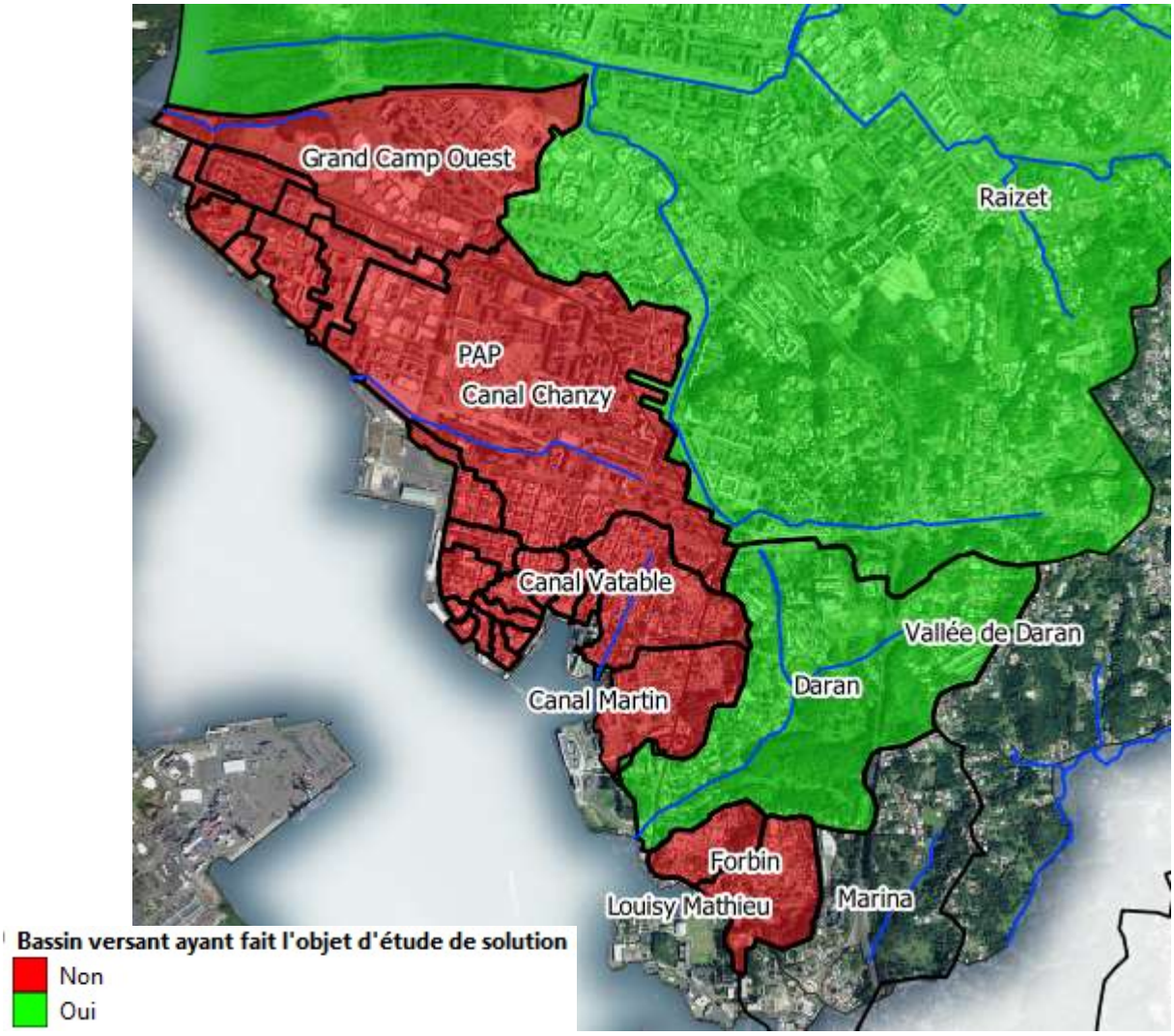
2.3.1.2. Ce qui a été retenu

Suite à l'atelier du 12 novembre 2019 avec la Communauté d'Agglomération Cap Excellence, la Ville des Abymes et la Ville de Pointe-à-Pitre, il a été décidé de ne pas retenir la solution étudiée [7-5] qui se révèle trop couteuse en comparaison de la réduction de l'impact des inondations. En outre, aucun nouveau scénario d'aménagement n'a été étudié par la suite.

2.3.2. Les autres bassins versants URBAINS des Abymes et de Pointe-à-Pitre

Les autres bassins versants PERI-URBAINS des Abymes et de Pointe-à-Pitre, relevant de la gestion courante des inondations (travaux non éligibles aux financements FPRNM-PAPI), ils n'ont pas fait l'objet d'études de solution d'aménagement hydraulique visant à réduire l'aléa inondation à savoir (se reporter Figure 48) :

- Grand Camp Ouest
- Canal Chanzy / Boulevard Faidherbe
- Canal Vatable
- Canal Martin
- Louisy Mathieu
- Forbin
- Autres petits bassins versants urbains



En effet, les solutions structurelles identifiées sur ces bassins versants urbains relèvent de la Gestion des Eaux Pluviales Urbaines. De ce fait, elles ne sont ni éligibles ni finançables par le dispositif PAPI via les fonds FPRNM. Ainsi elles n'ont pas été étudiées dans ce cadre.

En outre, il est rappelé que :

- Les solutions techniques de gestion des eaux pluviales ont été étudiées dans le cadre du schéma directeur de gestion des eaux pluviales des Abymes et de Pointe-à-Pitre (Cap Excellence, G2C, 2015)
- Les travaux et décisions relevant de la gestion des eaux pluviales urbaines (GEPU) relèvent désormais du Syndicat Mixte de Gestion des Eaux de Guadeloupe (SMGEAG).

2.4. Les bassins versants PERI-URBAINS de Baie-Mahault

Les bassins versants PERI-URBAINS de Baie-Mahault n'ont pas fait l'objet d'études de solutions de réduction de l'impact de l'aléa inondation par précipitations intenses.
En effet, le territoire de Baie-Mahault n'est pas couvert par les études préalables du PAPI des bassins versants des Grands-Fonds. En outre, conformément aux éléments issus du diagnostic de vulnérabilité (se reporter Partie II – Diagnostic approfondi et partagé), les bassins versants de ce territoire sont moins exposés à l'aléa inondation par précipitations intenses et de ce fait moins prioritaires à l'image des bassins versants du canal de Belle Plaine (=Bois à Diable), de Besson / Boissard, de Dothémare et de la Marina (se reporter Figure 52)..

2.5. Synthèse

En synthèse, les bassins versants ayant fait l'objet d'études de solutions structurelles de réduction de l'aléa inondation sont ceux ne relevant pas des inondations courantes* (gestion des eaux pluviales) et présentant la plus forte vulnérabilité (se reporter Figure 52), à savoir (se reporter Figure 53) :

- Le bassin versant du canal du Raizet (11 solutions étudiées) ;
- Le bassin versant de Perrin (3 solutions étudiées) ;
- Le bassin versant de la Vallée de Daran* (1 solution étudiée).

** Etant rappelé que les solutions structurelles identifiées sur les bassins versants urbains des Abymes et de Pointe-à-Pitre (secteur à très forte vulnérabilité) n'étaient pas éligibles ni finançables par le dispositif PAPI via les fonds FPRNM car relevant des inondations courantes* (gestion des eaux pluviales).*

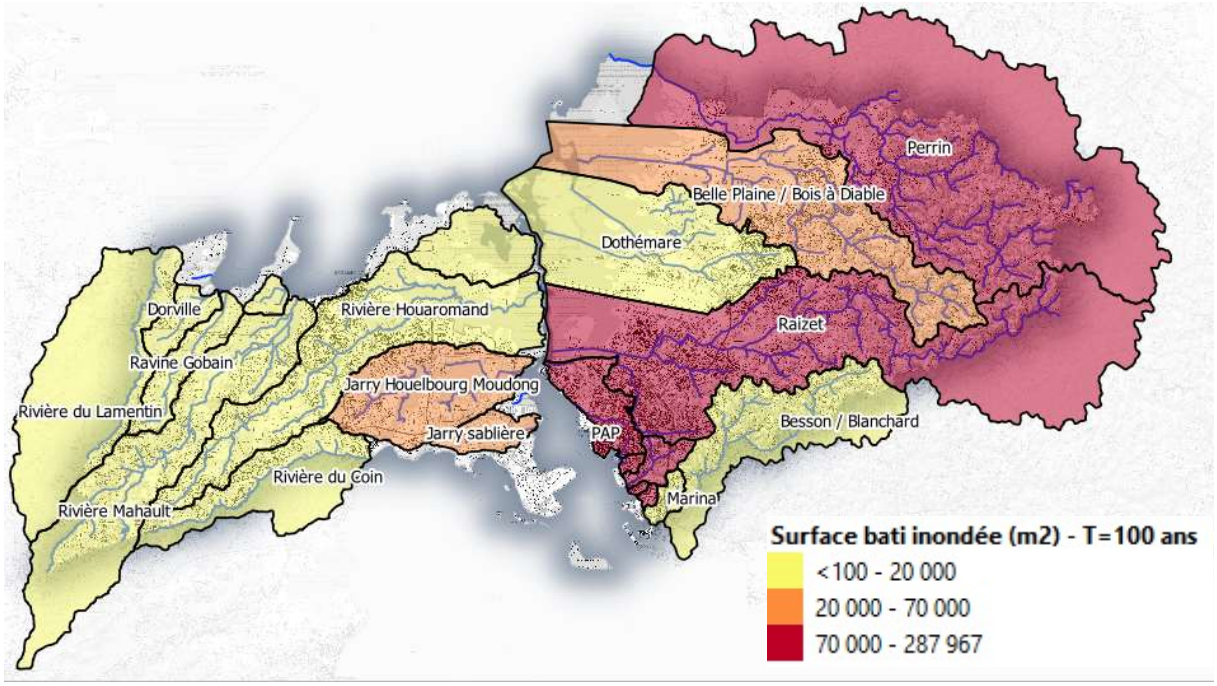


Figure 52 - Vulnérabilité aux inondations par précipitations intenses par bassin versant

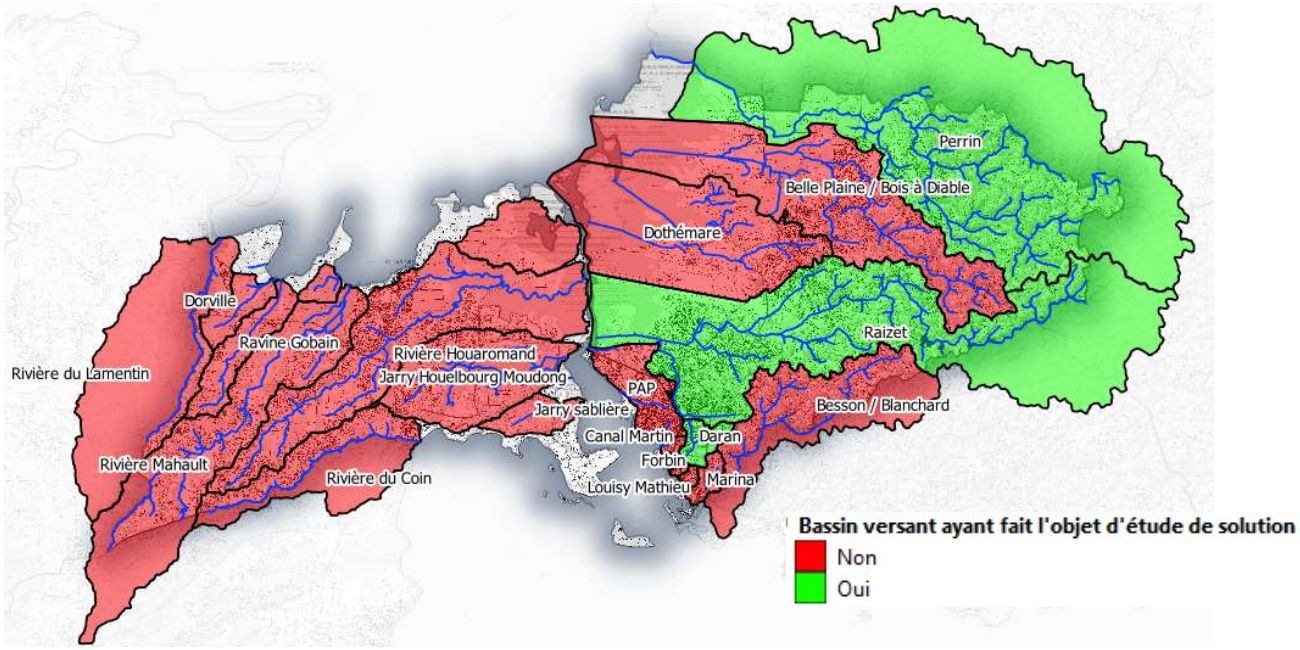


Figure 53 - Bassins versants ayant fait l'objet d'études de solution

Seul le bassin versant du canal du Raizet permet de justifier les critères d'éligibilités et de financement du dispositif PAPI via les fonds FPRNM pour le programme d'aménagements structurels suivant (P9-10) :

- Action [P9-4] : Mise en conformité de l'actuel ouvrage écrêteur de crue de Petit-Pérou ;
- Action [501b] : Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur de crue au lieu-dit Bauzon (Les Abymes)
- Protection rapprochée de la ZA de Morne Vergain

En termes de phasage, il est d'abord nécessaire de réaliser les travaux de mise en conformité de l'ouvrage écrêteur de crue de Petit-Pérou, puis de réaliser les travaux de construction de l'ouvrage écrêteur de crue de Bozon, et enfin de réaliser ceux de la digue de la ZA de Morne Vergain.
Ainsi considérant ce phasage, dans le présent PAPI, seuls les travaux de mise en conformité de l'actuel ouvrage écrêteur de Petit-Pérou sont inscrits. Pour le reste il s'agit uniquement, à ce stade, d'études et d'acquisition foncière.

3. ANALYSE MULTI-CRITERE

3.1. Méthodologie

3.1.1. Principe

L'Analyse Multicritères (AMC) est construite autour de deux séries d'indicateurs : des indicateurs qualifiés « d'élémentaires » et des indicateurs synthétiques.
Les indicateurs élémentaires peuvent être classés en 3 catégories :

- En rouge, ces indicateurs alimentent le calcul des indicateurs synthétiques. Ils sont à estimer pour les différents scénarios d'aléa,
- En bleu, ce sont des indicateurs d'enjeux. Ils donnent une information sur la présence de l'enjeu en zone inondable mais pas sur l'impact. Ils schématisent la vulnérabilité du périmètre retenu. Ils sont à estimer pour le scénario de dimensionnement,
- En violet, les indicateurs de dommages monétaires utilisés dans l'Analyse Coût Bénéfice (ACB). Ils sont à estimer pour les différents scénarios d'aléa.

Objectifs	Sous-objectifs	Axes de la DI	N°	Indicateurs élémentaires
Générer des bénéfices…	Mise en sécurité des personnes	Santé humaine	P1	Nombre de personnes habitant en ZI et part communale
			P2	Part des personnes habitant dans des logements de plain-pied en ZI par commune
			P3	Capacités d'accueil des établissements sensibles en ZI
			P4	Part de bâtiments participant directement à la gestion de crise situés en ZI
			Autres indicateurs secondaires : S1, S2	
	Réduction des dommages aux biens (et réduction des pertes d'exploitation)	Économie	M1	Dommages aux habitations
			M2	Dommages aux entreprises
			M3	Dommages aux activités agricoles
			M4	Dommages aux établissements publics
			Autres dommages monétarisables (dommages indirects réseaux : M5)*	
	Amélioration de la résilience du territoire		P5	Trafic journalier des réseaux de transport en ZI.
			P6	Part d'entreprises aidant à la reconstruction après une inondation dans les communes exposées
			P7	Nombre d'emplois en ZI
			Autre indicateur secondaire : S3	
	Protection de l'environnement (*)	Environnement	P8	Stations de traitement des eaux usées en ZI : charge journalière entrante en moyenne annuelle
			P9	Déchets : capacités de traitement et de stockage en ZI
			P10	Nombre de sites dangereux en zone inondable
			Autre indicateur secondaire S4	
	Protection du patrimoine culturel "immatériel"	Patrimoine	P11	Nombre de bâtiments patrimoniaux et de sites remarquables en ZI
			Autre indicateur secondaire : S5	
… à moindre coût			M6	Coûts d'investissement
			M7	Coûts annuels différés
			M8	Coûts environnementaux

Tableau 14 : Les indicateurs élémentaires de l'AMC

Les indicateurs synthétiques permettent d'évaluer :

- L'efficacité du projet, c'est-à-dire dans quelle mesure il satisfait aux objectifs fixés,
- le rapport coût-efficacité du projet, c'est-à-dire dans quelle mesure il atteint ses objectifs à moindre coût,
- et l'efficience (ou rentabilité) du projet, c'est-à-dire dans quelle mesure il produit de la valeur nette (les bénéfices engendrés dépassent les coûts du projet).

Objectifs	Indicateurs synthétiques	Notés dans la suite du texte…	
Efficacité	Nombre (moyen annuel) d'habitants protégés par le projet	NEMA habitants*	Indicateurs non monétaires
	Rapport du nombre (moyen annuel) d'habitants protégés par le projet sur le nombre (moyen annuel) d'habitants dans la zone inondable en situation de référence	NEMA habitants* /NMAhabitants.Sref	
	Nombre (moyen annuel) d'emplois protégés par le projet	NEMA emplois*	
	Rapport du nombre (moyen annuel) d'emplois protégés par le projet sur le nombre (moyen annuel) d'emplois dans la zone inondable en situation de référence	NEMA emplois* /NMAemplois.Sref	
	Rapport des dommages évités (moyens annuels) sur les dommages (moyens annuels) en situation de référence	DEMA / DMA.Sref	Indicateurs monétaires
Coût-efficacité	Coût (équivalent moyen annuel) du projet par habitant protégé grâce au projet	Cmoy / NEMA habitants	
	Coût (équivalent moyen annuel) du projet par emploi protégé grâce au projet	Cmoy / NEMA emplois	
Efficience	Valeur Actualisée Nette du projet	VAN	
	Ratio des bénéfices générés par le projet sur le coût du projet	B/C	

Tableau 15 : Les indicateurs synthétiques de l'AMC

Ces deux séries d'indicateurs vont être déclinées pour les groupes d'opérations structurelles présentant un montant d'investissements supérieur ou égal à 5 M € HT.
Les groupes d'opérations structurelles ayant un montant inférieur à 5 M € HT seront analysés via les indicateurs monétaires M1 à M4 et M6 à M8 pour en définir l'efficience.

3.1.2. Périmètre retenu

3.1.2.1. Les limites géographiques

Afin de décliner les AMC et ACB à une échelle cohérente vis à vis des groupes d'opérations à étudier, il est proposé de retenir le périmètre géographique correspondant à l'aire concernée par l'emprise maximale de l'aléa pour les différentes inondations considérées sur chaque bassin versant.

3.1.2.2. Les limites temporelles

L'horizon temporel doit s'appréhender comme la durée pour laquelle il est raisonnable de considérer l'impact du projet sans faire des hypothèses méthodologiques trop lourdes (par exemple sur la constance des enjeux sur le territoire ou sur la constance des aléas dans le cadre du changement climatique).

L'horizon temporel retenu est celui préconisé dans le guide des AMC (mars 2018), soit 50 ans.

3.1.2.3. Le scénario de référence

Le scénario de référence correspond à une évolution prévisible du territoire sans nouveau projet. Les évolutions qui semblent irrémédiables doivent nécessairement être intégrées dans la projection (par exemple, difficultés prévisibles de maintien de certaines protections actuelles pour des raisons d'approvisionnement ou autres, accroissement prévisible de certains coûts, etc.).

Sur le bassin versant du canal du Raizet, il est proposé d'étudier deux scenarii de référence :

1. Avant-projet 0 : Déconstruction de l'ouvrage de Petit Pérou. Ce scenario peut refléter une volonté de l'autorité gémapienne de remplacer cet ouvrage par le barrage 501 envisagé dans le SPRI (action 9-3) ;
2. Avant-projet 0 bis : Ouvrage de Petit Pérou mis en conformité. Les probabilités de rupture de l'ouvrage sont réduites voire négligeables jusqu'au niveau de protection et au-delà puisque le confortement vise notamment à le rendre résistant aux submersions (action 9-4).

3.1.3. Les indicateurs monétaires

3.1.3.1. Les indicateurs élémentaires retenus

Conformément au cahier des charges PAPI 3 et au guide des AMC (mars 2018), il est proposé de :

- Décliner tous les indicateurs élémentaires non monétaires (P1 à P11) et monétaires (M1 à M7) ;
- Les indicateurs P1 (nombre de personnes en zone inondable) et P7 (nombre d'emplois en zone inondable) ainsi que les indicateurs monétaires (M1 à M7) seront calculés pour chaque scenario d'inondation pour le scenario de référence puis la situation projetée ;
- Les autres indicateurs seront estimés pour le scenario du niveau de protection (dimensionnement). Or, le scenario de protection correspond à l'occurrence 30 ans pour l'axe 6 et 10 ans pour l'axe 7. Il est donc proposé de décliner ces indicateurs pour les deux occurrences 10, 30 (uniquement axe 6) et 100 ans.
- L'ensemble des indicateurs synthétiques pour le scenario de référence puis la situation projetée.

Le tableau de la page suivante synthétise ces propositions.

Certains indicateurs ont été modifiés par rapport à ceux proposés dans le guide des AMC afin de prendre en compte les données disponibles :

- P3 repose sur les capacités d'accueil des établissements sensibles. Cette donnée n'ayant pu être collectée auprès du maitre d'ouvrage, ni en ligne, il est proposé de dénombrer les établissements sensibles en zone inondable ;
- P5 évalue le trafic journalier des réseaux de transport impacté par les inondations. Le territoire du PAPI présente que des infrastructures routières et les mesures de trafic moyen journalier annuel (millésime 2017) sont disponibles uniquement sur les routes nationales et les quelques départementales situées en dehors des Grands-Fonds. Les autres axes n'ont pas fait l'objet de mesures. Afin d'avoir un traitement uniforme sur l'ensemble du territoire du PAPI, il est proposé d'évaluer les linéaires de voirie impactés par les inondations. L'information du trafic sera renseignée en complément uniquement pour les routes nationales ;
- P9 précise les capacités de traitement et de stockage de déchet des sites situés en zone inondable. Cette donnée n'ayant pu être collectée auprès du maitre d'ouvrage, il est proposé de dénombrer les sites de traitement et de stockage des déchets en zone inondable.

Ces trois indicateurs sont reportés avec un * dans le tableau suivant.

De plus, les phases précédentes ont mis en évidence que de nombreux ouvrages en remblais existent sur le territoire du PAPI. Ils peuvent potentiellement avoir un impact sur les inondations terrestres et marines. Or, ils sont à ce jour méconnus des acteurs du territoire.
Cette connaissance doit être améliorée dans le cadre du PAPI complet. Il est donc proposé de **créer un indicateur rendant compte de la mise en œuvre de dispositif d'intervention spécifique à ces ouvrages**. Il s'agit de l'indicateur I1.

Tableau 16 : Les indicateurs élémentaires retenus

Objectifs	Sous objectifs	Axe de Directive Inondation	Indicateurs proposés	Scenario d'aléa
Générer des bénéfices	Mise en sécurité des personnes	Santé humaine	P1. Nombre de personnes habitant en zone inondable et part communale	Les 4
			P2. Part des personnes habitant dans des logements de plain-pied en zone inondable par commune	1 seul dimensionnement
			P3*. Nombre d'établissements sensibles[1] en zone inondable	
			P4 : Part de bâtiments participant directement à la gestion de crise[2] situés en zone inondable	
	Réduction des dommages aux biens	Economie	M1 : Dommages aux habitations	Les 4
			M2 : Dommages aux entreprises	
			M3 : Dommages aux activités agricoles	
			M4 : Dommages aux établissements publics	
	Amélioration de la résilience du territoire		P5*. Linéaires d'itinéraires routiers en zone inondable	1 seul dimensionnement
			P6 : Part d'entreprises aidant à la reconstruction après une inondation dans les communes exposées	
			P7 : Nombre d'emplois en zone inondable.	Les 4
			I1 : Nombre d'ouvrages de protection non concernés par un dispositif d'intervention d'urgence.	1 seul dimensionnement
	Protection de l'environnement	Environnement	P8 : Nombre de stations de traitement des eaux usées en zone inondable et charge journalière entrante en moyenne annuelle	1 seul dimensionnement
			P9*. Déchets : nombre de site de traitement et de stockage en zone inondable	
			P10 : Nombre de sites dangereux en zone inondable.	
	Protection du patrimoine culturel « immatériel »	Patrimoine	P11 : Nombre de bâtiments patrimoniaux et surface de sites remarquables en zone inondable	1 seul dimensionnement
… à moindre coût			M5 : Coûts d'investissement	Les 4
			M6 : Coûts annuels différés	
			M7 : Coûts environnementaux	

[1] Établissements sensibles : campings, établissements de santé, structures d'accueil pour personnes âgées ou personnes handicapées, établissement d'éveil, d'enseignement, de formation, centres de vacances, centres de loisirs sans hébergement, établissements pénitentiaires.
[2] Bâtiments participant à la gestion de crise : centre SDIS, gendarmeries, casernes militaires, préfectures (ou PC prévu au plan ORSEC), mairies (ou PC prévu au PCS), services techniques des mairies, centres routiers DIR, commissariats, polices municipales. ;

Les indicateurs élémentaires secondaires ne seront pas estimés pour les raisons suivantes :

- Indicateur S1 : Alimentation en eau potable : nombre de personnes desservies par des captages situés en zone inondable Les communes du territoire du PAPI sont alimentées en majorité par les eaux provenant de la Basse-Terre, via le réseau du Conseil Départemental. Aucun captage n'a été recensé dans l'emprise de la zone inondable des bassins versants étudiés.
- Indicateur S2 : Capacités d'hébergement communales hors ZI en cas de nécessité d'évacuation. Il existe seulement quelques hôtels ou résidences hôtelières recensés sur le territoire du PAPI. La majorité des hébergements touristiques du territoire de Cap Excellence sont loués par des particuliers, et donc difficilement localisables. Aucun hôtel ou résidence hôtelière n'a été recensé dans l'emprise de la zone inondable des bassins versants étudiés.
- Indicateur S3 : Nombre de postes « énergie et télécommunication » en zone inondable. Le seul poste important recensé en zone inondable sur le territoire du PAPI est situé sur le bassin versant de Besson, non concerné par des mesures structurelles.
- Indicateur S4 : Espaces naturels protégés : superficie d'espaces protégés en zone inondable. Compte tenu du peu d'espaces naturels protégés sur le territoire terrestre du PAPI (pas de site Natura 2000, pas de réserve naturelle, …), ils ont été intégrés dans l'indicateur P11.
- Indicateur S5 : Nombre annuel de visiteurs dans les musées situés en zone inondable Il n'existe aucun musée dans l'emprise de la zone inondable des 4 bassins versants étudiés.

3.1.3.2. Production des indicateurs élémentaires

La production des indicateurs élémentaires est présentée ci-après en discernant les deux catégories d'indicateurs :

- Les indicateurs d'enjeux non monétaires (P1 à P11 et I1) ;
- Les indicateurs de dommages monétaires (M1 à M7).

Les paragraphes suivants détaillent pour chaque indicateur, la méthodologie de production. Elle est issue des annexes techniques du guide méthodologique de mars 2018 pour l'élaboration des analyses multicritères des projets de prévention des inondations.

- Indicateurs d'enjeux non monétaires (P1 à P11 et I1)

➢ *P1 : Nombre de personnes habitant en zone inondable et part communale*

Objet :

Cet indicateur permet d'avoir une idée de la part de la population potentiellement exposée à un risque inondation et donc potentiellement sinistrée.

Données en entrée :

- Données de population à la parcelle (source : CEREMA) au format point
- Recensement de la population 2015 à l'IRIS (source : INSEE)
- Couches aléas inondation terrestre pour le scenario de référence et la situation projetée
    - Concernant la population saisonnière, les données de l'INSEE sont produites à l'échelle de la Guadeloupe et non par commune. Cette population n'a pas pu être approchée de manière suffisamment précise (géolocalisation des données) pour pouvoir en estimer la part située en zone inondable.

Méthode de calcul :

- Croisement entre les points de la donnée population à la parcelle et les couches des aléas, puis avec les limites communales de la BD TOPO,

- A partir des couches d'aléas inondation terrestre : calculer le nombre d'habitants en zone inondable sur le bassin versant étudié, puis sur chaque commune
- La population communale est calculée à partir du recensement de la population 2015 à l'IRIS : somme de la population des IRIS d'une même commune.

➢ *P2 : Part des personnes occupant des logements de plain-pied en zone inondable*

Objet :

Dans les zones inondables, le niveau des eaux peut monter suffisamment pour piéger des personnes dans les logements ne disposant pas d'un accès vers un étage refuge. Ces logements où la hauteur d'eau peut être importante représentent potentiellement un danger pour les vies humaines. Cette identification permet d'estimer le nombre de personnes pouvant être en danger et pour lesquels il faut mettre en place des structures d'accueil.

Données en entrée :

- Couche enjeux ponctuels élaborée en phase 1 du SPRI et complétée avec les données recueillies sur le terrain lors de la phase 3 du SPRI. Par défaut, la méthodologie proposée dans le guide AMC a été déclinée : si la hauteur du bâti dans la BD TOPO est supérieure à 3 m, alors il est considéré que le bâti possède un étage. Un complément a été apporté lors des reconnaissances de terrain de phase 3, uniquement dans l'emprise des zones inondables modélisées sur les bassins versants de niveau 1. Cette couche SIG des enjeux ponctuels a été croisée avec les ilots IRIS de l'INSEE afin d'attribuer l'identifiant de l'IRIS et le nom de la commune correspondante à chacun des bâtis.

Méthode de calcul :

- A partir de la couche SIG précitée, sélectionner les logements en zone inondable,
- Calculer la part de logements de plain-pied à l'échelle de chaque ilot IRIS de l'INSEE et pour chacun des bassins versants. Pour cela, il a été calculé le ratio entre la surface développée (application de la méthodologie du guide AMC) des logements de plain-pied situés en zone inondable et la surface développée des logements situés en zone inondable,
- Il a été considéré que ce ratio correspond à la part des personnes occupant des logements de plain-pied en zone inondable.
- Le calcul à l'échelle de la commune est basé sur les identifiants des ilot IRIS de l'INSEE qui permet de sélectionner tous ceux d'une même commune, quel que soit le bassin versant concerné.

➢ *P3* : Nombre d'établissements sensibles en zone inondable*

Objet :

Un établissement sensible est un établissement dans lequel l'évacuation de la population peut poser des difficultés, en raison de sa mobilité, de son état de santé ou de son nombre. Ces personnes courent des risques a priori analogues à ceux identifiés par ailleurs, mais leur manque d'autonomie les rend plus vulnérables et justifie leur identification.

Données en entrée :

- Couche enjeux ponctuels élaborée en phase 1 du SPRI et complétée avec les données recueillies sur le terrain lors de la phase 3 du SPRI
- Couches aléas inondation terrestre pour le scenario de référence et la situation projetée

Méthode de calcul :

- Calculer le nombre total d'établissements sensibles sur le bassin versant étudié : croisement entre les limites du bassin versant et la couche des enjeux ponctuels en sélectionnant uniquement les établissements sensibles

- Calculer le nombre total d'établissements sensibles par commune : croisement entre les limites des communes et la couche des enjeux ponctuels en sélectionnant uniquement les établissements sensibles
- Ce calcul a déjà été fait en phase 6 du SPRI.
- Sélectionner les enjeux identifiés comme des établissements sensibles (campings, établissements de santé, structures d'accueil pour personnes âgées ou personnes handicapées, établissement d'éveil, d'enseignement, de formation, centres de vacances, centres de loisirs sans hébergement, établissements pénitentiaires) situés dans l'emprise de la zone inondable,
- Calculer le nombre d'enjeux sélectionnés dans la zone inondable sur le bassin versant étudié.

A noter : Le diagnostic de vulnérabilité met en évidence que les établissements sensibles en zone inondable sont principalement des établissements scolaires.

➢ *P4 : Part de bâtiments participant directement à la gestion de crise en zone inondable*

Objet :

Les dispositifs de gestion de crise s'appuient sur des enjeux potentiellement vulnérables : mairies, salles polyvalentes, salles d'accueil, casernes de pompiers, centres d'exploitation … Il s'agit d'évaluer si ces enjeux sont exposés aux risques d'inondation.

Données en entrée :

- Couche enjeux ponctuels élaborée en phase 1 du SPRI et complétée avec les données recueillies sur le terrain lors de la phase 3 du SPRI
- Couches aléas inondation terrestre pour le scenario de référence et la situation projetée

Méthode de calcul :

- Sélectionner tous les bâtis utiles à la gestion de crise (centre SDIS, gendarmerie, caserne militaire, préfecture, mairie, service technique des mairies, centre routier, commissariat, police municipale)
- Calculer le nombre de bâtis sélectionnés sur le bassin versant concerné.

➢ *P5* : Linéaires d'itinéraires routiers en zone inondable*

Objet :

Les itinéraires routiers traversant des zones d'aléa dangereuses pour une personne, sont également dangereux pour un automobiliste. Un véhicule peut être emporté avec moins de 30 ou 40 cm d'eau seulement s'il y a du courant. Si la prise de risque inconsidérée est le premier facteur à l'origine des nombreux accidents relevés, notamment lors du franchissement de passages à gué, la gestion des itinéraires dangereux est une priorité pour limiter l'exposition.

Données en entrée :

- Couche TRONCON ROUTE de la BD TOPO millésime 2016
- Couches aléas inondation terrestre pour le scenario de référence et la situation projetée

Méthode de calcul :

- Intersecter les linéaires de route dans l'emprise de la zone inondable
- Calculer le linéaire de voirie impacté sur le bassin versant concerné;
- Pour les routes nationales, identifier le trafic annuel moyen sur les tronçons concernés à partir des données fournies par Routes de Guadeloupe (carte PDF).

- *P6 : Part d'entreprises aidant à la reconstruction après une inondation*

Objet :
Il s'agit de montrer l'importance de la part d'entreprises exposées du BTP possédant sur place des stocks de matériaux de construction et des engins de chantier, ne pouvant être ainsi sollicitées pour la remise en état des constructions après une inondation.

Données en entrée :
- Données des emplois à la parcelle (source : CEREMA) au format point
- Couches aléas inondation terrestre pour le scenario de référence et la situation projetée

Méthode de calcul :
- Croisement entre les points de la base de données des emplois et les aléas inondation terrestre caractérisés
- Décompte du nombre d'entreprises ayant un code APE correspondant aux entreprises de construction : 4120A, 4120B, 4211Z, 4213A, 4221Z, 4222Z, 4291Z, 4299Z, 4311Z, 4312A, 4312B, 4321A, 4321B, 4322A, 4322B, 4329B, 4331Z, 4332A, 4332B, 4333Z, 4334Z, 4339Z, 4391A, 4391B, 4399A, 4399B, 4399C, 4399D et 4399E.

- *P7 : Nombre d'emplois en zone inondable*

Objet :
Il s'agit d'identifier et de quantifier l'emploi en zone inondable qui sera impacté par les inondations, en raison de l'arrêt total ou partiel de l'activité de l'entreprise pour des raisons multiples telles que l'impossibilité d'approvisionnement en énergie, en stocks essentiels à la production, les difficultés d'accès à l'entreprise par les salariés, l'endommagement des outils de production, etc.

Données en entrée :
- Données des emplois à la parcelle (source : CEREMA) au format point
- Couches aléas inondation terrestre pour le scenario de référence et la situation projetée
- La base de données SIRENE repose sur l'adresse de l'activité économique identifiée. Or, souvent en Guadeloupe, l'adresse mentionnée contient uniquement le nom de la rue (pas de numéro). Lors du passage sous SIG, la géolocalisation de ces points est donc approximative et peut engendrer des erreurs tels que la localisation de plusieurs activités en un point ou une localisation décaler par rapport à la réalité. Par conséquent, il y a un biais important dans l'estimation du nombre d'emplois en zone inondable si la base de données SIRENE est utilisée brute.
- Une correction manuelle a donc été apportée par Suez Consulting afin de relocaliser correctement les entreprises ayant le plus grand nombre d'emplois sur le territoire du PAPI (CHU, usine Chlorex, …).

Méthode de calcul :
- Croisement entre les points de la base de données des emplois et les aléas inondation terrestre caractérisés
- Estimation du nombre d'emplois en zone inondable sur le bassin versant concerné;
- La part communale est calculée à partir du nombre total d'emplois sur la commune : croisement entre les points de la base de données des emplois et les limites communales

- *P8 : Nombre de stations de traitement des eaux usées en zone inondable et charge journalière entrante en moyenne annuelle*

Objet :
Associé avec les enjeux environnementaux (Cf indicateur P11), cet indicateur renseigne sur la probabilité d'une pollution organique qui serait générée par le dysfonctionnement des installations de traitement des eaux usées domestiques situées en zone inondable.

- Le site http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr fourni les charges journalières entrantes en moyenne annuelle pour les 3 STEP de plus de 1000 EH existante sur le territoire du PAPI. Par contre, pour la multitude de micro stations présentes sur le territoire, les données sont rares, voire inexistantes.
- Ces éléments ont été intégrés en phase 1 du SPRI dans la base de données des enjeux ponctuels.

Données en entrée :
- Couche enjeux ponctuels élaborée en phase 1 et complétée avec les données recueillies sur le terrain lors de la phase 3 : SC_enjeux_batis_IRIS_indB.shp
- Couches aléas inondation terrestre pour le scenario de référence et la situation projetée

Méthode de calcul :
- Identifier les enjeux de type station d'épuration localisées en zone inondable terrestre
- Calculer le nombre de sites sur chaque BV (croisement avec les limites des bassins versants)
- Faire la somme des charges journalières entrantes en moyenne annuelle par bassin versant

A noter : Le diagnostic de vulnérabilité met en évidence qu'aucune des 3 stations de traitement des eaux usées existantes sur le territoire du PAPI n'est située en zone inondable.

➢ ***P9* : Déchets : nombre de site et capacités de traitement et de stockage en zone inondable***

Objet :
Lorsqu'une inondation survient, une quantité très importante de déchets est produite : débris, déchets verts, encombrants, matériaux de construction, etc. En cas d'atteinte d'un site de traitement ou de stockage de déchets non dangereux, les déchets habituels de type ordures ménagères ainsi que tous les déchets supplémentaires provoqués par la crue, ne pourront pas être traités ou stockés. L'information sur les capacités de traitement et de stockage des déchets avant et après les mesures proposées est une information importante du point de vue environnemental et organisationnel.
- Sur le site http://www.irep.ecologie.gouv.fr/IREP/index.php, il apparait un seul site de traitement et d'élimination des déchets non dangereux sur le territoire du PAPI, sur la commune des Abymes

Ces éléments ont été intégrés en phase 1 du SPRI dans la base de données des enjeux ponctuels.

Données en entrée :
- Couche enjeux ponctuels élaborée en phase 1 du SPRI et complétée avec les données recueillies sur le terrain lors de la phase 3 du SPRI
- Couche aléas inondation terrestre pour le scenario de référence et la situation projetée

Méthode de calcul :
- Identifier les sites de traitement et de stockage en zone inondable terrestre
- Calculer le nombre de sites sur le bassin versant concerné et leurs capacités de traitement et de stockage

A noter : Le diagnostic de vulnérabilité met en évidence qu'aucun site de traitement et de stockage existant sur le territoire du PAPI n'est situé en zone inondable.

- *P10 : Nombre de sites dangereux en zone inondable*

Objet :
L'inondation d'établissements dangereux (ICPE) est susceptible d'engendrer un risque supplémentaire pour les populations situées à proximité mais également pour les milieux aquatiques.

Données en entrée :
- Couche enjeux ponctuels élaborée en phase 1 du SPRI et complétée avec les données recueillies sur le terrain lors de la phase 3 du SPRI
- Couche aléas inondation terrestre pour le scenario de référence et la situation projetée

Méthode de calcul :
- Sélectionner tous les établissements dangereux (station-service, usine chlorex, ...) situés en zones inondables
- Calculer le nombre de sites sur le bassin versant concerné.

- *P11 : Nombre de bâtiments patrimoniaux, et surfaces de sites remarquables en zone inondable*

Objet :
L'indicateur porte sur les monuments historiques, les sites archéologiques et les sites inscrits et classés, et les espaces classés remarquables.
Ces monuments, mémoire de notre histoire, peuvent être fortement endommagés en cas d'inondation.
Par ailleurs, certains de ces monuments détiennent des œuvres historiques, dont la perte est souvent irréversible. L'indicateur évalue l'impact des mesures sur le patrimoine foncier. Il concerne des bâtiments, mais aussi des ouvrages d'art. Le nombre de bâtiments concernés ne reflète pas leur valeur, ni leur importance. Cependant, il s'agit d'une approche simple.
Concernant les sites remarquables, il faut noter qu'à ce jour, sur le territoire du PAPI des Grands-Fonds, aucun site n'a fait l'objet d'une inscription ou d'un classement au titre des articles L.341-1 à 342-22 du code de l'environnement.
Il est proposé d'identifier dans l'emprise de la zone inondable terrestre les espaces protégés : le cœur du parc national, les terrains acquis par le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres (CELRL), les espaces remarquables du littoral et les zones humides cartographiées par l'ONF,

Données en entrée :
- Couche enjeux ponctuels élaborée en phase 1 du SPRI et complétée avec les données recueillies sur le terrain lors de la phase 3 du SPRI
- Couche aléas inondation terrestre pour le scenario de référence et la situation projetée
- Couches de la DEAL sur le cœur du parc national, les espaces remarquables du littoral et les inventaires patrimoniaux (ZNIEFF)
- Couche de l'inventaire des zones humides établi par l'ONF

Méthode de calcul :
- Identifier les bâtiments patrimoniaux en zones inondables terrestres
- Calculer le nombre de sites sur le bassin versant concerné
- Estimer la superficie des sites remarquables précités en zones inondables terrestres
- Calculer la superficie impactée sur le bassin versant concerné

A noter : Le diagnostic de vulnérabilité met en évidence que tous les bâtiments patrimoniaux sont situés sur la commune de Pointe-à-Pitre. Aucune mesure structurelle n'est envisagée sur ce secteur.
Les enjeux environnementaux les plus présents sont les zones humides et les espaces remarquables du littoral.

- *I1 : Nombre d'ouvrages de protection non concernés par un dispositif d'intervention d'urgence*

Objet

Certains maîtres d'ouvrages disposent de services d'intervention ou ont des marchés avec des prestataires capables d'intervenir pendant un événement pour empêcher la rupture ou réparer au plus vite. Ces dispositifs sont de nature à diminuer notablement les dommages sur tous les enjeux exposés. L'indicateur cherche à identifier si de tels dispositifs ont été prévus.

Dans le cas du territoire du PAPI des Grands-Fonds, il existe plusieurs ouvrages de protection plus ou moins connus des parties prenantes. Il s'agit pour la plupart d'ouvrage de ralentissement des écoulements et de systèmes d'endiguements protégeant potentiellement contre les risques littoraux (submersion, érosion, …).

Seul l'ouvrage écrêteur de Petit Pérou a fait l'objet d'un diagnostic ayant permis d'estimer la population protégée (3 800 personnes).

A ce jour, aucun ouvrage n'est concerné par un dispositif d'intervention d'urgence. Le PAPI Cap Excellence doit intégrer des actions visant à améliorer ce point dans un objectif de réduction des dommages.

Données en entrée :

- Couche SIG des ouvrages en remblais identifiés par SUEZ Consulting
- Couche SIG des ouvrages littoraux identifiés par SUEZ Consulting
- Couches aléas inondation terrestre pour le scenario de référence et la situation projetée
- Couches aléas submersion marine (PPRN en cours de révision + PPR 1er génération)

Méthode de calcul :

- Calculer le nombre d'ouvrages de protection non concernés par un dispositif d'intervention d'urgence sur le bassin versant étudié

- *Restitution des indicateurs d'enjeux non monétaires*

Conformément au guide des AMC 2018, les indicateurs d'enjeux non monétaires seront rendus sous forme :

- D'une cartographie pour les indicateurs P1 (population) et P7 (emplois) calculés à l'échelle du bassin versant concerné, en situation avant et après projet d'aménagement, pour le scénario de dimensionnement du projet ;
- D'un tableau de restitution des indicateurs calculés avant et après projet, par scénario d'aléa étudié (nombre ou surface ou linéaire) ;

Tableau 17 - Exemple de tableaux de restitution des indicateurs d'enjeux non monétaires

INDICATEURS	T (an) = 10 ans		
	Avant-projet	Après projet	Δ
Indicateur P1	1 257	1 093	-164
Indicateur P2	206	101	-105
Indicateur P3*	1	1	0
…			

ENJEUX IMPACTES	T (an) = 10 ans		
	Impacts >0 (enjeux protégés grâce au projet)	Impacts <0 (enjeux exposés à cause du projet)	Δ

Indicateur P1	193	29	-164
Indicateur P7	1 503	0	-1 503
Habitat (en m²)	8 512	837	-7 675
Activités économiques (en m²)	19 931	0	-19 931
Agriculture (en m²)	51 793	28 081	-23 712
Equipements publics (en m²)	1 635	0	-1 635

- D'un tableau de recensement des enjeux avant et après projet, par scénario d'aléa étudié (nombre et surface - pour les 4 catégories d'enjeux ponctuels).

Tableau 18 - Exemple de tableau de restitution des enjeux (nombre et surface)

IMPACTS	Nombre d'enjeux			Surface d'enjeux (m²)		
T (an) = 10 ans	Avant projet	Après projet	Δ	Avant projet	Après projet	Δ
Habitat	326	236	-90	21 059	13 384	-7 675
Activités économiques	134	90	-44	35 427	15 497	-19 931
Agriculture	84	82	-2	427 641	403 929	-23 712
Equipements publics	18	12	-6	3 249	1 613	-1 635
TOTAL	562	420	-142	487 375	434 423	-52 953

Indicateurs de dommages monétaires (M1 à M4)

Les indicateurs de dommages monétaires M1 à M4 ont été définis dès la phase 6 pour le scenario de référence modélisé en phase 5. L'objectif était de compléter le diagnostic établi à partir des indicateurs d'enjeux non monétaires en définissant les secteurs où les dommages sont les plus importants et ainsi orienter les propositions de mesures (phases 8 et 9) sur ces secteurs.
Comme déjà évoqué, seuls les bassins versants de niveau 1 sont concernés par la mise en œuvre de mesures structurelles dans le cadre du SPRI.

Conformément au guide méthodologique des AMC, il est proposé d'estimer les dommages monétaires des inondations pour :

- Chaque type de bâtiment
  - Logement,
  - Activité économique,
  - Bâti public,
  - Bâti agricole
- Chaque type de culture : banane, maraichage, canne, ….

➢ ***Choix des courbes de dommages***

Prise en compte des écarts de prix entre l'hexagone et la Guadeloupe :
Compte tenu des prix plus élevés en Guadeloupe qu'en métropole, les experts ministériels de l'AMC ont été consultés par la DEAL Guadeloupe sur la méthodologie à adopter pour adapter le montant des dommages fournis dans les fonctions du guide AMC.
La réponse suivante a été donnée :
Dans le guide AMC inondation, nous recommandons d'actualiser les fonctions de dommages chaque année à l'aide de l'indice des prix à la consommation pour la partie "mobilier" d'une part et d'un indice des coûts de la construction pour la partie "immobilier" d'autre part. Ceci étant dit :
* Pour le mobilier, il est possible d'utiliser le différentiel d'indices des prix à la consommation entre la France métropolitaine et les DOM, tel que proposé dans la note méthodologique envoyée, pour adapter les fonctions de dommages au mobilier à la Guadeloupe. Néanmoins, l'utilisation de l'écart spécifique à la catégorie "meubles, électroménager et entretien" (+11.1% pour la Guadeloupe) est recommandée (plutôt que l'utilisation de l'écart calculé sur l'ensemble du panier de consommation de 12.5%) (https://www.insee.fr/fr/statistiques/1908163).
* Pour l'immobilier, en l'absence d'indice des coûts de la construction (ICC) spécifique aux DOM, il est recommandé d'interroger les Observatoires des Prix, des Marges et des Revenus de DOM pour déterminer dans quelle mesure les coûts de construction sont plus élevés en Guadeloupe relativement à la France métropolitaine.

Estimation des dommages aux activités économiques :
Les premiers calculs de dommages ont été effectués dans le cadre de la phase 6 pour apporter une aide à la décision concernant le choix des bassins versants prioritaires en termes d'intervention (mesures structurelles versus mesures non structurelles).
Concernant l'estimation des dommages aux activités économiques, les courbes d'endommagement utilisées en phase 6 étaient celles fournies par le ministère, reposant sur deux types de données :

- Fonctions de dommages au mobilier moyennés par employé (Total.mobilier) : donne les dommages aux stocks et aux équipements par employé,

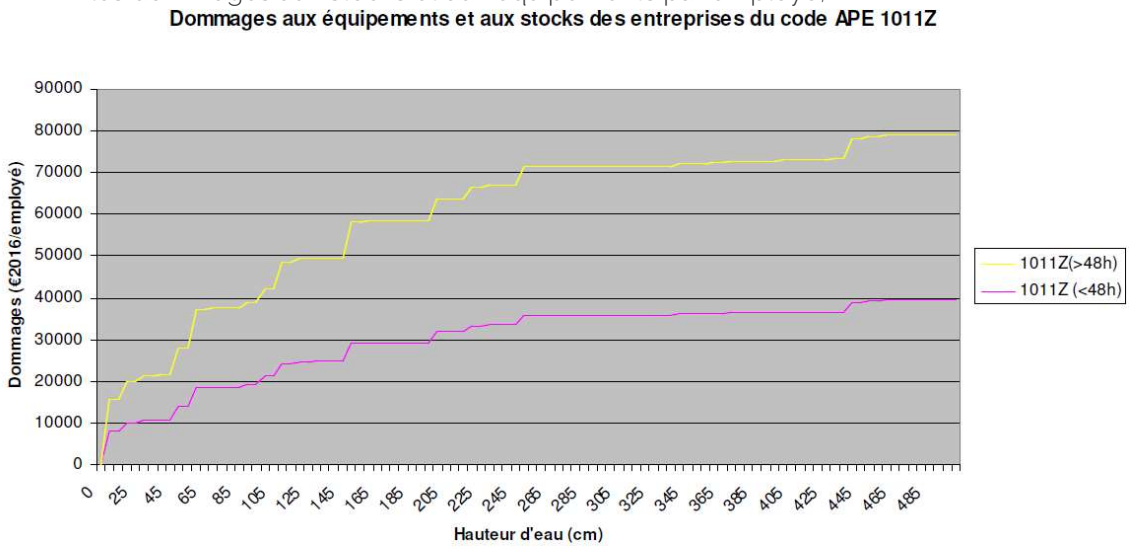


Figure 54 - Exemple de courbe de dommages aux équipements et aux stocks par employé

- Fonctions de dommages au bâti moyennés surfacique (Bâti.surfacique) : donne les dommages aux bâtis par m².

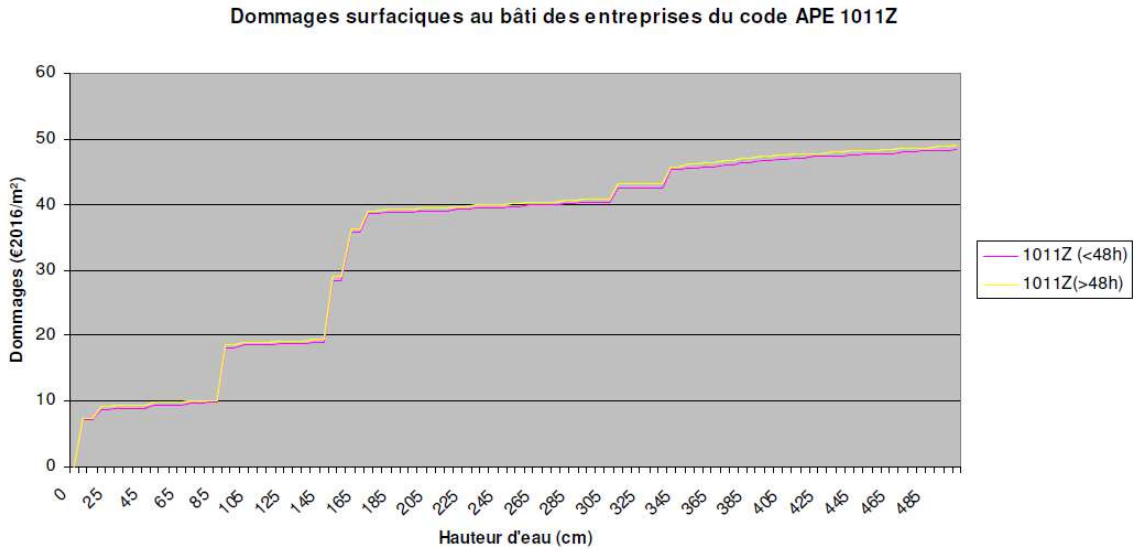


Figure 55 - Exemple de courbe de dommages surfaciques au bâti

Les dommages aux activités économiques présentés en phase 6 du SPRI correspondent à la somme de ces deux types de dommages (cf. tableau ci-dessous).

Tableau 19 - Dommages calculés en phase 6

RESULTATS PAR BASSIN VERSANT PRIORITAIRE DE NIVEAU 1									
Nom BV1	Dommages aux habitations pour les occurrences :		Dommages aux entreprises pour les occurrences :		Dommages aux activités agricoles pour les occurrences :		Dommages aux établissements publics pour les occurrences :		Dommage Moyen Annuel
	T = 10 ans	T = 100 ans	T = 10 ans	T = 100 ans	T = 10 ans	T = 100 ans	T = 10 ans	T = 100 ans	
	k€	k€	k€	k€	k€	k€	k€	k€	k€
Bois Diable	513	1 880	392	626	35	44	3	134	163
Besson	547	1 935	404	760	1	1	76	150	174
Belle Plaine	2 253	6 784	1 235	2 525	2	2	204	608	613
Dupre	505	2 926	23	63	1	1	8	9	159
Lemercier	61	390	246	2 392	0	1	0	0	139
La Marina	556	960	0	0	0	0	0	0	68
PAP	9 798	15 422	45 176	59 206	0	0	771	1 256	5 923
Perrin	14 609	25 586	2 223	3 877	12	14	313	384	2 116
Raizet	3 283	17 110	23 347	54 321	9	9	589	4 773	4 655
Rotours	2 890	11 852	490	2 310	43	73	25	772	830
Bourg Sainte Anne	2 433	3 672	1 047	4 420	0	0	316	427	554
TOTAL	**37 447**	**88 517**	**74 583**	**130 501**	**103**	**146**	**2 305**	**8 513**	**15 395**

Cependant, l'application de ces deux fonctions de dommages (dommages au mobilier moyennés par employé et dommages au bâti moyennés surfacique) ne reposent pas sur la même donnée d'entrée :

- Le nombre d'emplois impacté est issu de la base de données des emplois fourni par le CEREMA. Elle ne localise pas les emplois au droit des bâtis mais sur le point ADRESSE établi par l'IGN (base de données ADRESSE), c'est-à-dire sur la voirie, en bordure de parcelle. Ainsi, un grand nombre d'emplois est localisé sur la voirie sans rendre compte de la position exacte du bâti sur la parcelle.
- La donnée surfacique des bâtis est issue de la base de données des bâtis établi par Suez Consulting dans le cadre du SPRI. Elle correspond à la position exacte des bâtis.

Par conséquent, les hauteurs d'eau modélisées au droit des emplois ne correspondent pas à celles impactant les bâtis. Cette dernière étant plus précise car elle rend compte de la position exacte des bâtis sur la parcelle et donc dans la zone inondable.

Ainsi dans la phase 9 du SPRI, il a été utilisé les seules données restituant correctement l'impact des travaux envisagés sur les hauteurs d'eau au droit des activités économiques c'est-à-dire : le croisement entre les hauteurs d'eau modélisées et la base de données des bâtis (produite dans le cadre du SPRI) et les courbes de dommages surfaciques au bâti.

Tableau 20 - Comparaison des dommages aux activités économiques entre la phase 6 et la phase 9 et l'impact sur le DMA

Dommages en k€	T = 10 ans			T = 100 ans			Dommage Moyen An (DMA)		
	Phase 6	Phase 9	Δ	Phase 6	Phase 9	Δ	Phase 6	Phase 9	
Belle Plaine	1 235	138	- 1 097	2 525	351	- 2 174	613	750	+
Raizet	23 347	564	- 22 784	54 321	1 621	- 52 701	4 655	1 820	-
Rotours	490	116	- 373	2 310	228	- 2 082	830	850	

Ce qui a été finalement utilisé :

En conclusion, l'estimation des dommages menée reposera sur les fonctions de dommages issues du guide méthodologique sur les AMC de mars 2018 :

- Pour les 4 typologies d'enjeux, il a été retenu les fonctions de dommages moyennés surfaciques ;
- Les dommages au mobilier pour les bâtis de type logement seront multipliés par le ratio de 1.111 proposé par les experts ministériels de l'AMC. Aucune plus-value n'est appliquée à l'immobilier ;
- Pour les surfaces agricoles, il a été pris les hypothèses suivantes :
    - Vitesse d'écoulement faible, car sur les 4 bassins versants étudiés la pluie longue est la plus pénalisante en termes de hauteurs d'eau atteintes, ce qui signifie que ces bassins présentent une cinétique de crue lente.
    - Même pour les pluies longues la durée de la submersion reste inférieure à 24 heures, il est donc retenu une durée de submersion courte.
    - La saison : en Guadeloupe, les pluies sont principalement observées durant la période cyclonique (été et automne). Cependant, il faut distinguer les pluies accompagnants les cyclones qui sont des événements d'une durée importante (pluie longue) accompagnés d'un volume précipité conséquent (Lenny, Maria). Alors qu'en dehors de la saison cyclonique, des pluies intenses peuvent être observées lors d'épisodes pluvieux de courte durée (janvier 2011, mai 2012).
      Comme évoqué précédemment, les pluies longues sont plus pénalisantes sur les bassins versants étudiés. De plus, le pic de la période cyclonique concerne les mois de septembre, octobre et novembre, soit en automne.
      Il est donc proposé de retenir les courbes de dommages fournis pour l'automne.
- Les courbes de dommages fournies ne correspondent pas aux cultures observées sur le territoire du PAPI, et plus particulièrement sur les 4 bassins versants étudiés : cannes à sucre, maraichage, banane et prairies.
  Il est proposé de retenir :
    - Pour la canne à sucre, les courbes de « Mais grain et ensilage » car la canne est sensible aux inondations de la partie haute de sa tige, tout comme le maïs ;
    - Pour les bananes et le maraichage, les courbes de dommages des « Légumes-fleurs » apparaissent comme les plus appropriées ;
    - Pour la prairie, il est retenu les dommages aux « Prairies permanentes ».

A noter : Le montant des dommages aux activités agricoles est nettement inférieur à celui des logements et des activités économiques.

- Ces dommages sont actualisés en euros 2016, ils sont donc à réévaluer conformément aux prescriptions du guide méthodologique, c'est à dire en appliquant l'indice des prix à la consommation de l'INSEE.

➢ ***Méthode de production***

Données en entrée :

- Couche enjeux ponctuels élaborée en phase 1 du SPRI et complétée avec les données recueillies sur le terrain lors de la phase 3 du SPRI

- Couche enjeux surfaciques (occupation des sols) produite en phase 1 du SPRI pour les espaces agricoles ;
- Couches aléas inondation terrestre pour le scenario de référence et la situation projetée

A noter : La couche des enjeux ponctuels élaborée en phase 1 du SPRI et complétée avec les données recueillies sur le terrain lors de la phase 3 du SPRI rend compte de l'ensemble des bâtiments présents dans la BD TOPO de 2016 et observés lors des visites de terrain (juin 2018). Les « pratiques » sur le territoire font que certains de ces bâtiments n'ont peut-être pas fait l'objet d'une autorisation pour leur construction. Ils ont tout de même été intégrés dans le calcul des dommages.

Méthode de calcul :

- Identification des bâtis en zone inondable terrestre ;
- Pour chaque bâti, détermination des surfaces impactées par classe de 10 cm de hauteurs d'eau ;

A noter : La hauteur du premier plancher des bâtis renseignée sur le terrain est soustraite aux hauteurs d'eau simulées au droit de chaque bâti afin de prendre en compte cette mesure de réduction de la vulnérabilité.

- Identification des terrains agricoles en zone inondable terrestre ;
- Pour chaque terrain agricole, détermination des surfaces impactées par classe de 10 cm de hauteurs d'eau ;
- Ces éléments sont ensuite reportés dans un fichier excel où les courbes de dommages retenues sont appliquées pour calculer les dommages sur chaque enjeu. Ces dommages sont ensuite sommés à l'échelle du bassin versant étudié.

➢ ***Restitution des indicateurs d'enjeux monétaires (M1 à M4)***

Conformément au guide des AMC 2018, les indicateurs d'enjeux monétaires (M1 à M4) sont rendus sous la forme d'un tableau de recensement des enjeux avant et après projet, par scénario d'aléa étudié (nombre et surface - pour les 4 catégories d'enjeux ponctuels) ;

Tableau 21 - Exemple de tableau de restitution des indicateurs monétaires (M1 à M4)

BV x T (an)	Montant des dommages (en €)		
	Avant projet	Après projet	Δ
Habitat (M1)	3 648 066	2 295 947	-1 352 119
Activités économiques (M2)	563 755	246 635	-317 120
Agriculture (M3)	12 561	11 867	-694
Équipements publics (M4)	618 978	230 718	-388 260

- Indicateurs de dommages monétaires (M6 à M8)

➢ ***Indicateur M6 – Coûts d'investissement***

Conformément au guide des AMC de mars 2018 l'estimation des coûts d'investissement intègre :

- Les coûts des travaux et les coûts d'équipement. Les chiffrages des actions structurelles sont réalisés sur la base de prix unitaires par grand corps d'état :
  - Remblais ;
  - Déblais ;

  - Ouvrages en génie civil ;
  - Enrochements ;
  - Etc…

  Ces prix unitaires sont issus des retours d'expérience de SUEZ Consulting sur les Antilles.
  - Ils intègrent également les éléments suivants :
  - Les travaux préparatoires (installations de chantier) : 20 %
  - Divers et imprévu : 20%
- Les coûts des études complémentaires, des études de conception, … et les coûts d'accompagnement de la mission de maîtrise d'ouvrage (assistance à maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, contrôles, …) : un ratio de 15 à 30% du montant des travaux est habituellement pris en compte pour couvrir ces dépenses : A ce stade, il a été appliqué un taux de 20% (sur les coûts des travaux et équipements) pour ces éléments de missions,
- Par contre, les coûts du foncier (acquisition, indemnisation, démolition, dépollution, viabilisation) seront basés sur les coûts suivants :

€ / m²	Acquisition bâti	Terrain agricole constructible	Terrain agricole
Canal du Raizet	600	120	10
Canal de Perrin	1 800		10

Tableau 22 - Coûts du foncier

Pour chacun des groupes d'opérations structurelles étudiés, le détail des coûts d'investissements seront présentés par poste (travaux, études, acquisitions foncières, …) sous la forme d'un tableau.

➢ ***Indicateur M7 – Coûts annuels différés***

Conformément au guide des AMC de mars 2018, ces coûts intègrent :
- Les coûts d'entretien et de maintenance. Un retour d'expérience de l'IRSTEA a mis en évidence qu'en général ces coûts sont estimés à 3% des coûts d'investissements. Ce ratio peut monter à 5% dans le cadre de l'analyse de sensibilité.
- Les coûts des réparations mineures ont été estimés à partir de retours d'expérience de maitre d'ouvrages. Chaque année, il est provisionné un pourcentage des coûts d'investissements.
  Dans le cas de gestionnaire de digues, 1% des coûts d'investissements est provisionné chaque année pour d'éventuelles réparations.
- Les dommages ajoutés seront pris en compte dans le montant des dommages lors de l'estimation des indicateurs M1 à M4 pour éviter le double comptage.

Ainsi, un ratio de 4% des coûts d'investissements a été pris en compte pour l'estimation des coûts annuels différés.

➢ ***Indicateur M8 – Coûts environnementaux***

Les projets de gestion des inondations ont des impacts positifs ou négatifs sur l'environnement lors de leur mise en place et pendant leur fonctionnement. Ces impacts doivent être évités, réduits et/ ou compensés par des mesures correctives dans le cadre de la séquence ERC (éviter, réduire, compenser). Ces dernières sont définies au moment des études d'impact.
Le guide des AMC de mars 2018 propose une estimation simplifiée du coût des mesures ERC, en appliquant un ratio aux coûts d'investissements en fonction de la typologie des mesures étudiées.

Catégorie N°	Types de mesures	Travaux	Niveau d'impact	Ratio coûts environnementaux
1	ouvrages de protection : digues, perrés, murets, merlon	construction	Fort	[2%;4%]
2	barrages écreteurs de crues	construction		
3	bassins de rétention et mesures d'aménagements hydrauliques des cours d'eau, création ZEC ou CIC avec des aménagements durs, canaux	construction		
4	ouvrages de protection : digues, perrés, murets, merlon	confortement et réhausse	Moyen	[1%;3%]
5	ouvrages de protection : digues, perrés, murets, merlon	confortement		
6	aménagements hydrauliques de tronçons : élargissement de lit, mise en place de seuil ou aménagement de seuil entretien et aménagement doux des berges et (re)végétalisation	construction	Faible	[0%;1%]
7	ZEC, sur-inondation, reméandrage de cours d'eau sans aménagements durs, (re)végétalisation	construction		

Tableau 23 - Grille des ratios de coûts environnementaux préconisés en fonction du type de mesures mises en place

Compte tenu des mesures étudiées (ouvrages écrêteurs de crues, aménagements durs de ravines et canaux, …) un ratio de 4% des coûts d'investissements a été pris en compte pour l'estimation des coûts environnementaux.

3.1.4. Les indicateurs synthétiques

3.1.4.1. Estimation des indicateurs synthétiques

L'estimation des indicateurs synthétiques s'appuie sur plusieurs paramètres qu'il est nécessaire de calculer en amont.

- Coût annualisé des travaux

Le coût annualisé (Cmoy) a été calculé selon les recommandations du guide des AMC de mars 2018.

$$Cmoy = \frac{C}{\sum_i \alpha_i}$$

Avec :

- C le coût total actualisé du projet : $C = CI + \sum_{i=1}^{n} \frac{CEi}{(1+r)^i}$,
  - CI les coûts initiaux du projet,
  - CE_i les coûts annuels différés à l'année i,
  - n l'horizon temporel de la mesure[59]

Dans le cadre des projets de protection contre les inondations, il est demandé de réaliser l'analyse sur un horizon temporel de 50 ans. Il est donc proposé de retenir un horizon temporel de 50 ans.

  - r le taux d'actualisation (r est constant jusqu'en 2070)

Le taux d'actualisation s'élève à 2,5 % jusqu'en 2070, puis il diminue à 1,5 %.

- α_i les coefficients d'actualisation à l'année i : $\alpha_i = \frac{1}{(1+r)^i}$

- Dommage Moyen Annuel

Le Dommage Moyen Annuel (DMA) permet de synthétiser les dommages subis par un territoire en tenant compte des différents évènements d'inondations qui peuvent s'y produire.
Il intègre, pour chaque type d'événement (événement fréquent à très rare), les dommages qui lui sont associés. Ainsi, il prend en compte :

- La situation pour laquelle l'ouvrage a été dimensionné ;
- Les situations où les évènements seraient d'intensité plus faibles : cas où l'ouvrage est efficace mais surdimensionné ;
- Les situations où les évènements seraient d'intensité plus forte : cas où l'ouvrage n'est plus suffisant (par exemple, digue qui surverse et crée des dommages pour le territoire situé derrière cette digue).

Ces dommages sont pondérés en fonction de la fréquence de l'événement.
Le DMA est calculé avec la formule suivante :

$$DMA = \int_{f=0}^{1} D(f)df$$

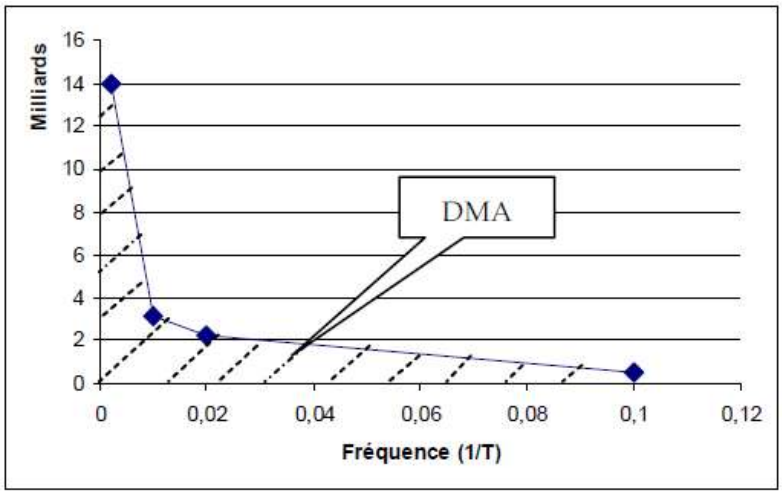


Figure 56 - Représentation du DMA

Dommages Evités Moyens Annuels

Les dommages évités moyens annuels (DEMA) sont donnés par la différence entre le dommage moyen annuel sans mesure et le dommage moyen annuel avec mesure :

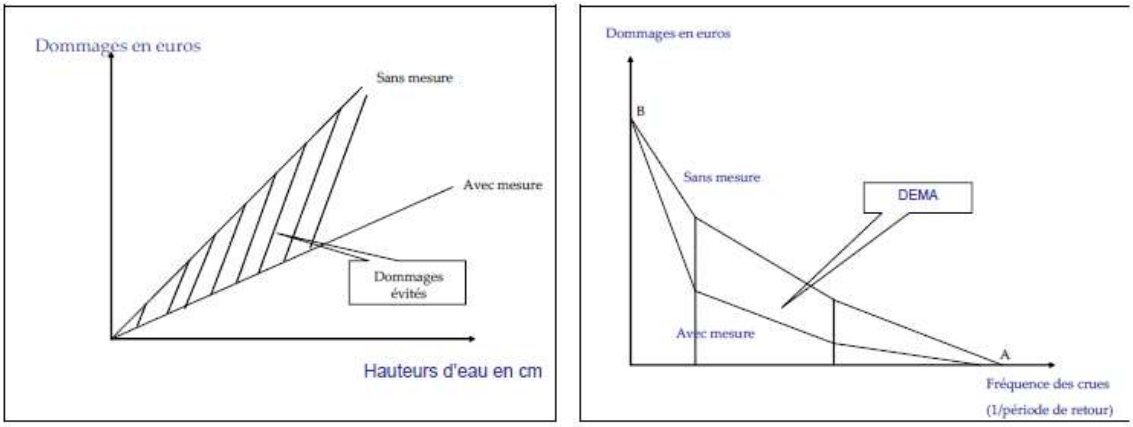


Figure 57 : Les dommages évités et le DEMA

Pour obtenir le point B, dans la situation « sans mesure », le dommage maximal est supposé égal à 1,5 fois les dommages générés par la plus forte crue modélisée. Ce facteur correctif peut être augmenté dans la situation « avec mesure » si l'on prend en compte un dysfonctionnement de la mesure. Il est proposé de retenir un ratio de 1,5 pour les situations avec et sans mesure.

- Nombre d'enjeux moyen impactés par les inondations

Le Nombre Moyen Annuel (NMA) d'enjeux en zone inondable correspond à la moyenne du nombre d'enjeux situés en zone inondable pour l'ensemble des scénarios d'inondations possibles sur le territoire, pondérée par la probabilité d'occurrence de ces scénarios.

- Nombre moyen annuel d'enjeux protégés (NEMA) par le projet

Le Nombre moyen annuel d'enjeux protégés (NEMA) par le projet correspond au nombre moyen annuel évité d'enjeux en zone inondable grâce au projet. Il représente le bénéfice total du projet associé à chaque indicateur d'enjeu en tenant compte de chaque type d'inondation qui peut survenir. Il s'exprime de la façon suivante :

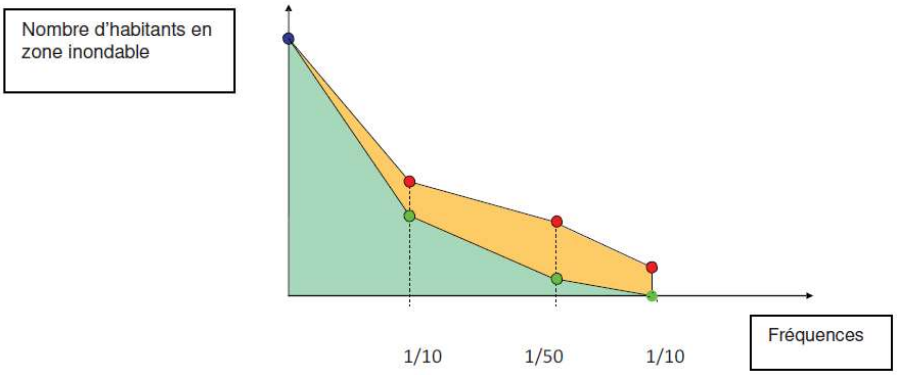


Figure 58 : Les dommages évités et le DEMA

3.1.5. Analyse des enjeux exposés

La restitution de l'analyse des enjeux exposés aux inondations se fera sous la forme d'un tableau présentant pour chaque bassin versant le nombre d'enjeux exposés. Il sera produit un tableau pour chaque scénario d'inondation, avant et après projet, afin de faciliter la comparaison.

ENJEUX IMPACTES	T (an) = 5 ans Impacts >0 (enjeux protégés grâce au projet)	Impacts <0 (enjeux exposés à cause du projet)	Δ
Indicateur P1	190	2	-189
Indicateur P7	49	0	-49
Habitat (en m²)	1876	213	-1663
Activités économiques (en m²)	403	144	-259
Agriculture (en m²)	2210	755	-1455
Equipements publics (en m²)	461	3	-458

Tableau 24- Exemple de tableau de restitution de l'analyse des enjeux exposés

MPACTS	Nombre d'enjeux			Surface d'enjeux (m²)		
T (an) = X ans	Avant projet	Après projet	Δ	Avant projet	Après projet	Δ
Habitat	110	82	-28	5 456	3 793	-1 663

Activités économiques	22	15	-7	1 290	1 031	-259
Agriculture	45	45	0	179 806	178 351	-1 455
Equipements publics	8	5	-3	789	331	-458
TOTAL	185	147	-38	187341	183507	-3834

Tableau 25 - Exemple de tableau de restitution de l'analyse des enjeux avant et après projet

Cette analyse sera également rendue par une cartographie des enjeux exposés affichant les hauteurs d'eau, avant et après aménagement, pour chaque scénario.

3.1.6. Efficacité du projet

Conformément au guide AMC de mars 2018, l'analyse de l'efficacité du projet sera jugée à partir des indicateurs synthétiques suivants :

Objectifs	Indicateurs synthétiques	Notés dans la suite du texte…
Efficacité	Nombre (moyen annuel) d'habitants protégés par le projet	NEMA habitants*
	Rapport du nombre (moyen annuel) d'habitants protégés par le projet sur le nombre (moyen annuel) d'habitants dans la zone inondable en situation de référence	NEMA habitants* /NMAhabitants.Sref
	Nombre (moyen annuel) d'emplois protégés par le projet	NEMA emplois*
	Rapport du nombre (moyen annuel) d'emplois protégés par le projet sur le nombre (moyen annuel) d'emplois dans la zone inondable en situation de référence	NEMA emplois* /NMAemplois.Sref
	Rapport des dommages évités (moyens annuels) sur les dommages (moyens annuels) en situation de référence	DEMA / DMA.Sref

Tableau 26 - es indicateurs synthétiques permettant une analyse de l'efficacité du projet

L'estimation de ces indicateurs repose sur les indicateurs élémentaires P1 – nombre d'habitants et P7 – nombre d'emplois.

3.1.7. Efficience du projet

L'efficience du projet est jugée à partir des indicateurs synthétiques de l'ACB : Valeur Actualisée Nette du projet (VAN) et Ratio des bénéfices générés par le projet sur le coût du projet (B/C).
Les VAN et B/C reposent sur les indicateurs de dommages monétaires M1 à M4.
Ces indicateurs seront synthétisés pour chaque groupe d'opérations structurelles sous la forme d'un tableau, comme présenté ci-dessous. Il sera également fourni une courbe fréquentielle des dommages pour chaque groupe d'opérations structurelles.

	T (an) = 5 ans		
	Avant projet	Après projet	Δ
Indicateur M1	855 151	626 017	-229 134
Indicateur M2	3 629	0	-3 629
Indicateur M3	5 567	5 523	-43
Indicateur M4	97 506	23 480	-74 025

Tableau 27 - Exemple de tableau de restitution des indicateurs M1 à M4

La valeur actualisée nette (VAN) du projet mesure les flux économiques générés par le projet (les bénéfices moins les coûts). Elle est calculée à partir du DEMA et des coûts du projet, de la façon suivante :

$$VAN = B - C = -CI + \sum_{i=1}^{n} \frac{DEMA - CE_i}{(1+r)^i}$$

Avec :

- CI les coûts initiaux du projet,
- CEi les coûts annuels différés à l'année i,
- DEMA les dommages évités moyens annuels
- n l'horizon temporel de la mesure
- r le taux d'actualisation (r est constant jusqu'en 2070)
- C les coûts totaux actualisés du projet
- Et B tel que :

$$B = \sum_{i=1}^{n} \frac{DEMA}{(1+r)^i}$$

Le ratio des bénéfices totaux actualisés sur les coûts totaux actualisés B/C peut s'interpréter comme le retour sur investissement de chaque euro investi dans le projet.
Il se calcule ainsi :

$$B/C = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{DEMA}{(1+r)^i}}{CI + \sum_{i=1}^{n} \frac{CE_i}{(1+r)^i}}$$

Avec :

- CI les coûts initiaux du projet (indicateur M6),
- CEi les coûts annuels différés à l'année i (indicateurs M7),
- DEMA les dommages évités moyens annuels
- n l'horizon temporel de la mesure
- r le taux d'actualisation (r est constant jusqu'en 2070)

Si la VAN est positive ou bien si le rapport B/C est supérieur à 1, la mesure étudiée, sur le périmètre géographique retenu et selon les enjeux et les types de dommages pris en compte, est rentable d'un point de vue économique.

3.1.8. Restitution de l'analyse synthétique

Les indicateurs synthétiques vont être estimés pour chacun des groupes d'opérations structurelles. Ainsi, les travaux étudiés seront comparés entre eux en s'appuyant sur ces indicateurs.
Pour cela, il sera produit un tableau de synthèse pour chacun des groupes d'opérations structurelles étudiés.

Objectifs	Indicateurs	Valeurs
Efficacité	NEMA habitants	54
	NEMA habitants/NMA habitants.ref	78 %
	NEMA emplois	16
	NEMA emplois/NMA emplois.ref	89 %
	DEMA/DMA.ref	74 %
Coûts/efficacité	CeMA/NEMA habitants	7 042 €/habitant/an
	CeMA/NEMA emplois	24 100 €/emploi/an
Efficience	VAN	8,04 M€
	B/C	1,78

Tableau 28 - Exemple de tableau de synthèse de l'analyse synthétique

3.1.9. Analyse d'incertitude et de sensibilité des résultats

Les erreurs et incertitudes dans les données de départ peuvent fortement influencer les résultats.
Une analyse de sensibilité permet d'évaluer la robustesse des résultats vis-à-vis des différents paramètres d'entrée.
Il est proposé de décliner ici uniquement une analyse de la sensibilité.

Les paramètres clés du modèle faisant l'objet d'une variation sont :

- Période de retour de la crue des premiers dommages
- Montant des coûts d'investissements [-50%;+50%],
- Montant des coûts d'entretien [1%;5% des Coûts d'Investissements]
- Montant des dommages [-50%;+50%],

Conformément au guide AMC de mars 2018, les résultats de l'analyse de sensibilité seront présentés, par paramètre d'entrée, sous la forme de tableaux de synthèse, avec les résultats obtenus pour : Cmoy/NEMA habitants, Cmoy/NEMA emplois, la valeur de la VAN à 50 ans, l'année à partir de laquelle la VAN devient positive, le rapport B/C à horizon 50 ans et le rapport DEMA/DMA pour le scenario de référence.

Paramètre	Variation	Indicateurs à tester
Montant des coûts d'investissements dont foncier et ERC	-50%;+50%	Cmoy/NEMA habitants Cmoy/NEMA emplois VAN ratio B/C
Montant des coûts des travaux	-50%;+50%	
Montant des coûts d'acquisition foncière	-50%;+50%	
Montant des coûts annuels différés (M7)	1%;5% des Coûts d'Investissements	
Montant des dommages (DMA projet)	-50%;+50%	DEMA/DMA sc. De référence VAN ratio B/C
Période de retour de la crue des premiers dommages	-2ans ; +2ans	

Tableau 29 - Analyse de sensibilité

3.2. Résultats

Seuls les résultats du programme d'aménagements structurels retenu dans le cadre du PAPI du territoire de Cap Excellence visant la réduction des inondations sur le bassin versant du canal du Raizet (P9-10) sont présentés dans le présent chapitre.

Les résultats des autres scénarii d'aménagement étudiés sont présentés dans les fiches travaux en Annexe.

Le programme d'aménagements structurels visant la réduction des inondations sur le bassin versant du canal du Raizet (P9-10) comprend :

- Tranche 1 : Mise en conformité de l'actuel ouvrage écrêteur de crue de Petit-Pérou ;
- Tranche 2 : Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur de crue au lieu-dit Bauzon (Les Abymes) ;
- Tranche 3 : Protection rapprochée de la Zone d'Activités Economiques de Morne Vergain.

Ce programme représente une enveloppe prévisionnelle totale de 4 700 000 € HT répartie de la manière suivante :

Mise en conformité de l'actuel ouvrage écrêteur de crue de Petit-Pérou	2 200 000,00 € HT
Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur de crue au lieu-dit Bauzon (Les Abymes)	2 200 000,00 € HT
Protection rapprochée de la Zone d'Activités Economiques de Morne Vergain	300 000,00 € HT
TOTAL - Programme d'aménagements structurels	**4 700 000 € HT**

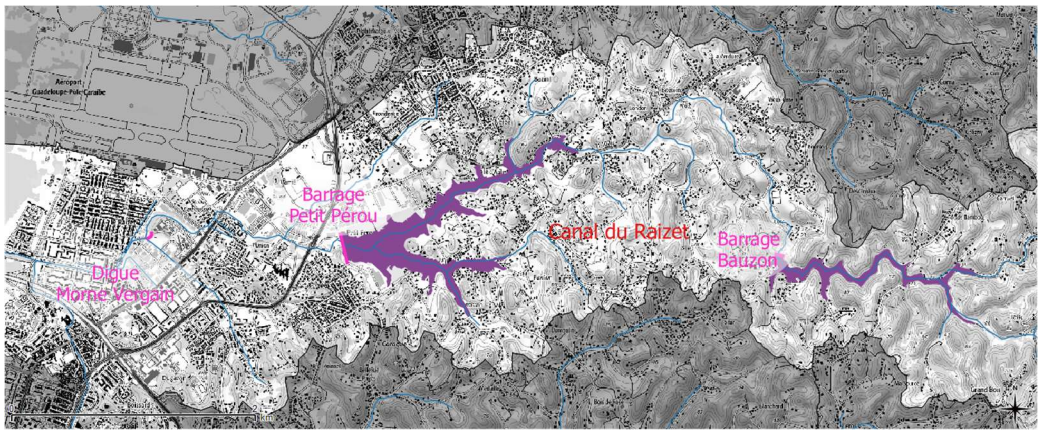


Figure 59 - Programme structurel visant la réduction des inondations sur le bassin versant du canal du Raizet (P9-10)

Toutefois, en termes de phasage, il est d'abord nécessaire de réaliser les travaux de mise en conformité de l'ouvrage écrêteur de crue de Petit-Pérou, puis de réaliser les travaux de construction de l'ouvrage écrêteur de crue de Bozon, et enfin de réaliser ceux de la digue de la ZA de Morne Vergain.
Ainsi considérant ce phasage, dans le présent PAPI, seuls les travaux de mise en conformité de l'actuel ouvrage écrêteur de Petit-Pérou sont inscrits. Pour le reste il s'agit uniquement, à ce stade, d'études et d'acquisition foncière.

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats des Analyses cout bénéfice et des analyses multicritères, pour le projet global de travaux de réduction des inondations du bassin versant du canal du Raizet.

	T (an) = 5 ans		
	Avant projet	Après projet	Δ
Indicateur P1	**1 089**	**1 042**	**-47**
Indicateur P7	**2 881**	**1 189**	**-1 692**
Indicateur M1	2 153 178	1 500 155	-653 023
Indicateur M2	222 737	158 163	-64 574
Indicateur M3	10 912	10 320	-592
Indicateur M4	207 656	114 719	-92 937

La situation avant projet correspond ici à la situation de référence où l'ouvrage de Petit-Pérou est mis en conformité.

INDICATEURS	T (an) = 10 ans			T (an) = 30 ans		
	Avant projet	Après projet	Δ	Avant projet	Après projet	Δ
Indicateur P1	**1 257**	**1 093**	**-164**	**5 201**	**2 886**	**-2 315**
Indicateur P2	206	101	-105	656	360	-296
Indicateur P3*	1	1	0	6	1	-5
Indicateur P4	0	0	0	0	0	0
Indicateur P5*	19	15	-3	37	27	-10
Indicateur P6	58	45	-13	106	69	-37
Indicateur P7	**2 988**	**1 485**	**-1 503**	**5 126**	**3 121**	**-2 005**
Indicateur P8	0	0	0	0	0	0
Indicateur P9*	0	0	0	0	0	0
Indicateur P10	3	2	-1	7	4	-3
Indicateur P11	237	220	-17	290	279	-11
Indicateur M1	3 648 066	2 295 947	-1 352 119	9 629 301	5 118 242	-4 511 059
Indicateur M2	563 755	246 635	-317 120	1 058 108	678 052	-380 055
Indicateur M3	12 561	11 867	-694	14 540	14 402	-138
Indicateur M4	618 978	230 718	-388 260	3 223 482	1 529 988	-1 693 494

	T (an) = 100 ans			T (an) = 1 000 ans		
	Avant projet	Après projet	Δ	Avant projet	Après projet	Δ
Indicateur P1	**7 549**	**6 910**	**-639**	**10 251**	**9 944**	**-307**
Indicateur P7	**8 475**	**5 299**	**-3 176**	**9 558**	**9 351**	**-208**
Indicateur M1	18 670 135	14 695 343	-3 974 792	30 050 152	28 394 962	-1 655 190
Indicateur M2	1 620 849	1 300 912	-319 937	2 282 492	2 107 305	-175 186
Indicateur M3	15 280	15 769	489	16 289	17 013	724
Indicateur M4	5 003 284	4 032 845	-970 439	7 093 990	6 515 110	-578 880

	Avant projet	Après projet	Δ
Indicateur I1	0	0	0

Indicateur M6 : Coûts d'investissement	4 700 000	€ HT
Indicateur M7 : Coûts annuels différés	188 000	€ HT
Indicateur M8 : Coûts environnementaux	188 000	€ HT

Dommage moyen annuel actuel (DMA actuel)	1 820 000	€ HT
Dommage moyen annuel projet (DMA projet)	1 190 000	€ HT
Dommage évité moyen annuel (DEMA)	630 000	€ HT

ENJEUX IMPACTES	T (an) = 5 ans		
	Impacts >0 (enjeux protégés grâce au projet)	Impacts <0 (enjeux exposés à cause du projet)	Δ
Indicateur P1	61	14	-47
Indicateur P7	1 692	0	-1 692
Habitat (en m²)	3 988	291	-3 697
Activités économiques (en m²)	3 881	12	-3 869
Agriculture (en m²)	48 879	24 874	-24 005
Equipements publics (en m²)	533	0	-533

ENJEUX IMPACTES	T (an) = 10 ans			T (an) = 30 ans		
	Impacts >0 (enjeux protégés grâce au projet)	Impacts <0 (enjeux exposés à cause du projet)	Δ	Impacts >0 (enjeux protégés grâce au projet)	Impacts <0 (enjeux exposés à cause du projet)	Δ
Indicateur P1	193	29	-164	2 344	29	-2 315
Indicateur P7	1 503	0	-1 503	2 005	0	-2 005
Habitat (en m²)	8 512	837	-7 675	31 033	1 317	-29 716
Activités économiques (en m²)	19 931	0	-19 931	16 095	19	-16 076
Agriculture (en m²)	51 793	28 081	-23 712	38 319	29 695	-8 624
Equipements publics (en m²)	1 635	0	-1 635	10 172	0	-10 172

ENJEUX IMPACTES	T (an) = 100 ans			T (an) = 1 000 ans		
	Impacts >0 (enjeux protégés grâce au projet)	Impacts <0 (enjeux exposés à cause du projet)	Δ	Impacts >0 (enjeux protégés grâce au projet)	Impacts <0 (enjeux exposés à cause du projet)	Δ
Indicateur P1	669	29	-639	343	36	-307
Indicateur P7	3 176	0	-3 176	208	0	-208
Habitat (en m²)	20 878	1 591	-19 286	8 460	1 727	-6 733
Activités économiques (en m²)	17 810	14	-17 797	5 071	18	-5 052
Agriculture (en m²)	12 152	26 980	14 828	5 141	28 466	23 325
Equipements publics (en m²)	3 545	0	-3 545	2 388	0	-2 388

IMPACTS	Nombre d'enjeux			Surface d'enjeux		
T (an) = 5 ans	Avant projet	Après projet	Δ	Avant projet	Après projet	Δ
Habitat	226	187	-39	13 059	9 363	-3 697
Activités économiques	88	80	-8	13 798	9 930	-3 869
Agriculture	81	78	-3	376 207	352 202	-24 005
Equipements publics	11	10	-1	1 355	822	-533
TOTAL	406	355	-51	404 419	372 316	-32 103

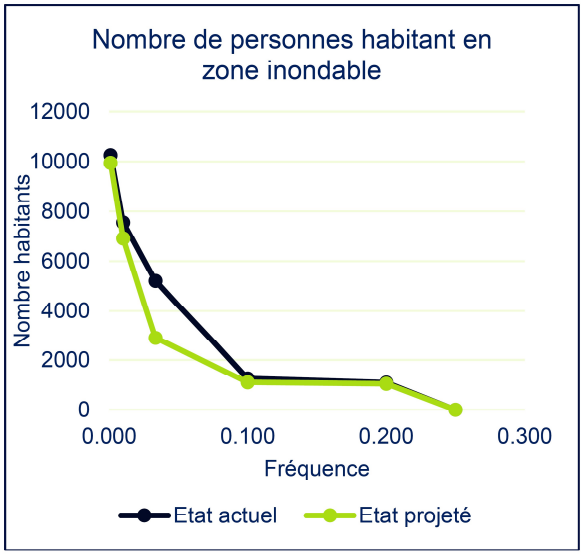
IMPACTS	Nombre d'enjeux			Surface d'enjeux		
T (an) = 10 ans	Avant projet	Après projet	Δ	Avant projet	Après projet	Δ
Habitat	326	236	-90	21 059	13 384	-7 675
Activités économiques	134	90	-44	35 427	15 497	-19 931
Agriculture	84	82	-2	427 641	403 929	-23 712
Equipements publics	18	12	-6	3 249	1 613	-1 635
TOTAL	562	420	-142	487 375	434 423	-52 953

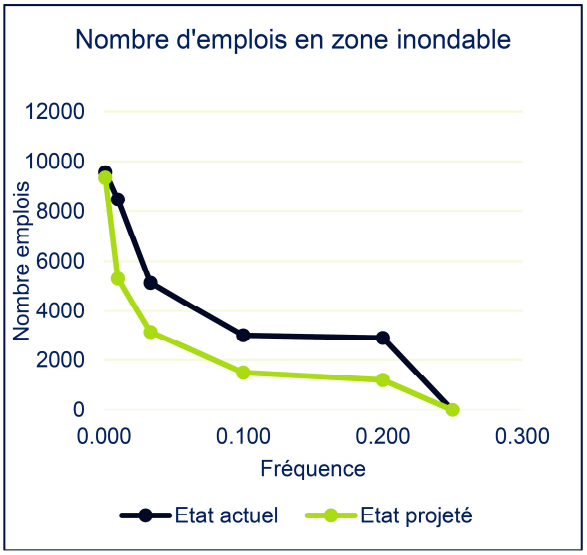
IMPACTS	Nombre d'enjeux			Surface d'enjeux		
T (an) = 30 ans	Avant projet	Après projet	Δ	Avant projet	Après projet	Δ
Habitat	779	403	-376	57 050	27 334	-29 716
Activités économiques	183	142	-41	58 023	41 947	-16 076
Agriculture	84	85	1	494 267	485 642	-8 624
Equipements publics	62	32	-30	18 632	8 460	-10 172
TOTAL	1108	662	-446	627 971	563 383	-64 588

IMPACTS	Nombre d'enjeux			Surface d'enjeux		
T (an) = 100 ans	Avant projet	Après projet	Δ	Avant projet	Après projet	Δ
Habitat	1 188	1 021	-167	102 004	82 718	-19 286
Activités économiques	246	206	-40	86 250	68 453	-17 797
Agriculture	84	85	1	520 824	535 652	14 828
Equipements publics	80	71	-9	24 587	21 041	-3 545
TOTAL	1 598	1 383	-215	733 664	707 864	-25 800

IMPACTS	Nombre d'enjeux			Surface d'enjeux		
T (an) = 1 000 ans	Avant projet	Après projet	Δ	Avant projet	Après projet	Δ
Habitat	1543	1508	-35	154 314	147 581	-6 733
Activités économiques	294	284	-10	107 284	102 232	-5 052
Agriculture	86	86	0	553 944	577 269	23 325
Equipements publics	107	104	-3	34 756	32 368	-2 388
TOTAL	2030	1982	-48	850 299	859 450	9 151

Analyse synthétique





Objectifs	Indicateurs	Valeurs
Efficacité	NEMA habitants	133
	NEMA habitants / NMA habitants.ref	23%
	NEMA emplois	394
	NEMA emplois / NMA emplois.ref	45%
	DEMA / DMA.ref	53%
Coûts / efficacité	CMA / NEMA habitants	2 700
	CMA / NEMA emplois	900
Efficience	VAN	12 433 000 €
	B / C	2.21

Analyse de sensibilité - Résultats

Paramètres	Objectifs	Indicateurs	Valeurs -50%	Valeurs +50%
Montant des coûts d'investissements (M6)	Coûts / efficacité	CMA / NEMA habitants	2100	3400
		CMA / NEMA emplois	700	1200
	Efficience	VAN	14 994 000 €	9 771 000 €
		B / C	2.95	1.76
Montant des coûts des travaux	Coûts / efficacité	CMA / NEMA habitants	2100	3400
		CMA / NEMA emplois	700	1200
	Efficience	VAN	14 994 000 €	9 985 000 €
		B / C	2.95	1.78
Montant des coûts d'acquisition foncière	Coûts / efficacité	CMA / NEMA habitants	2700	2800
		CMA / NEMA emplois	900	1000
	Efficience	VAN	12 646 000 €	12 219 000 €
		B / C	2.26	2.16
Montant des dommages (DMA projet)	Efficacité	DEMA / DMA.ref	0.67	0.02
	Efficience	VAN	29 308 000 €	- 4 444 000 €
		B / C	4.30	0.12
Paramètres	**Objectifs**	**Indicateurs**	**1% de M6**	**5% de M6**
Montant des coûts annuels différés (M7)	Coûts / efficacité	CMA / NEMA habitants	1700	3100
		CMA / NEMA emplois	600	1100
	Efficience	VAN	16 432 000 €	11 099 000 €
		B / C	4.37	1.90
Paramètres	**Objectifs**	**Indicateurs**	**Valeurs -2ans**	**Valeurs +2ans**
Période de retour de la crue des premiers dommages	Efficacité	DEMA / DMA.ref	0.34	0.34
	Efficience	VAN	15 269 000 €	9 596 000 €
		B / C	2.56	1.86

L'ensemble du programme peut être mené simultanément ou phasé par tranche. La Communauté d'Agglomération Cap Excellence souhaite échelonner la réalisation des travaux des différentes tranches, d'une part, pour lisser l'effort financier, et d'autre part, pour engager et avancer préalablement le sujet de la maitrise foncière.

Ainsi, le présent PAPI du territoire de Cap Excellence comprend, en premier lieu, les travaux de mise en conformité de l'actuel ouvrage écrêteur de crue de Petit-Pérou (tranche 1 – Se reporter fiche action n°6-3 : Travaux de mise en conformité du barrage écrêteur de crue de Petit-Pérou)

Pour les tranches 2 et 3, dans l'immédiat seules les études de conception, de maitrise foncière et d'autorisations réglementaires sont inscrites au PAPI (se reporter fiche action n°6-4 : Etudes pour la construction de l'ouvrage écrêteur de Bozon et fiche action n°7-1 Etudes pour la Protection rapprochée de la Zone d'Activités Economiques de Morne Vergain).
Toutefois Selon l'avancement des différents prérequis aux lancement de travaux, les ambitions du PAPI pourront être revues lors du bilan à mi-parcours afin d'inclure la phase de réalisation des travaux.

TABLES DES SIGLES

Table des sigles		Table des sigles	
ACB	Analyse Coût Bénéfice	MGVH	Menace grave sur les vies humaines
AIGA	Adaptation d'Informations Géographiques pour l'Alerte crues	NGG	Nivellement général de la Guadeloupe
APIC	Avertissement pluies intenses à l'échelle des communes (APIC)	NPNRU	Nouveau Programme National de Renouvellement Urbain
B/C	Ratio des bénéfices générés par le projet sur le coût du projet	OQP	Objectifs de Qualité Paysagère
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières	ORSEC	Organisation de la réponse de sécurité civile
BV	Bassin Versant	OS	Orientation stratégique
C3AF	Changement Climatique et Conséquence sur les Antilles Françaises	PAC	Porté A Connaissance
CACE CAPEX	Communauté d'Agglomération Cap Excellence	PADD	Projet d'Aménagement et de Développement Durable
CANBT	Communauté d'Agglomération Nord Basse-Terre	PAPI	Programme d'Actions de Prévention des Inondations
CANGT	Communauté d'Agglomération Nord Grande-Terre	PARM	Projet d'Aménagement Risques Majeurs
CARL	Communauté d'Agglomération de la Rivéra du Levant	PAS	Projet d'Aménagement Stratégique
CAUE	Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement	PCAET	Plan Climat Air Energie Territorial
CCI	Chambre de commerce et d'industrie	PCET	Plan Climat Energie Territorial
CEB	Comité de l'eau et de la biodiversité	PCS	Plan communal de sauvegarde
Cerema	Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement	PDU	Plan de Déplacement Urbains
CLECT	Commission Locale d'Evaluation des Charges Transférées	PFMS	Plan familial de mise en sûreté
CN	Curve Number	PGRI	Plan de gestion des risques d'inondation
COPIL	Comité de pilotage	PICS	Plan intercommunal de sauvegarde
COTECH	Comité technique	PLH	Plan Local de l'Habitat
CVH	Cellule de Veille Hydrologique	PLU	Plan local d'urbanisme
DCE	Directive Cadre Européenne	POS	Plan d'Occupation des Sols
DDRM	Dossier départemental des risques majeurs	PPRn	Plan de prévention des risques naturels
DEAL	Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement	SAR	Schéma d'Aménagement Régional
DEMA	Dommages évités moyens annuels	SCOT	Schéma de Cohérence Territoriale
DICRIM	Document d'information communal sur les risques majeurs	SDAGE	Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux
DOO	Document d'Orientations et d'Objectifs	SDAL	Système d'Alerte Local

Table des sigles		Table des sigles	
DPF	Domaine Public Fluvial	SDPC	Schéma directeur de la prévision des crues
DPLM	Domaine Public Lacustre Maritime	SHYPRE	Simulation d'HYdrogrammes pour la PREdétermination des crues
EPCI	Etablissement Public de Coopération Intercommunale	SHYREG	Simulation d'HYdrogrammes pour la PREdétermination des crues REGionalisée
EPF	Établissement public foncier	SIDPC	Service Interministériel de Défense et Protection Civiles
ERC	Mesures d'évitement, de réduction et de compensation	SIGI	Syndicat Intercommunautaire de Gestion des Inondations
FEDER	Fonds Européen de Développement Régional	SLGRI	Stratégie Locale de Gestion des Risques d'Inondation
FPRNM	Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs	SMGEAG	Syndicat Mixte de Gestion de l'Eau et de l'Assainissement de la Guadeloupe
GEMAPI	Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations	SNGRI	Stratégie Nationale de Gestion des Risques d'Inondation
GEP	Grands Ensembles Paysagers	SPRI	Schéma de Prévention des Risques Inondations
GEPU	Gestion des Eaux Pluviales Urbaines	SRU	Solidarité et Renouvellement Urbain
GES	Gaz à effet de serre	SYVADE	Syndicat de Valorisation des Déchets de Guadeloupe
GEV	Généralisée des valeurs extrêmes	TRI	Territoire à risques d'inondation important
GO	Grand objectif	VAN	Valeur actualisée nette
IAL	Information Acquéreur-Locataire	ZAE	Zone d'activité économique
INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques	ZCIT	Zone de convergence inter-tropicale
MAPTAM	Modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles	ZNIEFF	Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique

TABLES DES REFERENCES

Table des références
METEOFRANCE DIRAG (2002). Évaluation du risque lié aux surcotes cycloniques sur les Antilles Françaises. 61p, 10 annexes.79p, 8 annexes
Plan de gestion des risques inondation, Guadeloupe, 2022-2027, mars 2022, DEAL Guadeloupe
Porté A Connaissance Inondation, DEAL, Février 2022
Projet de territoire, II-Méthodologie et plan d'action, Cap Excellence, MARAGNES Conseil, décembre 2022.
SDAGE du district hydrographique comprenant la Guadeloupe et Saint-Martin, 2022-2027, DEAL Guadeloupe
Stratégie foncière et immobilière, Cap Excellence, Espelia, Urbis, Cabinet Simon, 2022
Dispositions spécifiques ORSEC de la Guadeloupe, Phénomènes météorologiques, Préfet de la Région Guadeloupe, 2021
Etude des échelles de temps d'émergence des inondations chroniques dans le grand pôle économique de la Guadeloupe,BRGM, Février 2021
KaruCover, Occupation du sol à grande échelle en 2 dimensions, Guide utilisateur, janvier 2021
Mission d'AMO relative aux transferts des compétences GEPU et GEMAPI sur le territoire de Cap Excellence - diagnostic, Cap Excellence, SEPIA Conseils, 2021
ONF, Procopio L., Impact Mer, 2021, Schéma régional du patrimoine naturel et de la biodiversité, Trame verte et bleue. Éditeur : Région Guadeloupe, 153p
Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET), SUEZ CONSULTING, Cap Excellence, 2021
Plan Paysage du territoire de Cap Excellence, Partie 1 Diagnostic, Cap Excellence, Altereo, Septembre 2021
Programme local de l'habitat, III – Programme d'actions, Cap Excellence, Urbis, H3C, Juillet 2021
Schéma de Cohérence Territorial (SCOT), Architecture du Projet d'Aménagement Stratégique, Cap Excellence, juillet 2021
Dynamique et évolution du littoral, Fascicule 13 : synthèse des connaissances de l'archipel de Guadeloupe, CEREMA, 2020
Elaboration du schéma directeur de gestion des eaux pluviales de Baie-Mahault,2017-2020, Cap Excellence, SCE
Plan communal de Sauvegarde, Ville de Baie-Mahault, juin 2020
Plan communal de Sauvegarde, Ville de Pointe-à-Pitre, aout 2020
Recensement des Ouvrages Hydrauliques sur les îles de Basse-Terre, Marie-Galante et des Sainte (DEAL Guadeloupe, Artelia, 2020).
Schéma de Prévention des Risques Inondation, PAPI GF, Les Abymes, 2020, SUEZ CONSULTING
Changement Climatique et Conséquence sur les Antilles Françaises, C3AF, FEDER, 2017-2019
Plan communal de Sauvegarde, Ville des Abymes, mai 2019
Porté A Connaissance Inondation dans l'emprise amont de l'ouvrage écrêteur de crue de Petit Pérou, DEAL, Décembre 2019
Diagnostic des ouvrages littoraux, PAPI GF, Ville des Abymes, SUEZ CONSULTING, 2018

Table des références
Diagnostic du territoire, SLGRI, Cap EXCELLENCE, 2018, EGIS
Document d'information communal sur les risques majeurs, Ville de Pointe-à-Pitre, 2018
Etude de recherche de sites pour l'implantation d'ouvrages de ralentissement des écoulements, ACSES, PAPI GF, 2018
Evaluation économique des impacts des risques côtiers en lien avec le changement climatique sur le littoral de la Guadeloupe, BRGM, ADEME, CCI de Guadeloupe, RP-67868-FR, avril 2018
Mission d'appui à la définition de la gouvernance PAPI Complet, SEPIA Conseils, Ville des Abymes, 2018
Ouragan 1928 : modélisation de la submersion marine que générerait aujourd'hui un ouragan de type 1928 sur le Petit-Cul-de-Sac Marin et l'agglomération Pointoise – Phase 2, BRGM/RP-67921-FR, juin 2018
Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation sur le TRI Centre du bassin hydrographique de la Guadeloupe, aout 2018, Cap Excellence, Egis, Urbis.
Document d'information communal sur les risques majeurs, Ville de Baie-Mahault, 2016
Document d'information communal sur les risques majeurs, Ville des Abymes, 2016
EXtraction des Zones d'ÉCOulement (Exceco), SUEZ CONSULTING, 2016
Ouragan 1928 : modélisation de la submersion marine que générerait aujourd'hui un ouragan de type 1928 sur le Petit-Cul-de-Sac Marin et l'agglomération Pointoise, BRGM/RP-63706-FR, janvier 2016
Cartographie détaillée du Territoire à Risque Inondations Important (TRI) Centre, avril 2015, DEAL Guadeloupe
Définition des céllules sédimentaires du littoral martiniquais, BRGM/RP-64499-FR, Juillet 2015
Inventaire des zones humides sur le territoire des Abymes, Les Abymes, Impact Mer, Bios, Novembre 2015.
Atlas des zones humides de Guadeloupe, ONF, 2014
Diagnostic stratégique d'un territoire en mutation – Les Grands-Fonds, DEAL Guadeloupe, Urbis / Biodiversité / Urbater / Botanik paysage, 2012/2014
Etat des lieux et évaluation des plans de prévention des risques de Guadeloupe, DEAL Guadeloupe, C2R, GEOTER, ACSES, aout 2013
TSUNAHOULE, INTERREG-CARAIBES, 2013
Schéma d'Aménagement Régional, 2011, Région Guadeloupe
Plan de Prévention des Risques Naturels, Ville des Abymes, 2009
Aléa Inondation des Plans de Prévention des Risques Naturels (PPRN) actuellement en vigueur, DEAL Guadeloupe, 2005 à 2008
Atlas des zones inondables des cours d'eau de la Basse-Terre par des techniques d'analyse hydrogéomorphologique , DEAL Guadeloupe, 2008
Plan de Prévention des Risques Naturels, Ville de baie-Mahault, 2006
Plan de Prévention des Risques Naturels, Ville de Pointe-à-Pitre, 2006
Note hydraulique d'aménagements complémentaires sur le bassin versant du canal du Raizet, DDE (subdivision de Pointe-à-Pitre), 2001
http://pluiesextremes.meteo.fr/antilles/
http://www.guadeloupe.gouv.fr/Publications/Le-Recueil-des-actes-administratifs/Arretes-de-zonage-archeologique

Table des références
https://infoterre.brgm.fr/
https://meteofrance.gp/fr
https://pirac.croix-rouge.fr/project/pare-pas-pare/
https://www.capexcellence.net
https://www.eauguadeloupe.com
https://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/
https://www.guadeloupe.developpement-durable.gouv.fr/la-directive-inondation-r1121.html

ANNEXES

AXE 6 : LE RALENTISSEMENT DES ECOULEMENTS

Description de la mesure

Mesure structurelle	
Référence de la mesure :	6-4
Intitulé :	Construction d'un ouvrage écrêteur de crue sur le Canal du Raizet (397)
Type :	Ouvrage de ralentissement dynamique
Articulation avec d'autres mesures :	Effets cumulés avec actions : 6-5, 7-6 et 7-7

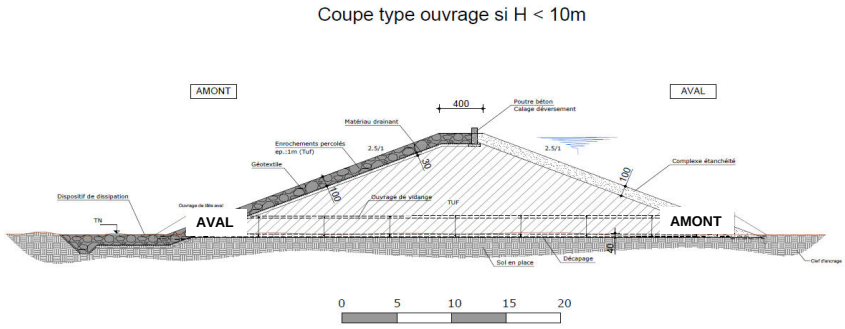
Géographie - Administratif	
Commune :	Implantation : Sainte-Anne Incidence potentielle : Les Abymes
EPCI :	Implantation : CARL Incidence potentielle : CACE
Bassin versant :	Canal du Raizet
Potentiel maitre d'ouvrage :	Autorité compétente en GEMAPI
Foncier (Fichiers Fonciers 2015) :	Privé (20 parcelles)

Caractéristique de l'ouvrage	
Aspects structurels	
Surface de bassin versant controlé (km²) :	2.13
Longueur digue (m) :	30
Hauteur max. (m) :	9
Talus amont H/V (m) :	2.5/1
Talus aval H/V (m) :	2.5/1
Piste en crête (m) :	4
Pertuis section libre (m²) : (section totale de 2 m²)	0.40
Volume de remblai (m³) :	4 700
Volume de rétention à la crête (m³) :	133 100

Niveau de protection / Couts de la mesure	
Période de retour de dimensionnement :	Environ 100 ans courte ou 30 ans longue
H² * V^0.5	30
Classement selon réglementation : - barrage = - aménagement hydraulique =	C (H > 2 m et V > 0.05 M m3 et habitation à moins de 400 m en aval) C (30 ≤ population protégée ≤ 3000)
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT hors foncier	1 340 000 €
Coûts annuels différés €HT (entretien, maintenance, réparation, dommages ajoutés, ...)	54 000 €
Coûts environnementaux €HT (mesures ERC)	54 000 €
Coût annualisé de la mesure € HT	101 000 €
Dommage moyen annuel (DMA) € HT du bassin versant (source : phase 6)	4 655 000 €

Localisation et emprise

Coupe - détail divers



	Pluie courte	Pluie longue
Objectifs	Obtenir le débit de pointe dans l'axe d'écoulement principal	Assurer un remplissage des zones d'expansion de crue
DM la durée de la pluie intense	1 heure	12 heures
DP la durée totale de la pluie	12 heures	48 heures

Commentaires :

Ouvrage en remblai meuble type tuf avec parement aval insensible à la surverse (enrochements percolés) et masque amont d'étanchéité en matériaux type argileux.

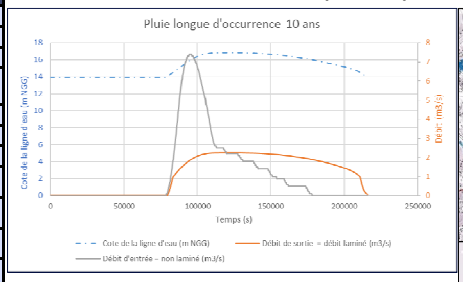
Pertuis de fuite en béton visitable (section L 1 m x H 2 m).
Equipé de :
- une plaque (ou une vanne) sur sa tête amont pour réduire la section mouillée à 0.40 m².
- un dégrilleur en amont de la plaque (ou vanne)

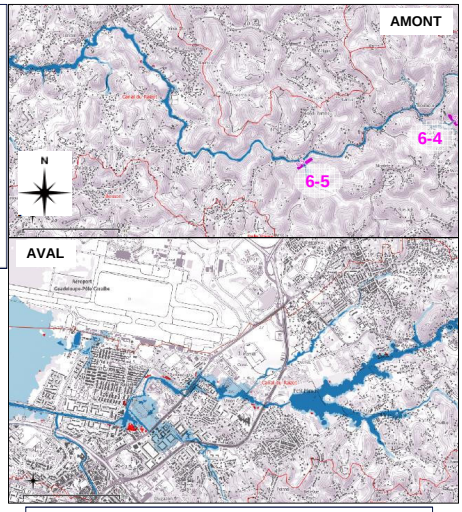
Ouvrage dimensionné pour une pluie longue d'occurrence 30 ans (pluie longue = volume important), équivalente à une pluie courte d'occurrence 100 ans (pluie courte = débit de pointe)
Le pertuis de fuite laisse circuler à l'aval un débit proche de l'occurrence décennale.
Cote de la crête : 46,0 m NGG

Evaluation quantitative de la mesure - Crues Q10 et Q100

Efficacité de la mesure - principaux résultats - Pluie longue 10 ans		Etat initial
Q10 avant projet en m3/s	5.40	
Q10 apres projet en m3/s	2.70	
Laminage Q10 en %	50%	
Hauteur maximale dans la retenue en m	6.40	
Surverse en m	Non	
Volume retenue en m³	54 100	
Lame d'eau retenue en mm	25.40	
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	30	
Nombre d'habitants protégés :	27	
Nombre d'emploi protégés :	6	
Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	5%	595
Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	2%	1257
Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	0%	1960
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	3 741	
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	16 833	

Résultats pour une pluie longue d'occurrence 10 ans



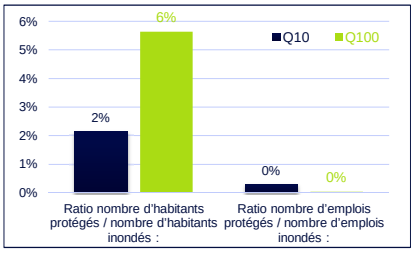


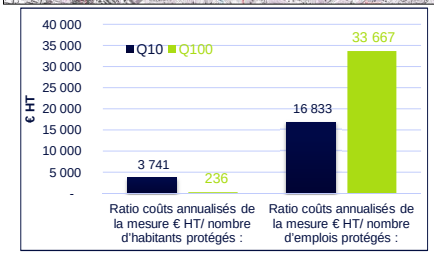
Hauteur d'eau maximale (m) en situation projetée

< 0.5 m

>= 0.5 m

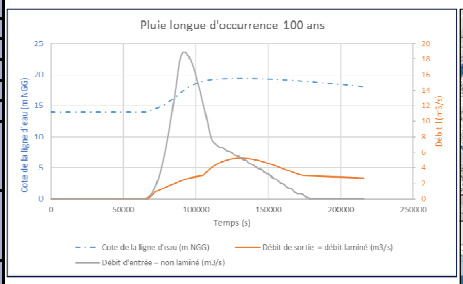
Emprise inondée en situation actuelle

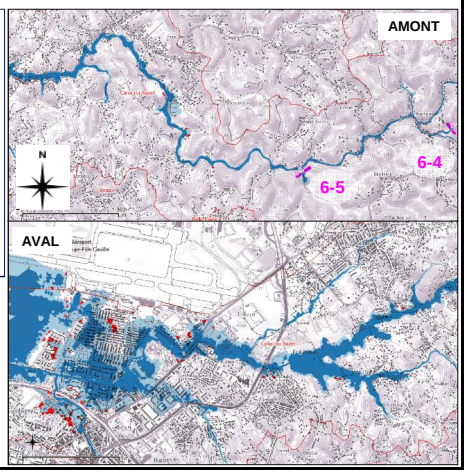




Efficacité de la mesure - principaux résultats - Pluie longue 100 ans		Etat initial
Q100 avant projet en m3/s	11.00	
Q100 après projet en m3/s	6.70	
Laminage Q100 en %	39%	
Hauteur maximale dans la retenue en m	9.60	
Surverse en m	0.60	
Volume retenue en m³	149 900	
Lame d'eau retenue en mm	70.38	
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	93	
Nombre d'habitants protégés :	428	
Nombre d'emploi protégés :	3	
Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	5%	1869
Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	6%	7600
Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	0%	8482
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT / nombre d'habitants protégés :	236	
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT / nombre d'emplois protégés :	33 667	

Résultats pour une pluie longue d'occurrence 100 ans





Hauteur d'eau maximale (m) en situation projetée

< 0.5 m

>= 0.5 m

Emprise inondée en situation actuelle

AXE 6 : LE RALENTISSEMENT DES ECOULEMENTS

Description de la mesure

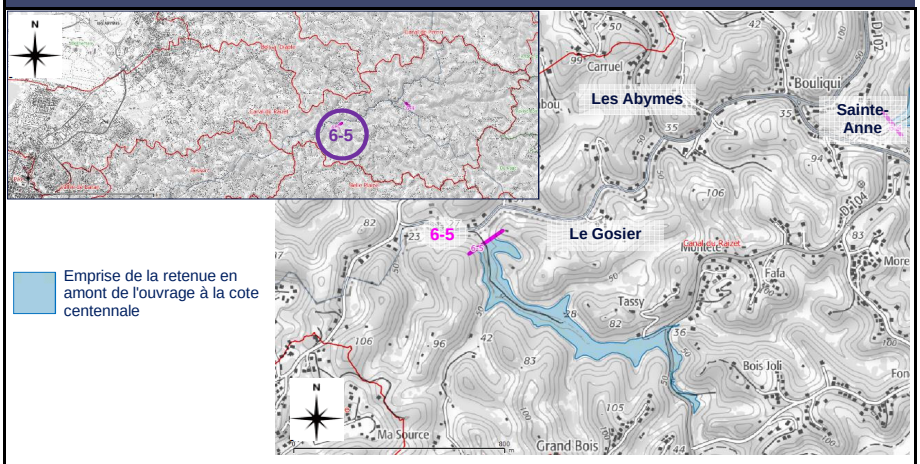
Mesure structurelle	
Référence de la mesure :	6-5
Intitulé :	Construction d'un ouvrage écrêteur de crue sur le Canal du Raizet (482)
Type :	Ouvrage de ralentissement dynamique
Articulation avec d'autres mesures :	Effets cumulés avec actions : 6-4, 7-6 et 7-7

Géographie - Administratif	
Commune :	Implantation : Le Gosier Incidence potentielle : Les Abymes
EPCI :	Implantation : CARL Incidence potentielle : CACE
Bassin versant :	Canal du Raizet
Potentiel maitre d'ouvrage :	Autorité compétente en GEMAPI
Foncier (Fichiers Fonciers 2015) :	Privé (25 parcelles) Une partie non cadastrée (route et mare)

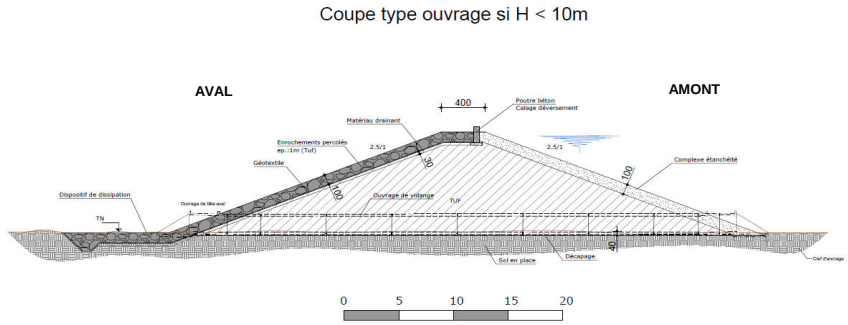
Caractéristique de l'ouvrage	
Aspects structurels	
Surface de bassin versant controlé (km²) :	3.44
Longueur digue (m) :	70
Hauteur max. (m) :	10
Talus amont H/V (m) :	2.5/1
Talus aval H/V (m) :	2.5/1
Piste en crête (m) :	4
Pertuis section libre (m²) : (section totale de 2 m²)	0.50
Volume de remblai (m³) :	11 600
Volume de rétention à la crête (m³) :	297 600

Niveau de protection / Couts de la mesure	
Période de retour de dimensionnement :	Environ 100 ans courte ou 30 ans longue
H² * V^0.5	55
Classement selon réglementation : - barrage = - aménagement hydraulique =	C (H > 5m et K ≥ 20) C (30 ≤ population protégée ≤ 3000)
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT hors foncier	3 160 000 €
Coûts annuels différés €HT (entretien, maintenance, réparation, dommages ajoutés, ...)	127 000 €
Coûts environnementaux €HT (mesures ERC)	127 000 €
Coût annualisé de la mesure € HT	237 000 €
Dommage moyen annuel (DMA) € HT du bassin versant (source : phase 6)	4 655 000 €

Localisation et emprise



Coupe - détail divers

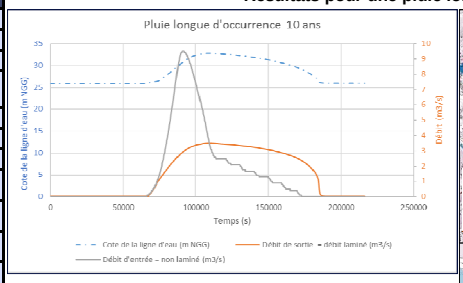


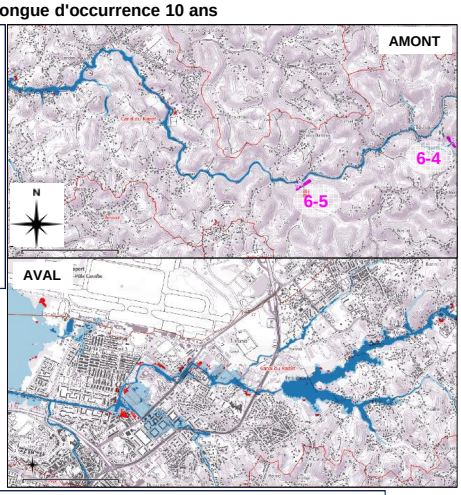
	Pluie courte	Pluie longue
Objectifs	Obtenir le débit de pointe dans l'axe d'écoulement principal	Assurer un remplissage des zones d'expansion de crue
DM la durée de la pluie intense	1 heure	12 heures
DP la durée totale de la pluie	12 heures	48 heures
Commentaires :	Ouvrage en remblai meuble type tuf avec parement aval insensible à la surverse (enrochements percolés) et masque amont d'étanchéité en matériaux type argileux. Pertuis de fuite en béton visitable (section L 1 m x H 2 m). Equipé de : - une plaque (ou une vanne) sur sa tête amont pour réduire la section mouillée à 0.50 m². - un dégrilleur en amont de la plaque (ou vanne) Ouvrage dimensionné pour une pluie longue d'occurrence 30 ans (pluie longue = volume important), équivalente à une pluie courte d'occurrence 100 ans (pluie courte = débit de pointe) Le pertuis de fuite laisse circuler à l'aval un débit proche de l'occurrence décennale. Cote de la crête : 36,0 m NGG	

Evaluation quantitative de la mesure - Crues Q10 et Q100

Efficacité de la mesure - principaux résultats - Pluie longue 10 ans		Etat initial
Q10 avant projet en m3/s	9.50	
Q10 apres projet en m3/s	3.50	
Laminage Q10 en %	63%	
Hauteur maximale dans la retenue en m	6.90	
Surverse en m	Non	
Volume retenue en m³	127 300	
Lame d'eau retenue en mm	37.01	
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	53	
Nombre d'habitants protégés :	60	
Nombre d'emploi protégés :	3	
Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	9%	595
Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	5%	1257
Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	0%	1960
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	3 950	
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	79 000	

Résultats pour une pluie longue d'occurrence 10 ans



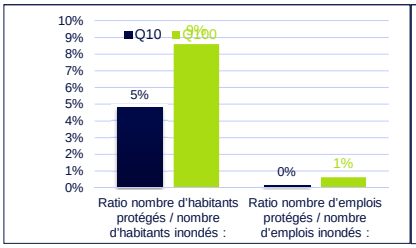


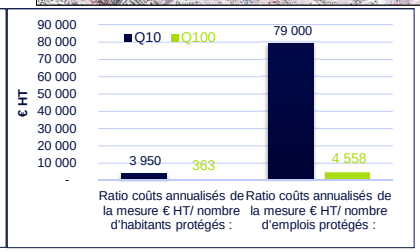
Hauteur d'eau maximale (m) en situation projetée

< 0.5 m

>= 0.5 m

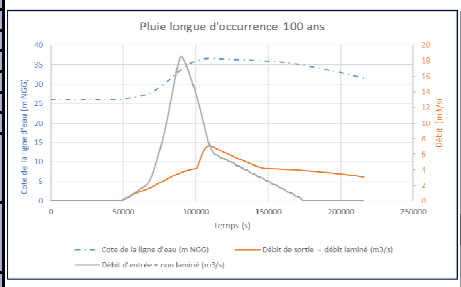
Emprise inondée en situation actuelle

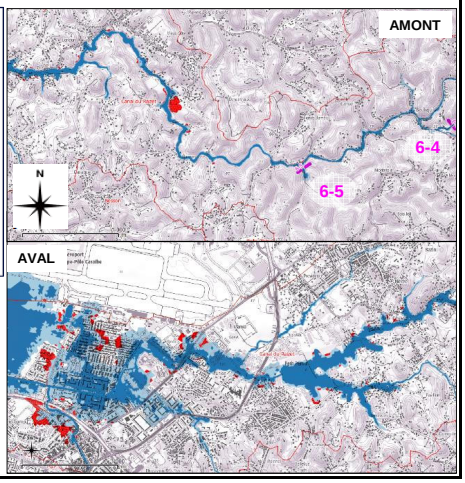




Efficacité de la mesure - principaux résultats - Pluie longue 100 ans		Etat initial
Q100 avant projet en m3/s	18.50	
Q100 après projet en m3/s	7.10	
Laminage Q100 en %	62%	
Hauteur maximale dans la retenue en m	10.60	
Surverse en m	0.60	
Volume retenue en m³	336 800	
Lame d'eau retenue en mm	97.91	
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	173	
Nombre d'habitants protégés :	653	
Nombre d'emploi protégés :	52	
Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	9%	1869
Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	9%	7600
Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	1%	8482
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT / nombre d'habitants protégés :	363	
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT / nombre d'emplois protégés :	4 558	

Résultats pour une pluie longue d'occurrence 100 ans





Hauteur d'eau maximale (m) en situation projetée

< 0.5 m

>= 0.5 m

Emprise inondée en situation actuelle

AXE 6 : LE RALENTISSEMENT DES ECOULEMENTS

Description de la mesure

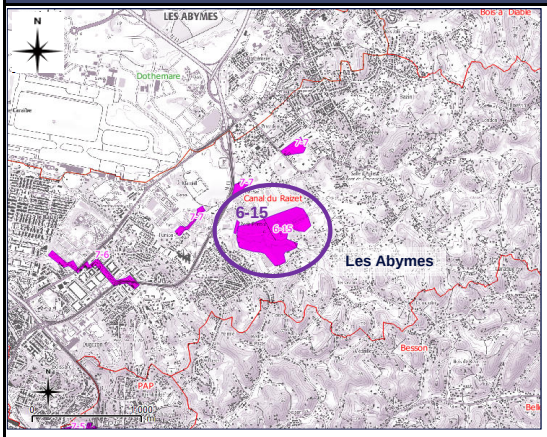
Mesure structurelle	
Référence de la mesure :	6-15
Intitulé :	Optimisation et mise en conformité de l'ouvrage de Petit Pérou
Type :	Ouvrage de ralentissement dynamique
Articulation avec d'autres mesures :	Effets cumulés avec actions : 6-4, 6-5, 7-6 et 7-7

Géographie - Administratif	
Commune :	Implantation : Les Abymes Incidence potentielle : Les Abymes
EPCI :	Implantation : CACE Incidence potentielle : CACE
Bassin versant :	Canal du Raizet
Potentiel maitre d'ouvrage :	Autorité compétente en GEMAPI
Foncier (Fichiers Fonciers 2015) :	Privé (26 parcelles) Une partie non cadastrée (route)

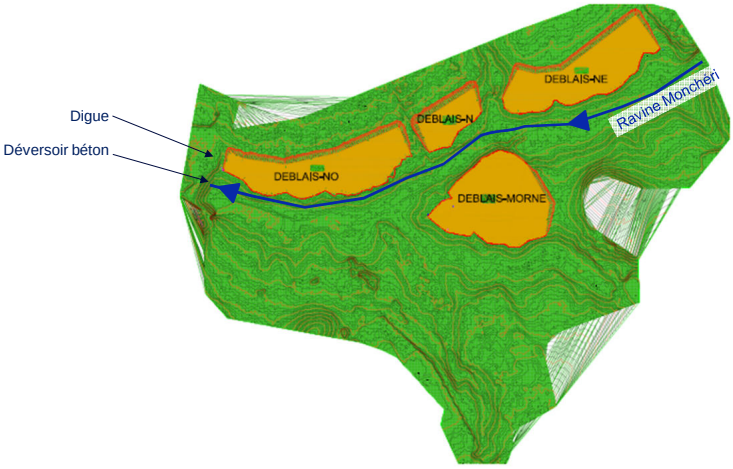
Caractéristique de l'ouvrage	
Aspects structurels	
Surface de bassin versant controlé (km²) :	17.6
Hauteur max. (m) :	7
Volume actuel de la retenue sous la crête du déversoir béton (m³) :	600 000
Volume de déblai (m³) :	94 900
Volume de stockage supplémentaire sous le déversoir béton (m³) :	71 200
Ratio volume gagné :	12%
Pente talus déblai H/V (m) :	3/1
Nouveau volume de rétention sous la crête du déversoir béton (m³) :	671 200

Niveau de protection / Couts de la mesure	
Période de retour de dimensionnement :	Inchangée environ 10 ans
H² * V^0.5	40
Classement selon réglementation : - barrage = - aménagement hydraulique =	C (H > 5m et K ≥ 20) B (3000 ≤ population protégée ≤ 30 000)
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT dont mise en sécurité de l'existant (380 K€), hors foncier	3 790 000 €
Coûts annuels différés €HT (entretien, maintenance, réparation, dommages ajoutés, ...)	152 000 €
Coûts environnementaux €HT (mesures ERC)	152 000 €
Coût annualisé de la mesure € HT	286 000 €
Dommage moyen annuel (DMA) € HT du bassin versant (source : phase 6)	4 655 000 €

Localisation et emprise



Coupe - détail divers



Commentaires :

Optimisation :
Décaissements dans la retenue en amont de l'ouvrage écrêteur de crue de Petit Pérou dans l'objectif d'augmenter le volume stocké.
- Cote d'arase : 11,0 m NGG
- Volume gagné : 71 000 m³
- Pente talus H/V : 3/1

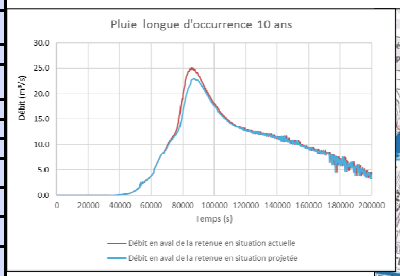
Mise en sécurité de l'exsistant - Digue de 140 ml de long :
Le principe de renforcement de l'ouvrage à la surverse pourrait être le suivant :
- Remodelage topographique permettant de définir une cote fixe (nivellement des points bas afin de disposer d'une lame d'eau homogène de déversement) ;
- Mise en oeuvre d'une « poutre de déversement » permettant de figer précisément la cote de déversement ;
- La protection des parements aval (solution à définir : géogrilles, gabions, enrochements…).

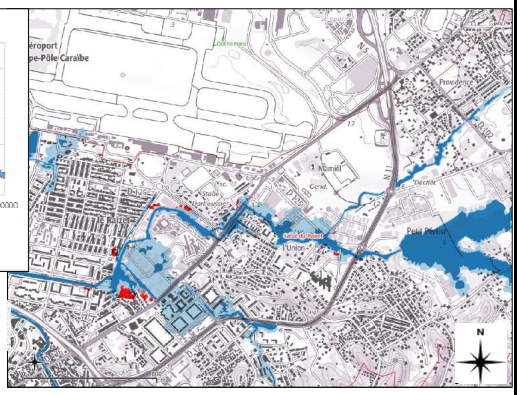
Evaluation quantitative de la mesure - Crues Q10 et Q100

Efficacité de la mesure - principaux résultats - Pluie longue 10 ans		Etat initial
Q10 avant projet en aval de l'ouvrage en m3/s	25.1	
Q10 apres projet en aval de l'ouvrage en m3/s	23.0	
Laminage supplémentaire Q10 en %	8%	
Hauteur maximale dans la retenue en m	6.00	
Surverse en m	Non	
Volume retenue en m³	668 300	
Lame d'eau retenue en mm	37.97	
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	16	
Nombre d'habitants protégés :	27	
Nombre d'emploi protégés :	2	
Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	3%	595
Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	2%	1257
Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	0%	1960
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	10 593	
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	143 000	

Efficacité de la mesure - principaux résultats - Pluie longue 100 ans		Etat initial
Q100 avant projet en aval de l'ouvrage en m3/s	66.4	
Q100 après projet en aval de l'ouvrage en m3/s	65.8	
Laminage supplémentaire Q100 en %	1%	
Hauteur maximale dans la retenue en m	6.80	
Surverse en m	Non	
Volume retenue en m³	865 900	
Lame d'eau retenue en mm	49.20	
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	-	
Nombre d'habitants protégés :	-	
Nombre d'emploi protégés :	-	
Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	0%	1869
Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	0%	7600
Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	0%	8482
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT / nombre d'habitants protégés :	-	
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT / nombre d'emplois protégés :	-	

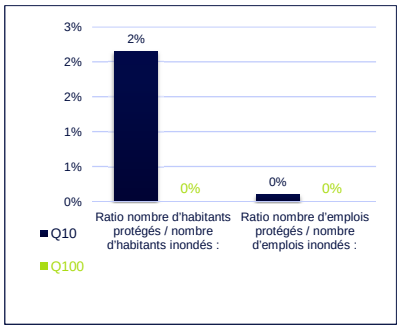
Résultats pour une pluie longue d'occurrence 10 ans

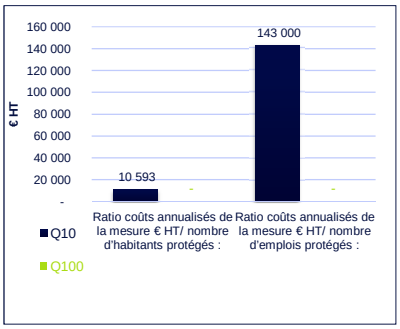




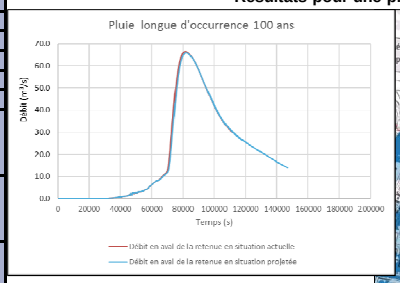
Hauteur d'eau maximale (m) en situation projetée
< 0.5 m
>= 0.5 m

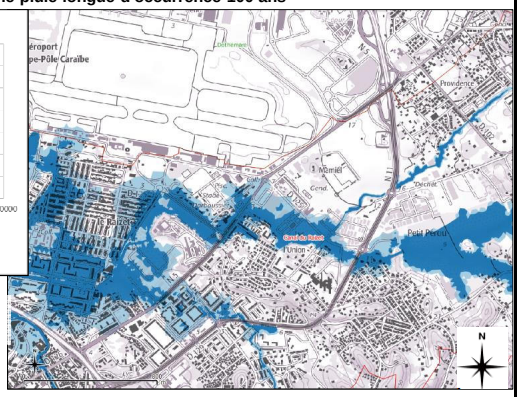
Emprise inondée en situation actuelle





Résultats pour une pluie longue d'occurrence 100 ans





Hauteur d'eau maximale (m) en situation projetée
< 0.5 m
>= 0.5 m

Emprise inondée en situation actuelle

AXE 7 : LA GESTION DES OUVRAGES DE PROTECTION HYDRAULIQUE

Description de la mesure

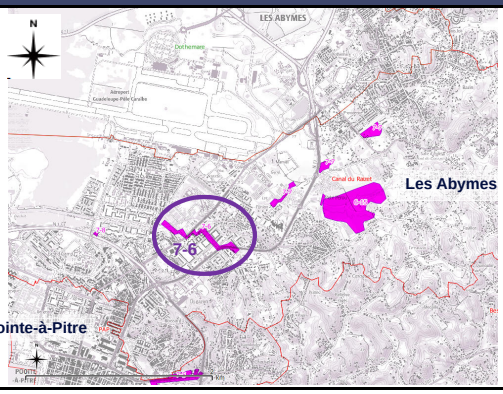
Mesure structurelle	
Référence de la mesure :	7-6
Intitulé :	Réduction de l'inondabilité au niveau du canal Chlorex
Type :	Recalibrage du système de drainage
Articulation avec d'autres mesures :	-

Géographie - Administratif	
Commune :	Les Abymes
EPCI :	CACE
Bassin versant :	Canal du Raizet
Potentiel maitre d'ouvrage :	Autorité compétente en GEMAPI et/ou Conseil Régional et/ou Conseil Départemental
Foncier (Fichiers Fonciers 2015) :	Privé (28 parcelles) + Public (6 parcelles) + une partie non cadastrée (RN5, Rue Ignace)

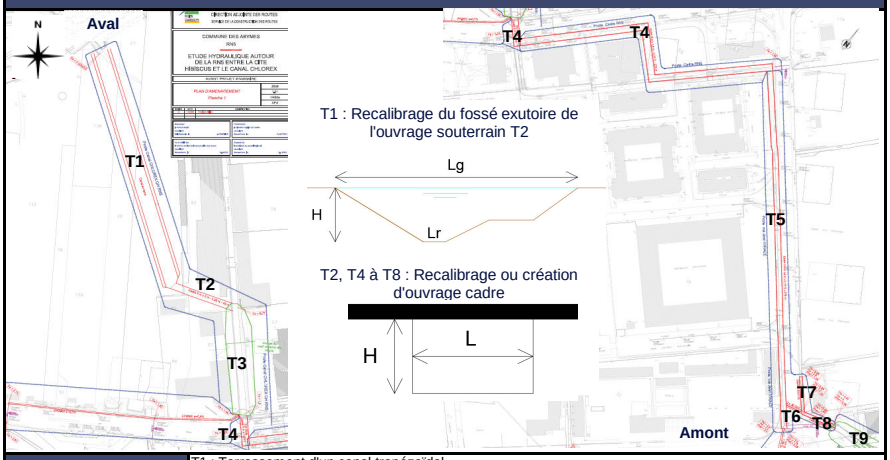
Caractéristique des aménagements	
Aspects structurels	
Surface de bassin versant intercepté (km²) :	1.46
Débit de pointe 10 ans en m³/s :	5.4 (pluie longue) 22.4 (pluie courte)
Longueur aménagée (m) :	1000
Talus berge H/V tronçon T1 (m) :	3/2
Matériaux des ouvrages T2, T4 à T8 :	Béton
Matériaux au droit des ouvrages :	Têtes amont et aval en béton pour engouffrement
Matériaux du tronçon T1 :	Talus enherbés (vitesse < 1,5 m/s) à l'exception des 50 ml en aval de l'exutoire du tronçon T2, en particulier la rive gauche

Niveau de protection / Couts de la mesure	
Période de retour de dimensionnement :	Environ 10 ans
Débit capable en m³/s :	4 à 32 m³/s
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT hors foncier	11 100 000 €
Coûts annuels différés €HT (entretien, maintenance, réparation, dommages ajoutés, ...)	444 000 €
Coûts environnementaux €HT (mesures ERC)	444 000 €
Coût annualisé de la mesure € HT	873 000 €
Dommage moyen annuel (DMA) € HT du bassin versant (source : phase 6)	4 655 000 €

Localisation et emprise



Typologie des travaux



Commentaires :

T1 : Terrassement d'un canal trapézoïdal
Linéaire aménagé = 175 ml // Section = Lg 10 m x Lr 1,0 m x H 2,5 m
Pente du profil en long = 0,4 %
Débit capable = 26 m³/s => canal du Raizet engendre une contrainte aval forte

T2 : Création d'un ouvrage cadre sous l'accès à l'usine Chlorex
Linéaire aménagé = 45 ml // Largeur L = 5,00 m x Hauteur = 2,50 m
Pente du profil en long = 0,3%
Débit capable = 32 m³/s => canal du Raizet engendre une contrainte aval forte

T3 : Curage de l'amont du canal Chlorex
Linéaire aménagé = 80 ml // Canal actuel = Largeur L = 7,00 m x Hauteur = 2,00 m
Pente du profil en long = 0,3%
Débit capable = 20 m³/s

T4 : Reconstruction de l'ouvrage cadre sous la RN5 en abaissant son fil d'eau de 0,7 m + création d'un ouvrage cadre en amont
Linéaire aménagé = 260 ml // Largeur L = 5,00 m x Hauteur = 1,50 m
Pente du profil en long = 0,15% => pente < 0.3% impossible à respecter techniquement
Débit capable = 15 m³/s => débordements observés pour une pluie 10 ans courte

T5 : Création d'un ouvrage cadre sous la rue Jean IGNACE
Linéaire aménagé = 275 ml // Largeur L = 4,00 m x Hauteur = 1,50 m
Pente du profil en long = 0,15% => pente < 0.3% impossible à respecter techniquement
Débit capable = 11 m³/s => débordements observés pour une pluie 10 ans courte

T6 et T7 : Reprise des ouvrages de franchissement de voirie par la mise en oeuvre d'ouvrages cadre
Linéaire aménagé = 60 ml // Largeur L = 2,00 m x Hauteur = 1,00 m
Pente du profil en long = 0,5%
Débit capable = 9 m³/s => débordements observés pour une pluie 10 ans courte

T8 : Reprise de l'ouvrage de franchissement de voirie par la mise en oeuvre d'ouvrages cadre
Linéaire aménagé = 25 ml // Largeur L = 2,00 m x Hauteur = 2,00 m
Pente du profil en long = 0,5%
Débit capable = 11 m³/s => débordements observés pour une pluie 10 ans courte

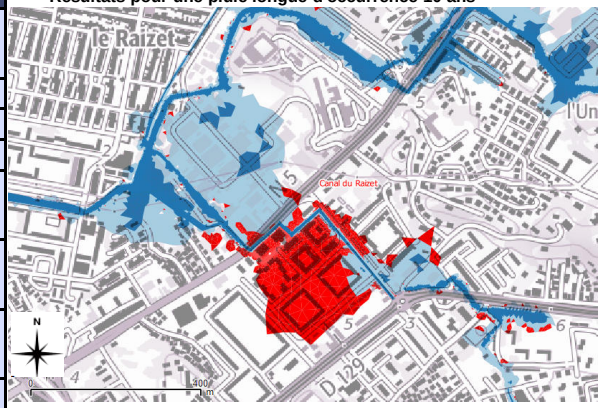
T9 : Curage et reprofilage du fossé enherbé existant
Linéaire aménagé = 150 ml // Largeur L = 5,00 m x Hauteur = 1,00 m
Pente du profil en long = 0,6%
Débit capable = 4 m³/s => débordements observés pour une pluie 10 ans

Evaluation quantitative de la mesure - Crues Q10 et Q100

Efficacité de la mesure - principaux résultats - Pluie longue 10 ans		Etat initial
Impact sur la ligne d'eau au droit des enjeux (m) :	Amont - Rue Ignace (Point F) : -0.38 Aval - Rue Rolière Arnoux (Point E) : -0.02	0.38 0.49
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	27	
Nombre d'habitants protégés :	600	
Nombre d'emploi protégés :	357	
Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	5%	595
Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	48%	1257
Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	12%	2988
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	1 455	
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	2 445	

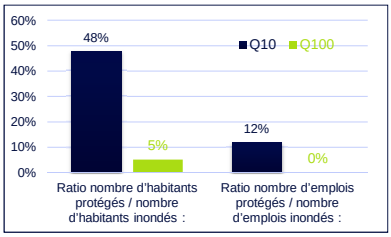
Efficacité de la mesure - principaux résultats - Pluie longue 100 ans		Etat initial
Impact sur la ligne d'eau au droit des enjeux :	Amont - Rue Ignace (Point F) : -0.16 Aval - Rue Rolière Arnoux (Point E) : non aggravation	0.47 0.83
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	8	
Nombre d'habitants protégés :	385	
Nombre d'emploi protégés :	8	
Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	0%	1869
Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	5%	7600
Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	0%	8482
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	2 268	
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT / nombre d'emplois protégés :	109 125	

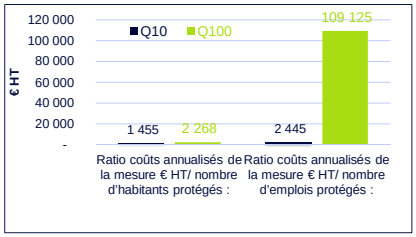
Résultats pour une pluie longue d'occurrence 10 ans



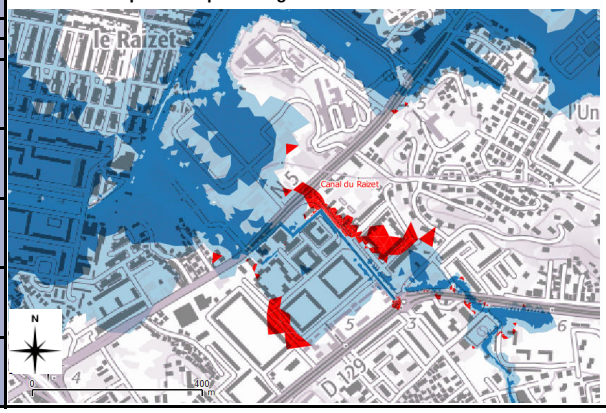
Hauteur d'eau maximale (m) en situation projetée
< 0.5 m
>= 0.5 m

Zone mise hors d'eau par les aménagements





Résultats pour une pluie longue d'occurrence 100 ans



Hauteur d'eau maximale (m) en situation projetée
< 0.5 m
>= 0.5 m

Zone mise hors d'eau par les aménagements

AXE 7 : LA GESTION DES OUVRAGES DE PROTECTION HYDRAULIQUE

Description de la mesure

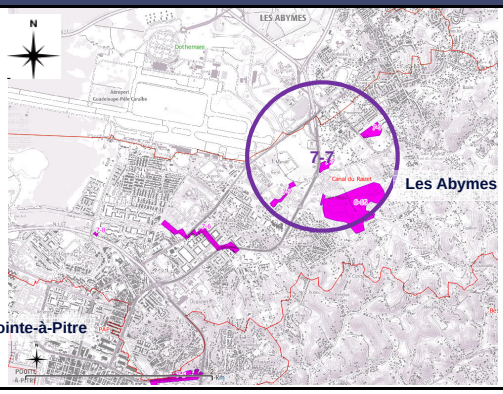
Mesure structurelle	
Référence de la mesure :	7-7
Intitulé :	Optimisation de la zone d'expansion de la ravine Nérée
Type :	Recalibrage du système de drainage et optimisation de zones d'expansion de crues
Articulation avec d'autres mesures :	-

Géographie - Administratif	
Commune :	Les Abymes
EPCI :	CACE
Bassin versant :	Canal du Raizet
Potentiel maitre d'ouvrage :	Autorité compétente en GEMAPI et/ou Conseil Régional et/ou Conseil Départemental
Foncier (Fichiers Fonciers 2015) :	Privé (10 parcelles) + une partie non cadastrée (RN5, RD125, ravine)

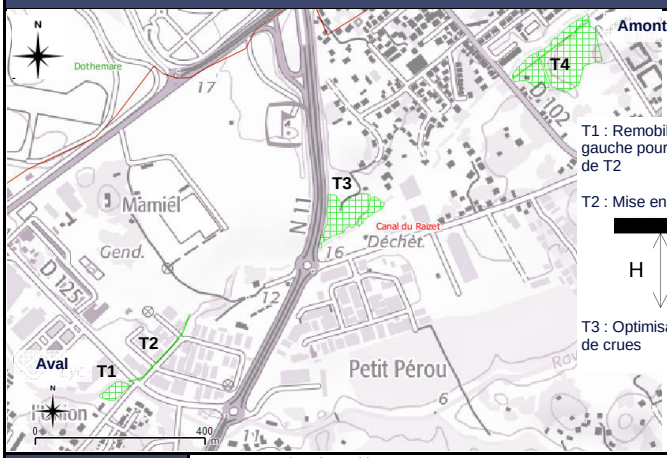
Caractéristique des aménagements	
Aspects structurels	
Surface de bassin versant intercepté (km²) :	0.92
Débit de pointe 10 ans en m³/s :	4.4 (pluie longue) 11.9 (pluie courte)
Longueur aménagée (m) :	720
Talus berge H/V tronçon T1 et T3 (m) :	3/2
Matériaux des ouvrages T2 :	Béton
Matériaux au droit des ouvrages :	Têtes amont et aval en béton pour engouffrement
Matériaux du tronçon T1 et T3 :	Talus enherbés (vitesse < 1,5 m/s) à l'exception des 50 ml en aval de l'exutoire du tronçon T2, en particulier la rive gauche

Niveau de protection / Couts de la mesure	
Période de retour de dimensionnement :	Environ 10 ans
Débit capable en m³/s :	19 m³/s
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT hors foncier	6 870 000 €
Coûts annuels différés €HT (entretien, maintenance, réparation, dommages ajoutés, ...)	275 000 €
Coûts environnementaux €HT (mesures ERC)	275 000 €
Coût annualisé de la mesure € HT	541 000 €
Dommage moyen annuel (DMA) € HT du bassin versant (source : phase 6)	4 655 000 €

Localisation et emprise

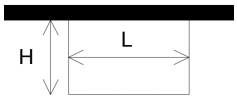


Typologie des travaux



T1 : Remobilisation du champs majeur gauche pour réduire les vitesses en sortie de T2

T2 : Mise en oeuvre d'un ouvrage cadre



T3 : Optimisation des zones d'expansion de crues

Commentaires :

T1 : Suppression du parking
- Emprise terrassée = 2 000 m²
- Cote d'arase = 6,00 m NGG
- Déblais sur 1,30 m en moyenne => contrainte foncière importante, le parking est récent

T2 : Recalibrage de l'ouvrage souterrain
- Linéaire aménagé = 215 ml
- Section = Largeur 7,50 m x Hauteur 1,0 m
- Pente du profil en long = 0,3 %
- Débit capable = 19 m³/s => contrainte technique importante pour la mise en oeuvre

T3 : Optimisation des zones d'expansion de crues en amont de la RN5
- Emprise terrassée = 9 000 m²
- Cote d'arase = 13,50 m NGG
- Déblais sur 1,30 m en moyenne

T4 : Optimisation des zones d'expansion de crues en amont de la RN5
- Emprise terrassée = 20 000 m²
- Cote d'arase = 16,00 m NGG
- Déblais sur 0,30 m en moyenne => volume gagné très faible

Evaluation quantitative de la mesure - Crues Q10 et Q100

Efficacité de la mesure - principaux résultats - Pluie longue 10 ans		Etat initial
Impact sur la ligne d'eau au droit des enjeux (m) :	Amont RN5 : - 0.02 Aval RN5 : -0.02	2.04 0.76
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	-	
Nombre d'habitants protégés :	-	
Nombre d'emploi protégés :	-	
Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	0%	595
Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	0%	1257
Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	0%	2988
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	-	
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	-	

Efficacité de la mesure - principaux résultats - Pluie longue 100 ans		Etat initial
Impact sur la ligne d'eau au droit des enjeux :	Amont RN5 : + 0.02 Aval RN5 : -0.02	2.20 1.59
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	-	
Nombre d'habitants protégés :	-	
Nombre d'emploi protégés :	-	
Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	0%	1869
Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	0%	7600
Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	0%	8482
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	-	
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT / nombre d'emplois protégés :	-	

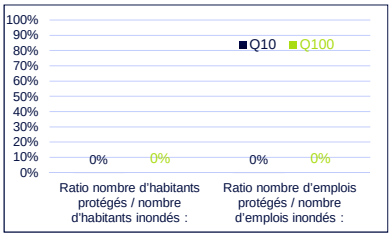
Résultats pour une pluie longue d'occurrence 10 ans

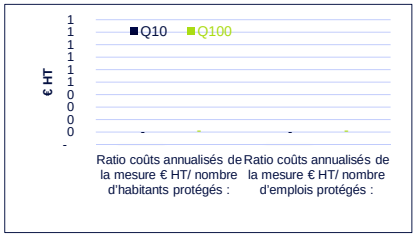
Hauteur d'eau maximale (m) en situation projetée

< 0.5 m

>= 0.5 m

Zone mise hors d'eau par les aménagements





Résultats pour une pluie longue d'occurrence 100 ans

Hauteur d'eau maximale (m) en situation projetée

< 0.5 m

>= 0.5 m

Zone mise hors d'eau par les aménagements

AXE 7 : LA GESTION DES OUVRAGES DE PROTECTION HYDRAULIQUE

Description de la mesure

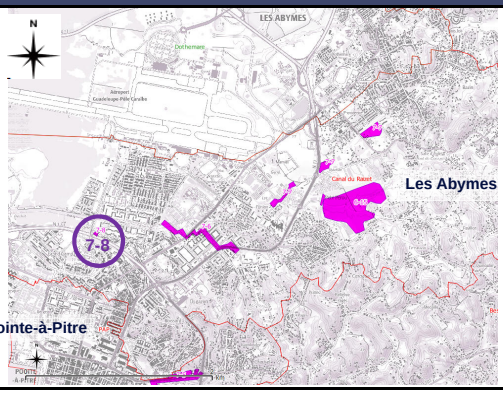
Mesure structurelle	
Référence de la mesure :	7-8
Intitulé :	Améliorer la transparence de l'ouvrage sous la rue Christophe Claude (canal de Grand-Camp aval RN1)
Type :	Mise en cohérence de la section hydraulique de l'ouvrage de franchissement
Articulation avec d'autres mesures :	-

Géographie - Administratif	
Commune :	Les Abymes
EPCI :	CACE
Bassin versant :	Canal du Raizet
Potentiel maitre d'ouvrage :	Autorité compétente en GEMAPI et/ou Conseil Régional et/ou propriétaire de la voie
Foncier (Fichiers Fonciers 2015) :	Privé (3 parcelles) + Public (1 parcelle)

Caractéristique des aménagements	
Aspects structurels	
Surface de bassin versant intercepté (km²) :	1.82
Débit de pointe 10 ans en m³/s :	5.9 (pluie longue) 22 (pluie courte)
Longueur aménagée (m) :	15
Talus berge H/V (m) :	-
Matériaux de l'ouvrage :	Béton
Matériaux au droit de l'ouvrage :	Têtes amont et aval en béton pour engouffrement
Matériaux des tronçons amont et aval :	Talus enherbés (vitesse < 1,5 m/s)

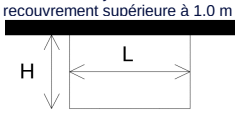
Niveau de protection / Couts de la mesure	
Période de retour de dimensionnement :	Environ 10 ans
Débit capable en m³/s :	-
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT hors foncier	1 000 000 €
Coûts annuels différés €HT (entretien, maintenance, réparation, dommages ajoutés, ...)	40 000 €
Coûts environnementaux €HT (mesures ERC)	40 000 €
Coût annualisé de la mesure € HT	79 000 €
Dommage moyen annuel (DMA) € HT du bassin versant (source : phase 6)	830 000 €

Localisation et emprise



Typologie des travaux

Mise en cohérence amont/aval du gabarit de l'ouvrage de franchissement de la rue Christophe Claude constitué de 4 buses DN 800mm et ayant une hauteur de recouvrement supérieure à 1.0 m



Deux buses arches métalliques existantes sous la RN1 (travaux de consolidation prévus par le Conseil Régional) :
L 2,80 m x H 1,90 m

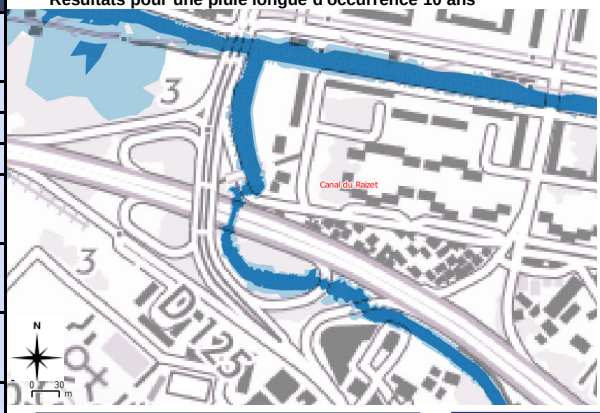
Commentaires :	Mise en cohérence amont/aval du gabarit de l'ouvrage de franchissement de la rue Christophe Claude Linéaire aménagé = 15 ml Largeur L = 6,00 m Hauteur = 2,00 m Pente du profil en long = pente quasi nulle Débit capable = débit fonction de la charge amont => le canal du Raizet engendre un contrôle aval sur cet ouvrage Les travaux de reprise de cet ouvrage sont en cours d'analyse par le Conseil Régional.

Evaluation quantitative de la mesure - Crues Q10 et Q100

Efficacité de la mesure - principaux résultats - Pluie longue 10 ans		Etat initial
Impact sur la ligne d'eau au droit des enjeux (m) :	Aucun impact	-
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	-	
Nombre d'habitants protégés :	-	
Nombre d'emploi protégés :	-	
Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	0%	595
Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	0%	1257
Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	0%	2988
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	-	
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	-	

Efficacité de la mesure - principaux résultats - Pluie longue 100 ans		Etat initial
Impact sur la ligne d'eau au droit des enjeux :	Aucun impact	-
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	-	
Nombre d'habitants protégés :	-	
Nombre d'emploi protégés :	-	
Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	0%	1869
Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	0%	7600
Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	0%	8482
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	-	
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT / nombre d'emplois protégés :	-	

Résultats pour une pluie longue d'occurrence 10 ans

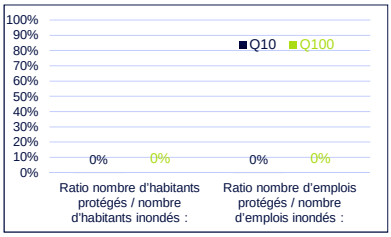


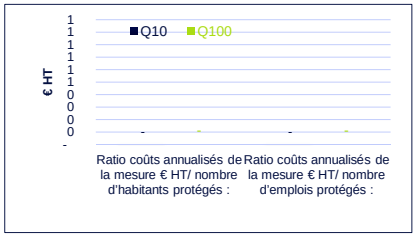
Hauteur d'eau maximale (m) en situation projetée

< 0.5 m

>= 0.5 m

Zone mise hors d'eau par les aménagements





Résultats pour une pluie longue d'occurrence 100 ans

Hauteur d'eau maximale (m) en situation projetée

< 0.5 m

>= 0.5 m

Zone mise hors d'eau par les aménagements

17MAG139
06.2020

Schéma de Prévention des Risques d'Inondations (SPRI)
Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) des bassins versants des Grands Fonds

Phase 9 : Programme d'actions
Bassin versant du canal du Raizet
Scenario d'aménagement hydraulique 9-3

CONSULTING

SAFEGE
Centre d'Affaires de Colin
ZAC de Colin
97170 PETIT BOURG

Agence Antilles Guyane

SAFEGE SAS - SIÈGE SOCIAL
Parc de l'Ile - 15/27 rue du Port
92022 NANTERRE CEDEX
www.safege.com

Version : 3
Date : 08.2020

Sommaire

Description du scenario 3
Caractéristique des aménagements 4
Evaluation quantitative du scenario 5
Evaluation qualitative du scenario 10

Un atlas cartographique est joint au présent document.

Scenario d'aménagement hydraulique 9-3 : Arasement de l'ouvrage de Petit Pérou

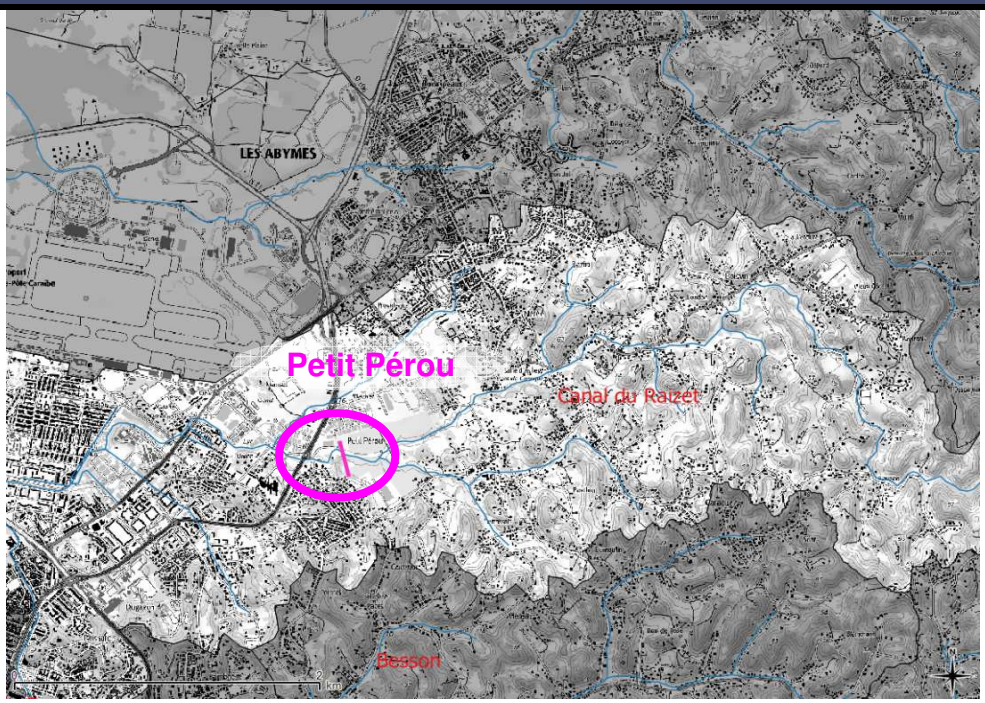
Description du scenario

Mesure structurelle	
Référence de la mesure :	P9-3
Intitulé :	Arasement de l'ouvrage de Petit Pérou
Type :	Renaturation

Géographie - Administratif	
Commune :	Implantation : Les Abymes Incidence potentielle : Les Abymes
EPCI :	Implantation : CACE Incidence potentielle : CACE
Bassin versant :	Canal du Raizet
Potentiel maitre d'ouvrage :	Autorité compétente en GEMAPI: CACE
Foncier (Fichiers Fonciers 2015) :	Privé (5 parcelles) + Une partie non cadastrée (ravine, déversoir et digue)

Niveau de protection / Couts de la mesure			
Période de retour de dimensionnement	Ø	**Coûts annuels différés €HT (entretien, maintenance, réparation, dommages ajoutés, ...)**	0 €
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT sans foncier	900 000 €	**Coûts environnementaux €HT (mesures ERC)**	36 000 €
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT avec foncier	900 000 €	**Coût annualisé de la mesure € HT**	40 000 €
Dommage moyen annuel (DMA) € HT du bassin versant en état actuel	1 820 000 €	**Dommage moyen annuel (DMA) € HT du bassin versant en état projet**	2 350 000 €

Localisation et emprise



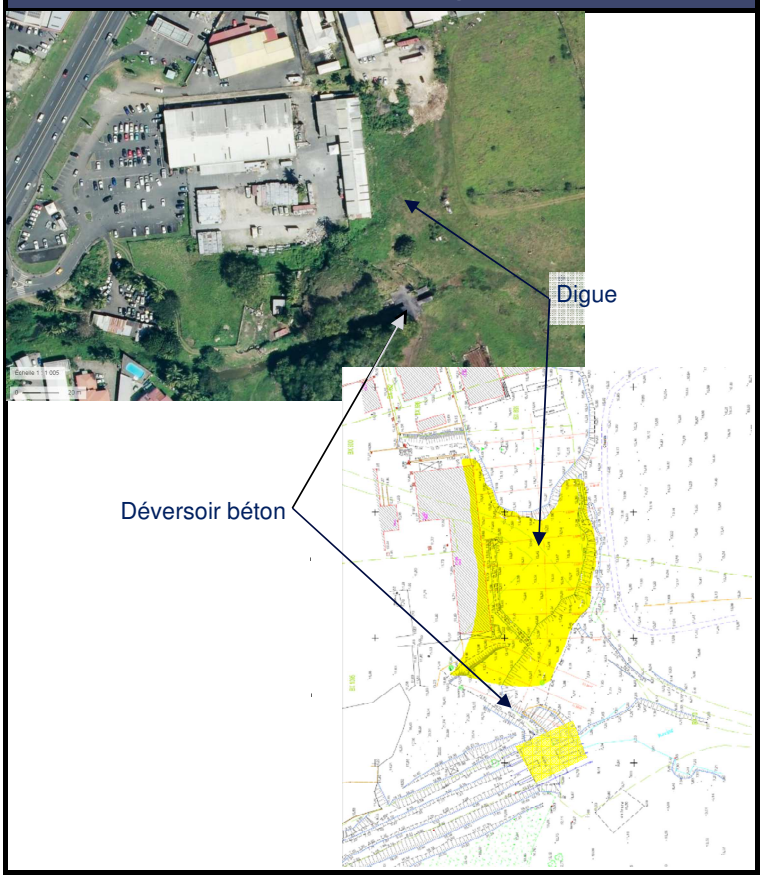
Scenario d'aménagement hydraulique 9-3 : Arasement de l'ouvrage de Petit Pérou

Caractéristique des aménagements

Caractéristique des aménagements	
Surface de bassin versant controlé (km²)	17.6
Part du bassin versant total intercepté	64%
Longueur digue (m)	0
Hauteur max. (m)	0
Volume de la retenue sous la crête du déversoir béton (m³)	0
H² * V^0.5	0
Classement selon réglementation barrage	Ø
Volume de déblai (m³)	12 000

Impact sur les débits en aval de la RN5	
Débit 10ans actuel (m³/s)	25.1
Débit 10ans projet (m³/s)	42.9
Impact (%)	71%
Débit 30ans actuel (m³/s)	50.4
Débit 30ans projet (m³/s)	63.9
Impact (%)	27%

Localisation et emprise



Commentaires

Arasement de la digue actuelle pour retrouver l'altimétrie du terrain naturel :
- cote du terrain naturel environ 11.50m NGG

Arasement du deversoir en béton pour retrouver l'altimétrie du terrain naturel :
- cote du fil d'eau de la ravine 7m NGG

Compte tenu des hauteurs d'eau inférieures à 50cm sur les parcelles BX0863, BX0900 et BX1095, il n'est pas nécessaire de supprimer les bâtis existants, ni d'acquérir ce foncier.
Par contre, les aménagements sur ces parcelles ne devront pas faire obstacle aux écoulements des eaux et les terrassements devront être interdits.
Une signalisation devra être mise en oeuvre pour informer du caractère inondable du site.

A noter : les débits en aval de la RN5 sont nettement augmentés ; engendrant une inondation plus importante qui impacte un plus grand nombre d'enjeux.

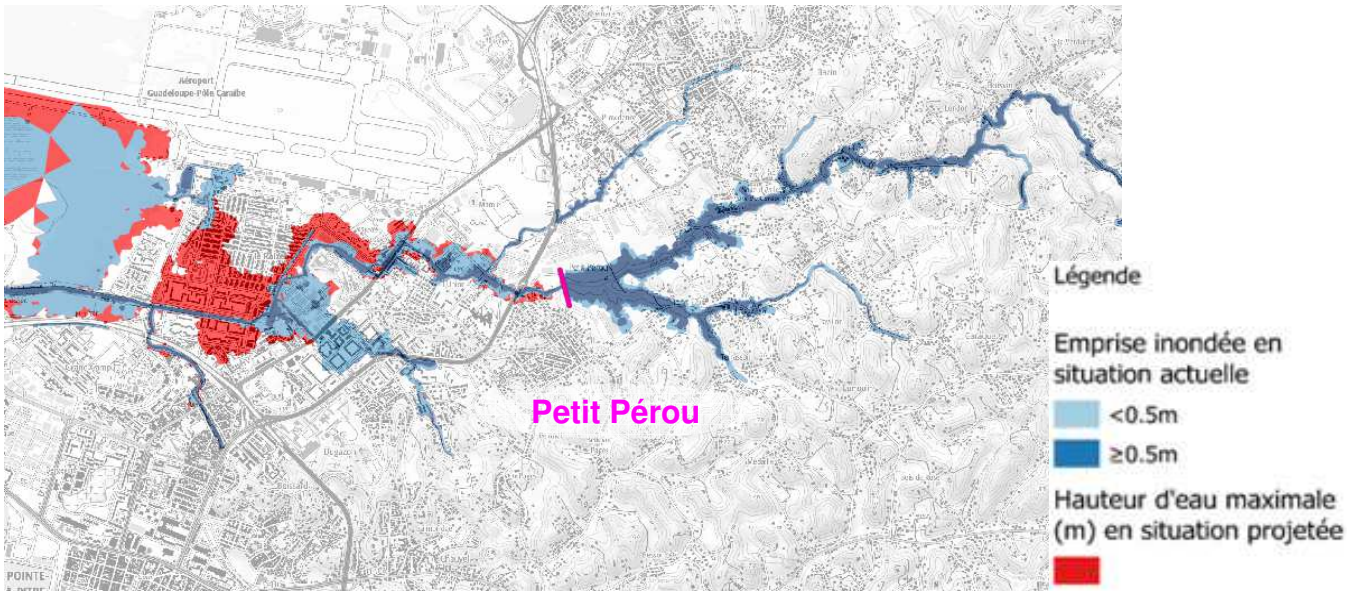
Scenario d'aménagement hydraulique 9-3 : Arasement de l'ouvrage de Petit Pérou

Evaluation quantitative du scenario

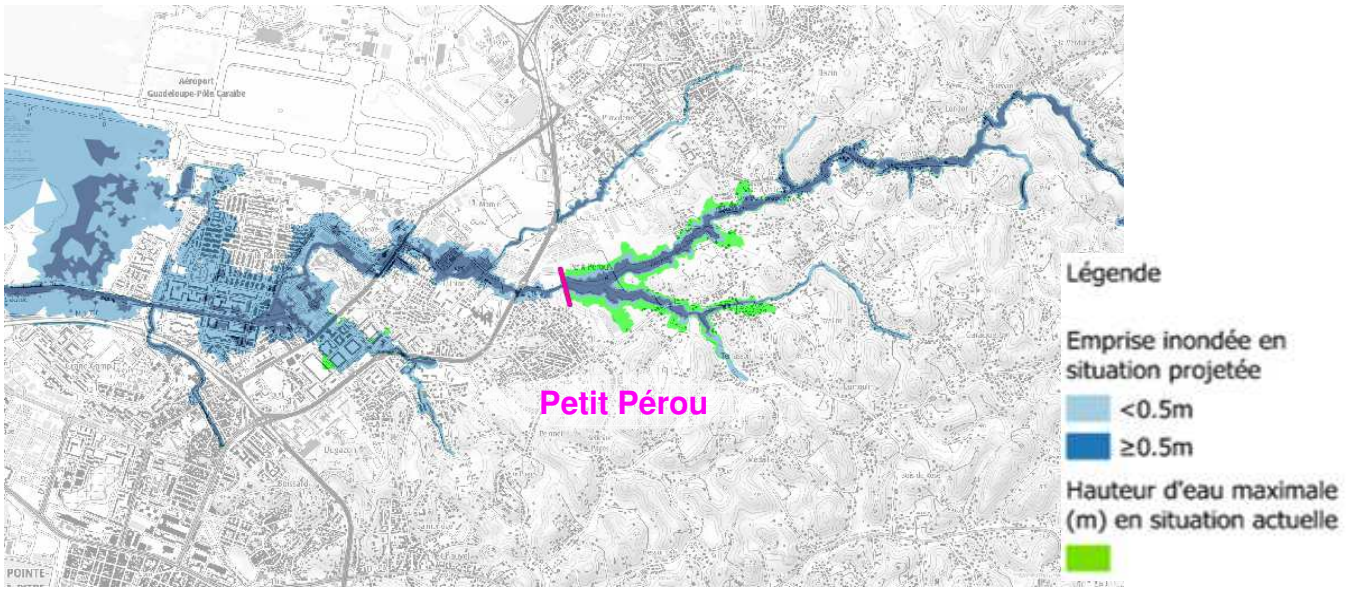
Résultats pour la pluie courte 10 ans						
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	288	Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	61%	475	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	11 €
Nombre d'habitants mis hors d'eau :	3600	Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	286%	1 257	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	67 €
Nombre d'emploi mis hors d'eau :	597	Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	20%	2 988	Nombre d'enjeux (bâti, habitant, emploi) en zone inondable en situation actuelle	

Pour 10 ans, cet aménagement génère une surinondation importante en aval de l'ouvrage de Petit Pérou

Sur-inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)



Réduction de l'inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

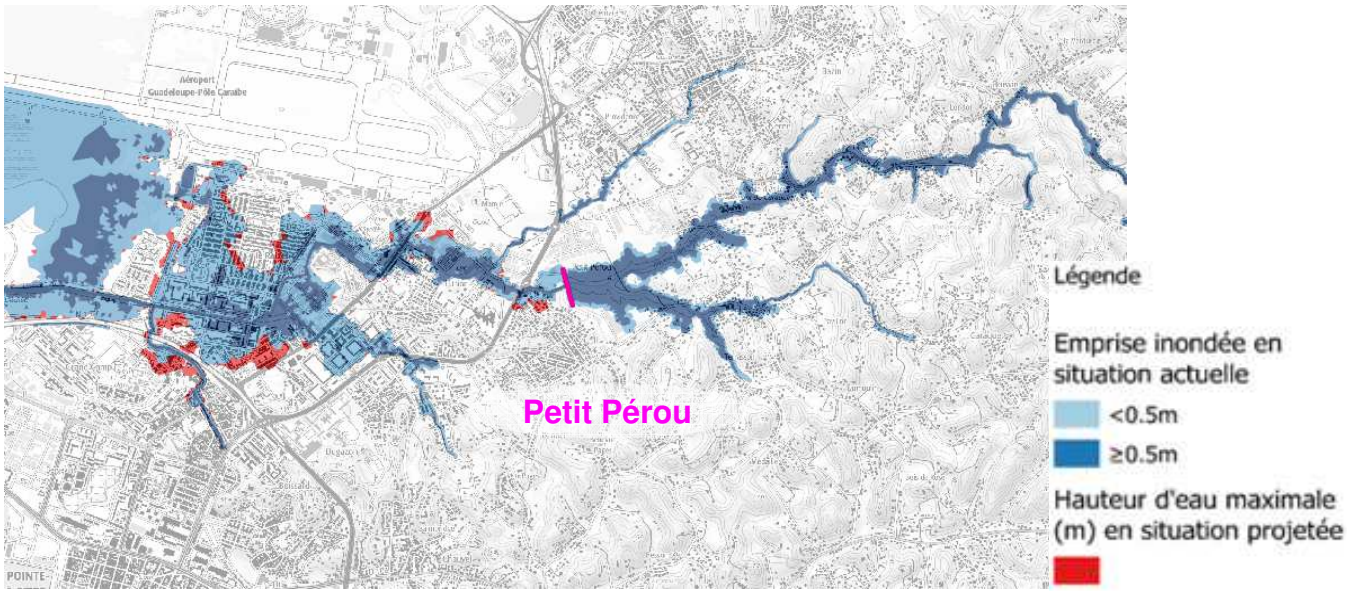


Evaluation quantitative du scenario

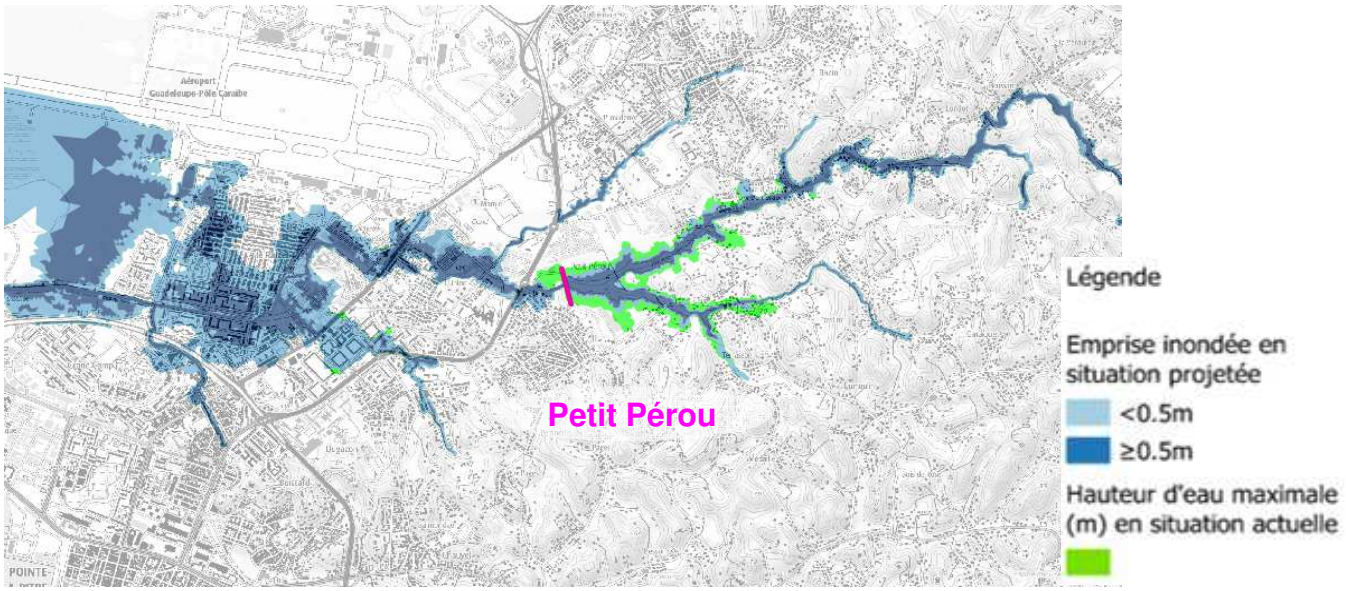
Résultats pour la pluie courte 30 ans						
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	162	Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	16%	1027	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	65 €
Nombre d'habitants mis hors d'eau :	612	Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	11%	5785	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	243 €
Nombre d'emploi mis hors d'eau :	165	Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	3%	5126	Nombre d'enjeux (bâti, habitant, emploi) en zone inondable en situation actuelle	

Pour 30 ans, cet aménagement génère une surinondation importante en aval de l'ouvrage de Petit Pérou

Sur-inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)



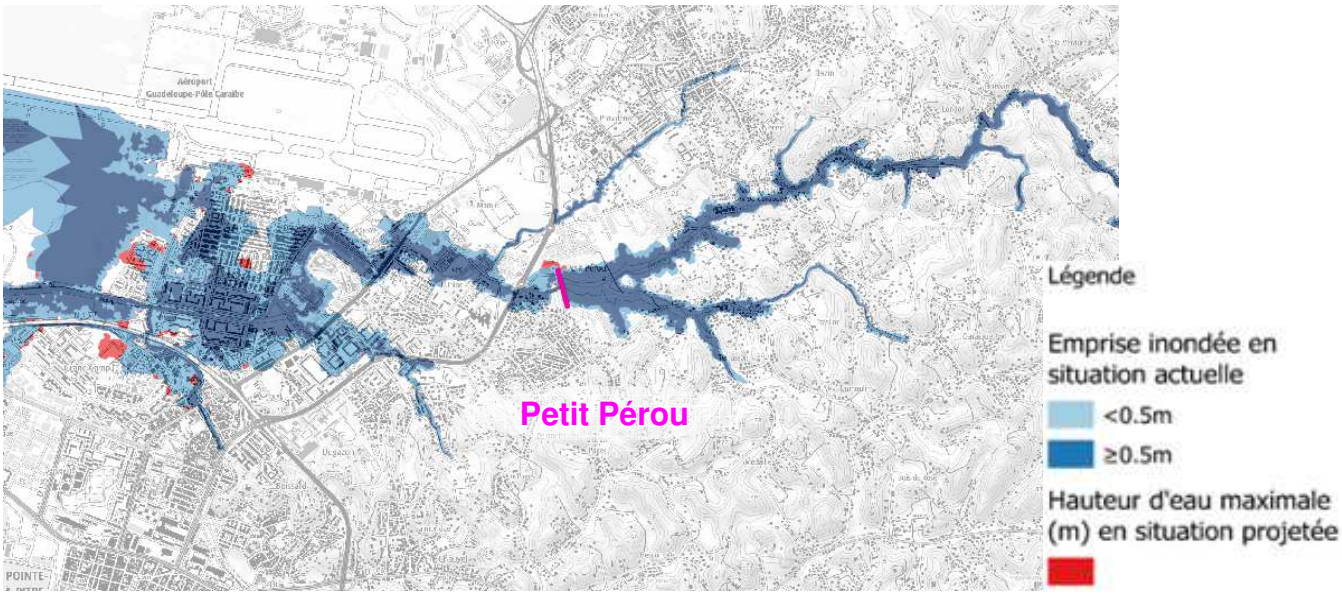
Réduction de l'inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)



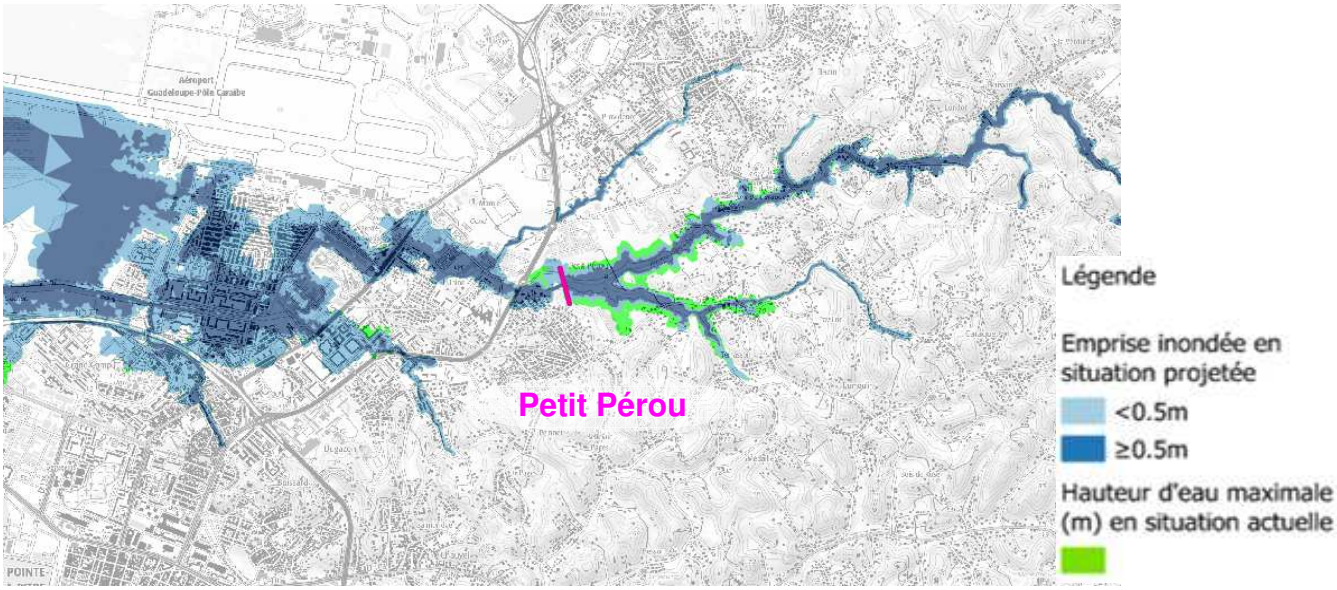
Evaluation quantitative du scenario						
Résultats pour la pluie courte 100 ans						
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	33	Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	2%	1513	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	783 €
Nombre d'habitants mis hors d'eau :	51	Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	1%	7600	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	307 €
Nombre d'emploi mis hors d'eau :	130	Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	2%	8482	Nombre d'enjeux (bâti, habitant, emploi) en zone inondable en situation actuelle	

Pour 100 ans, l'ouvrage de Petit Pérou est noyé. Il n'y a pas d'impact significatif sur l'emprise de la zone inondée en aval.

Sur-inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)



Réduction de l'inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

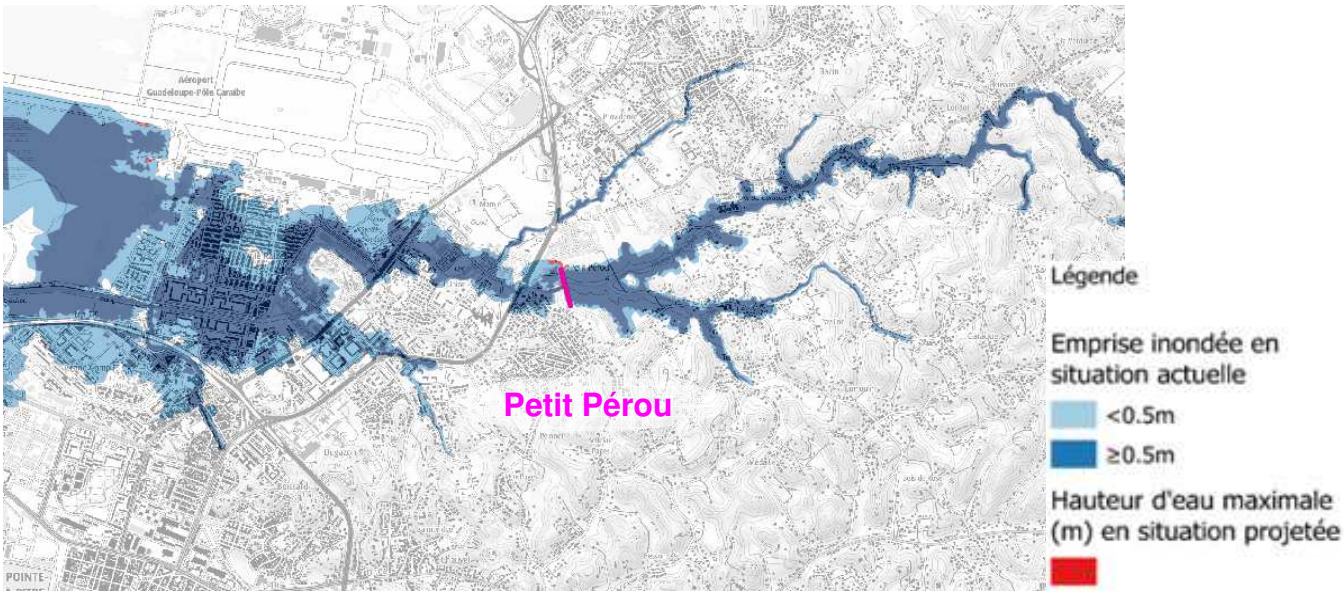


Evaluation quantitative du scenario

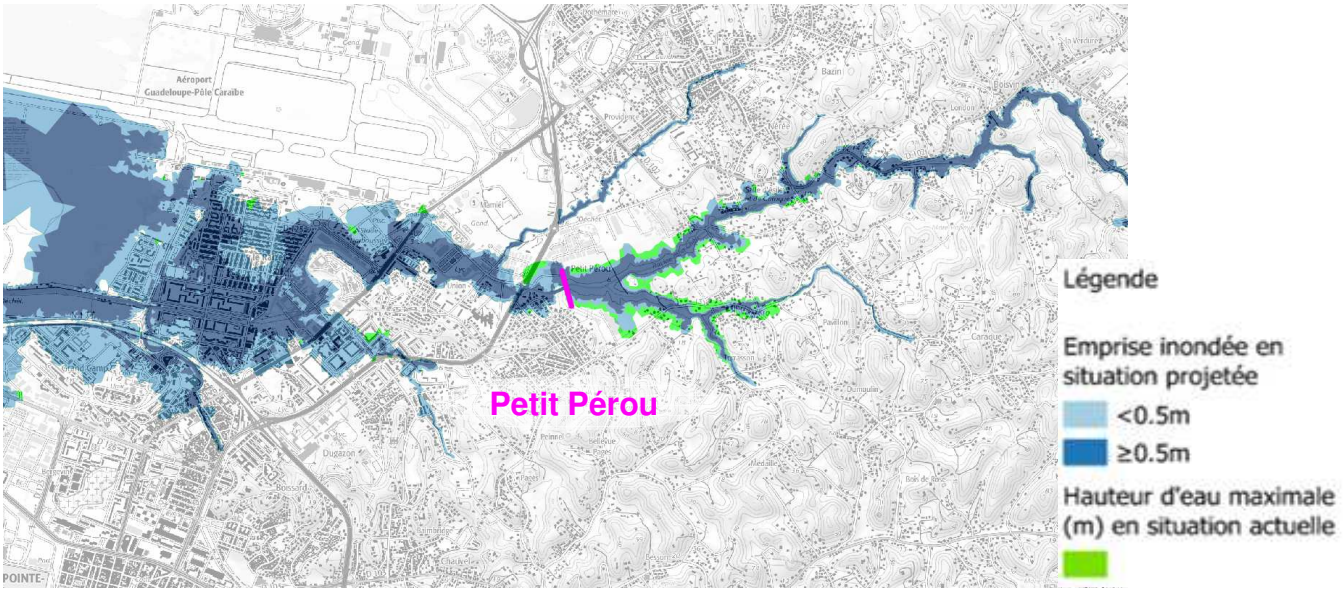
Résultats pour la pluie courte 1000 ans						
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	77	Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	4%	1932	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	376 €
Nombre d'habitants mis hors d'eau :	106	Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	1%	10226	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	4 585 €
Nombre d'emploi mis hors d'eau :	9	Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	0%	9496	Nombre d'enjeux (bâti, habitant, emploi) en zone inondable en situation actuelle	

Pour 1 000 ans, l'ouvrage de Petit Pérou est noyé. Il n'y a pas d'impact significatif sur l'emprise de la zone inondée en aval.

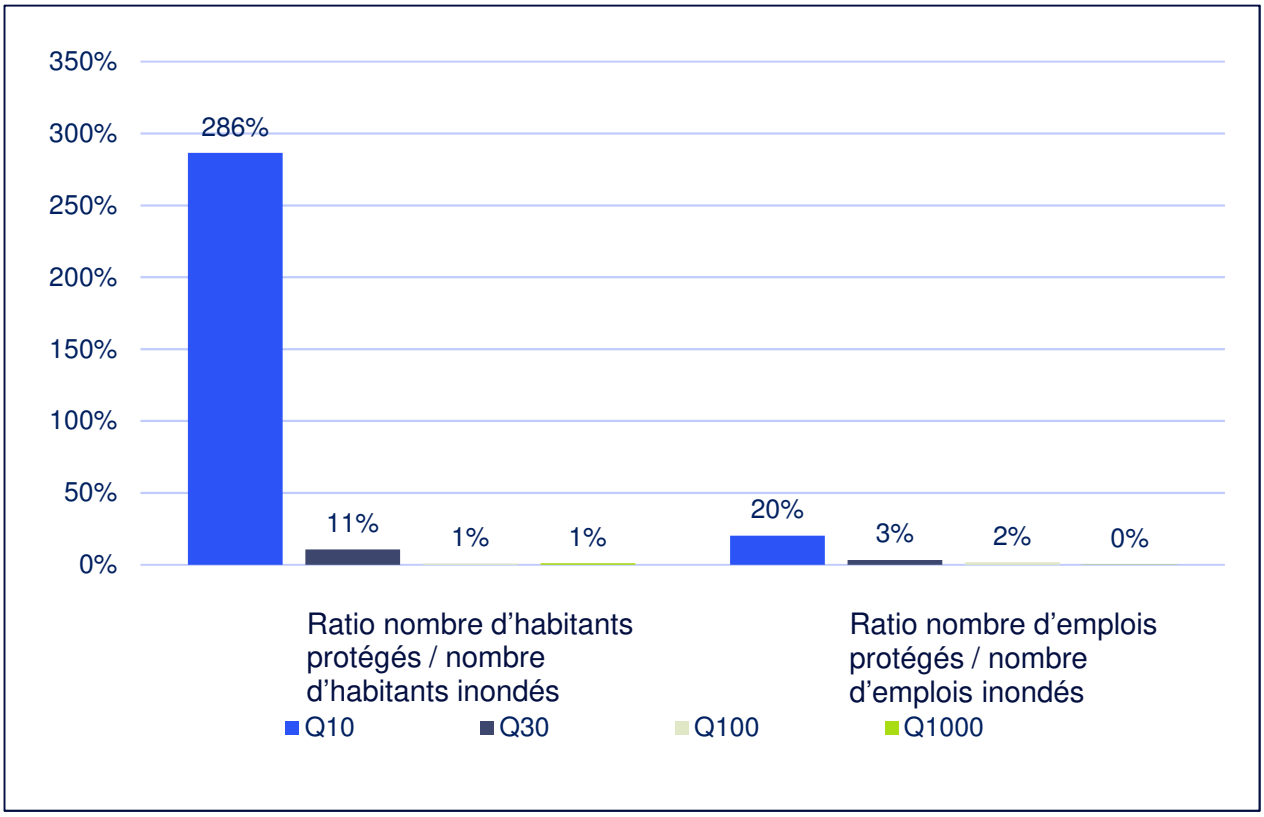
Sur-inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

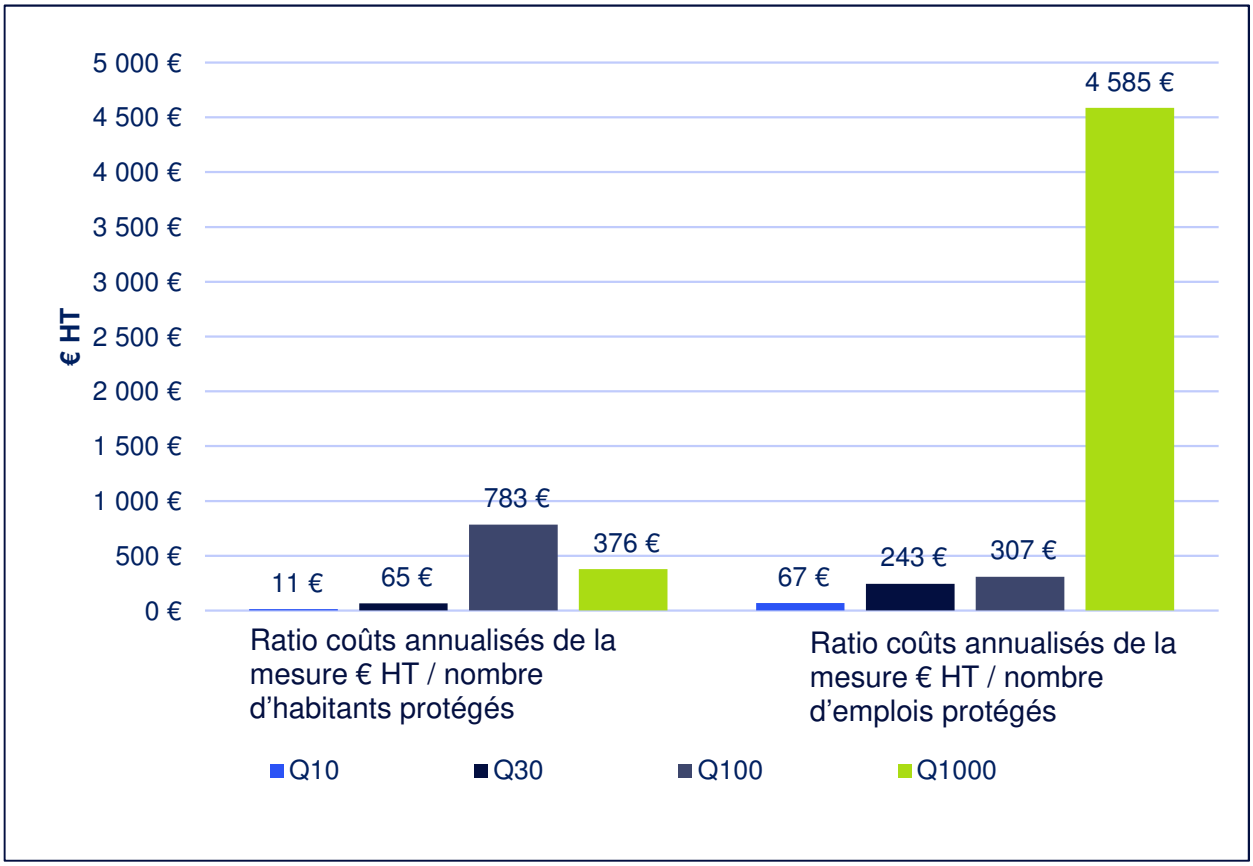


Réduction de l'inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)



Synthèse de l'évaluation quantitative du scenario





Scenario d'aménagement hydraulique 9-3 : Arasement de l'ouvrage de Petit Pérou

Evaluation qualitative du scenario

Commentaires				
Etablissements sensibles mis hors d'eau	Quatre établissements scolaires surinondés pour 10ans			
Incidences sur l'environnement / typologie occupation des sols	Espaces agricoles (prairie) et espaces forestiers (morne) 2 zones humides (à caractériser) 1 mare en amont de l'ouvrage, dans la retenue Aucun autre espace naturel protégé			
Echelle de mise en oeuvre	Echelle des parcelles concernées			
Incidence foncière	Emprise maximale des ouvrages :	-	Emprise maximale de la cuvette à la cote centennale, en ha	-
Calendrier et phasage dans le temps des mesures	1- AVP + Topographie + Geotechnique (6 mois) / 2- Réglementaire Autorisation Environnementale + protocole foncier (18 mois) / 3- MOE jusqu'à réception (4 mois)			
Délais de perception des effets	Immédiat au terme de la construction, soit environ 3 ans après le lancement de l'action			

17MAG139
06.2020

Schéma de Prévention des Risques d'Inondations (SPRI)
Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) des bassins versants des Grands Fonds

Phase 9 : Programme d'actions
Bassin versant du canal du Raizet
Scenario d'aménagement hydraulique 9-4

CONSULTING

SAFEGE
Centre d'Affaires de Colin
ZAC de Colin
97170 PETIT BOURG

Agence Antilles Guyane

SAFEGE SAS - SIÈGE SOCIAL
Parc de l'Ile - 15/27 rue du Port
92022 NANTERRE CEDEX
www.safege.com

Version : 3
Date : 08.2020

Sommaire

Description du scenario 3
Caractéristique des aménagements 4
Evaluation quantitative du scenario 5
Evaluation qualitative du scenario 10

Un atlas cartographique est joint au présent document.

Scenario d'aménagement hydraulique 9-4 : Mise en conformité du barrage écrêteur de Petit Pérou

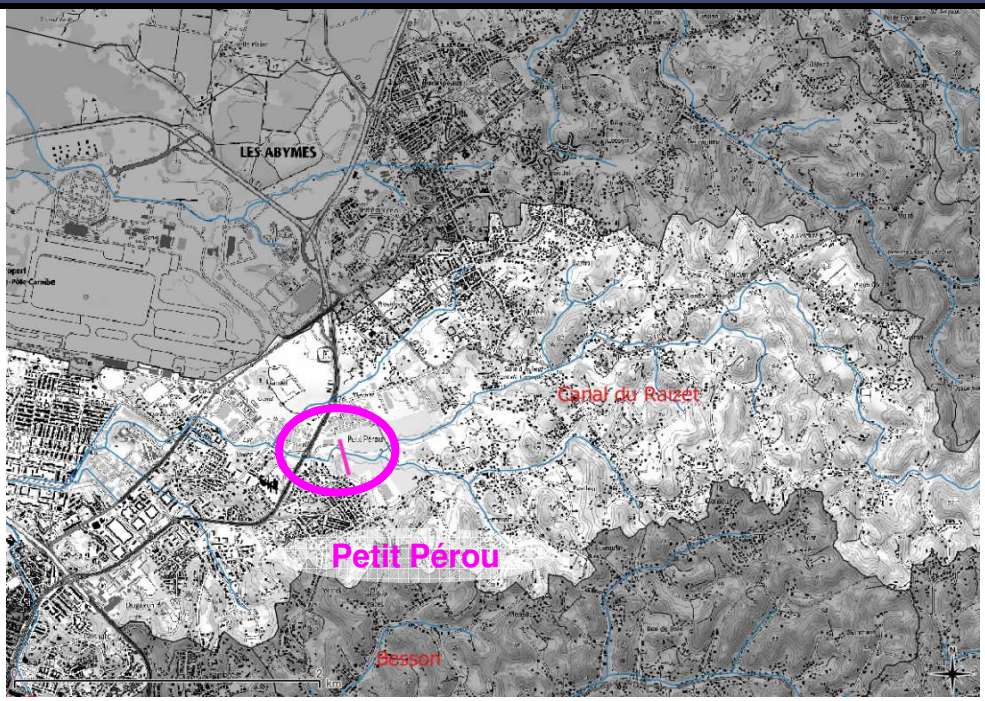
Description du scenario

Mesure structurelle	
Référence de la mesure :	P9-4
Intitulé :	Mise en conformité du barrage écrêteur de Petit Pérou
Type :	Ouvrage de ralentissement dynamique

Géographie - Administratif	
Commune :	Implantation : Les Abymes Incidence potentielle : Les Abymes
EPCI :	Implantation : CACE Incidence potentielle : CACE
Bassin versant :	Canal du Raizet
Potentiel maitre d'ouvrage :	Autorité compétente en GEMAPI: CACE
Foncier (Fichiers Fonciers 2015) :	Privé (160 parcelles) Une partie non cadastrée (route)

Niveau de protection / Couts de la mesure			
Période de retour de dimensionnement	Environ 10 pluie longue	**Coûts annuels différés €HT (entretien, maintenance, réparation, dommages ajoutés, ...)**	108 000 €
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT sans foncier	1 500 000 €	**Coûts environnementaux €HT (mesures ERC)**	108 000 €
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT avec foncier	2 700 000 €	**Coût annualisé de la mesure € HT**	210 000 €
Dommage moyen annuel (DMA) € HT du bassin versant en état actuel	1 820 000 €	**Dommage moyen annuel (DMA) € HT du bassin versant en état projet**	1 820 000 €

Localisation et emprise



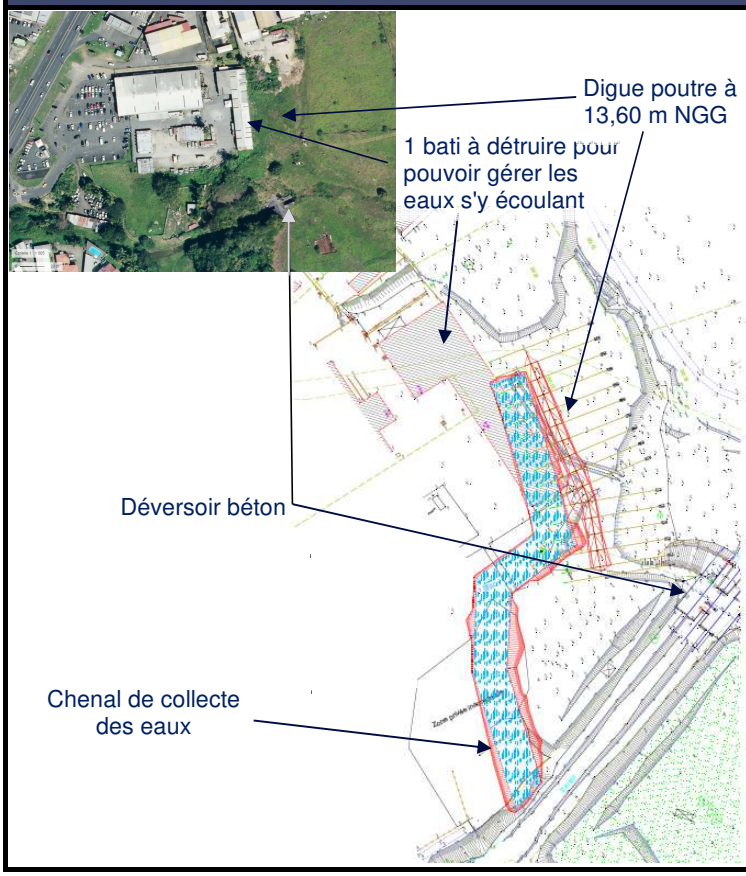
Scenario d'aménagement hydraulique 9-4 : Mise en conformité du barrage écrêteur de Petit Pérou

Caractéristique des aménagements

Caractéristique des aménagements	
Surface de bassin versant controlé (km²)	17.6
Part du bassin versant total intercepté	64%
Longueur digue (m)	70
Hauteur max. (m)	7
Volume de la retenue sous la crête du déversoir béton (m³)	600000
H² * V^0.5	38
Classement selon réglementation barrage	C (H > 5 m et K ≥ 20)
Volume de remblai (m³)	102

Impact sur les débits en aval de la RN5	
Débit 10ans actuel (m³/s)	25.1
Débit 10ans projet (m³/s)	25.1
Impact (%)	0%
Débit 30ans actuel (m³/s)	50.4
Débit 30ans projet (m³/s)	51.4
Impact (%)	2%

Localisation et emprise



Commentaires

Déversoir béton :
Maintien du déversoir béton et du pertuis de fuite : L 1.3 m x H 1.3 m
Petits travaux de maçonnerie, végétation, ... et changement du peigne à embacles

Confortement de la digue :
- poutre béton calée à la cote 13.60m NGG sur la digue actuelle
- pente des talus amont et aval = 2.5 / 1
- largeur de crête = 4m
- volume de remblais = 102 m³ (réutilisation des matériaux en place sur tout le linéaire de la digue)

Une étude géotechnique devra confirmer l'hypothèse de réutilisation des matérieaux en place.

Dimensionnement inchangé, niveau de protection pour l'occurrence 10 ans environ.

Les eaux surversées par dessus la digue sont collectées par un chenal, faisant également office de fosse de dissipation d'énergie.
Cet aménagement nécessité de supprimer le bâti existant (stock du discount center) en aval de la digue.

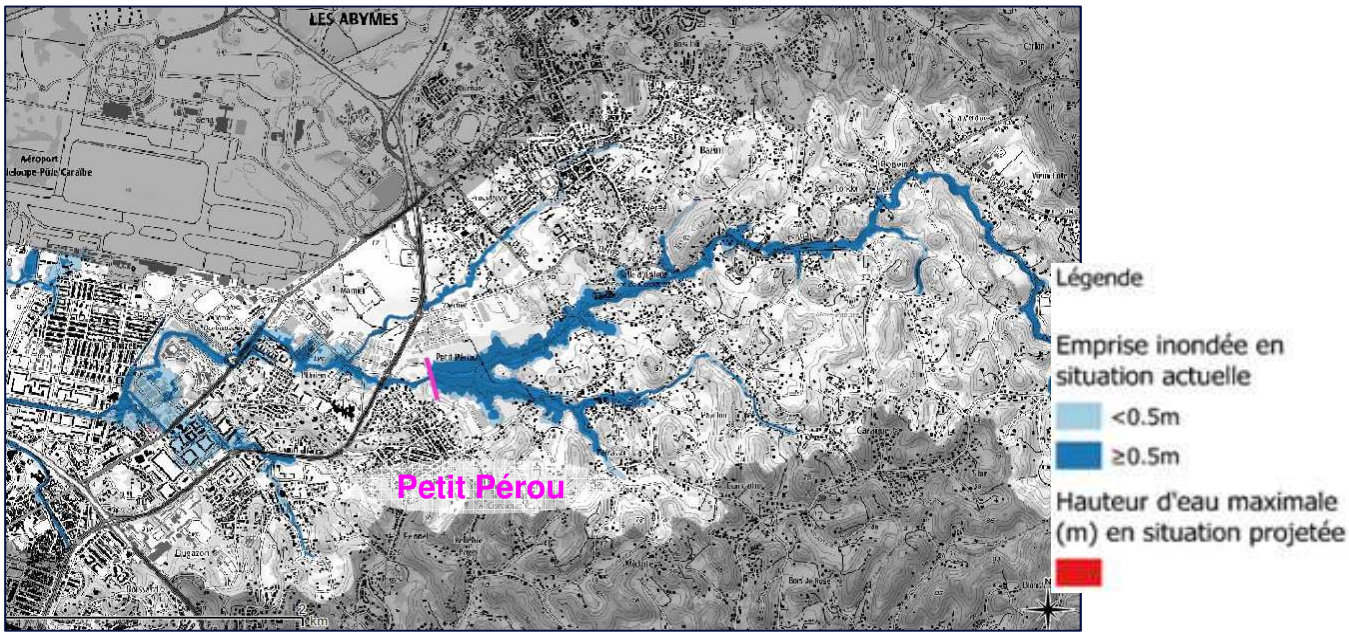
Ce scenario d'aménagement a un impact négligeable sur l'inondabilité du bassin versant du Raizet.

Scenario d'aménagement hydraulique 9-4 : Mise en conformité du barrage écrêteur de Petit Pérou

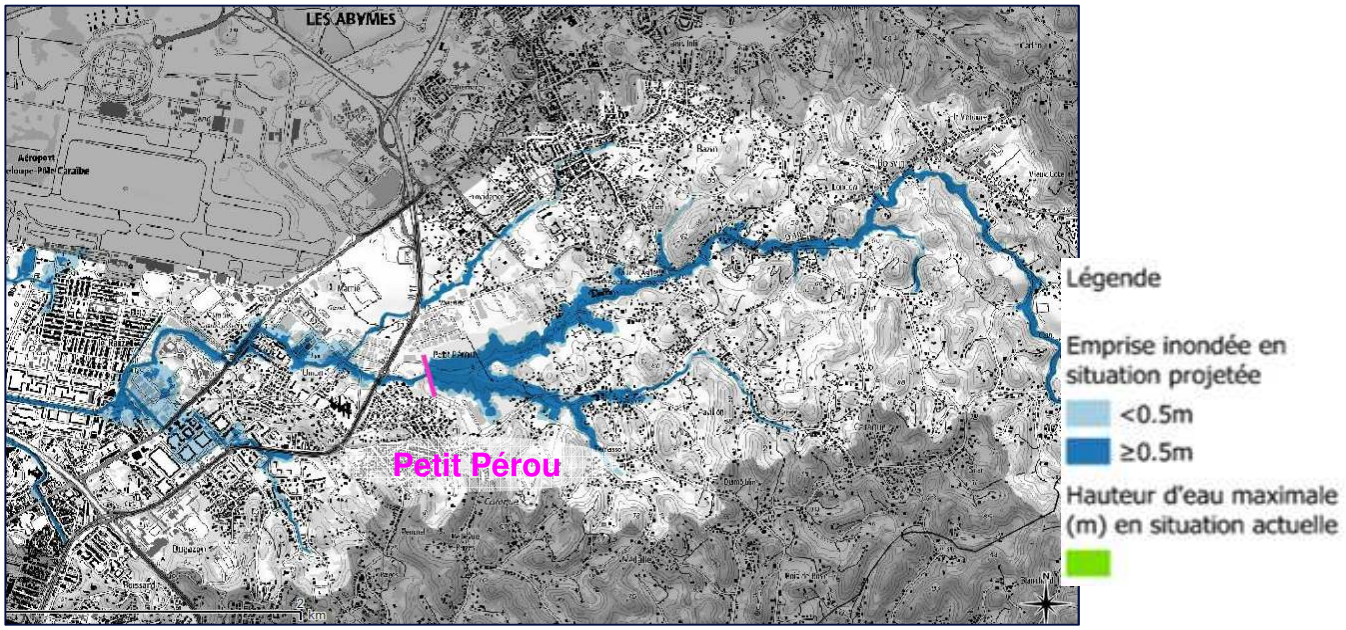
Evaluation quantitative du scenario

Résultats pour la pluie longue 10 ans						
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	3	Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	1%	475	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	-
Nombre d'habitants mis hors d'eau :	0	Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	0%	1 257	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	-
Nombre d'emploi mis hors d'eau :	0	Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	0%	2 988	Nombre d'enjeux (bâti, habitant, emploi) en zone inondable en situation actuelle	

Sur-inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)



Réduction de l'inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

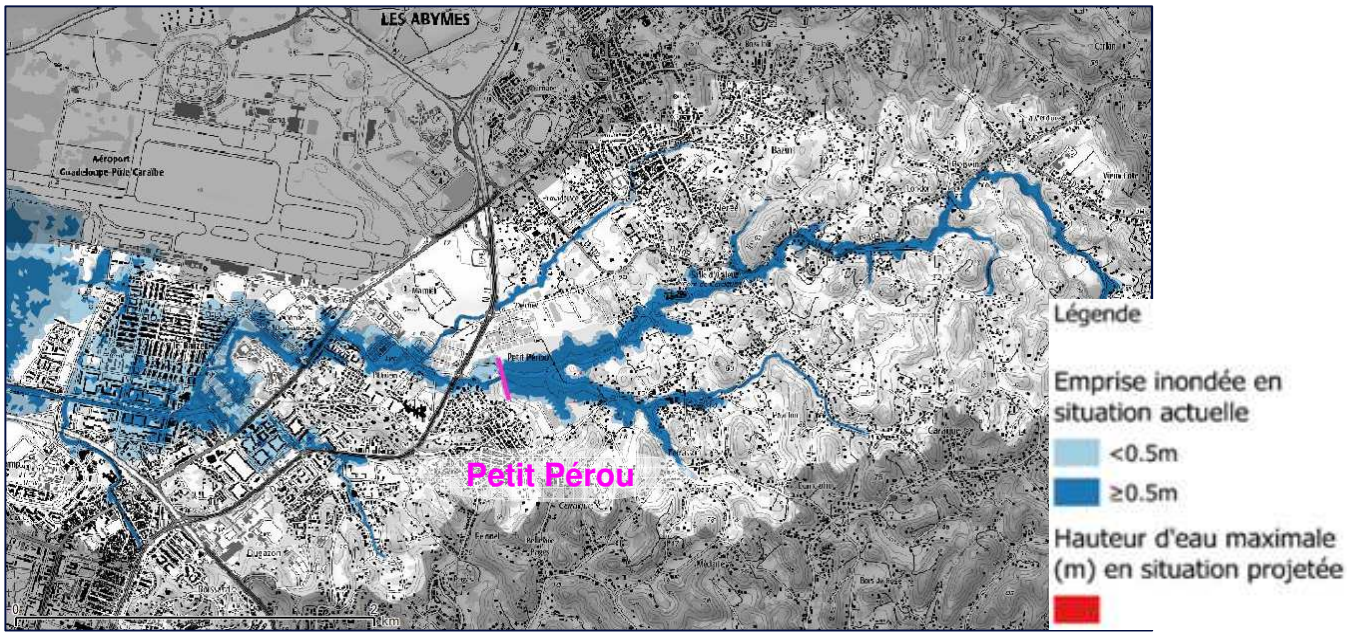


Evaluation quantitative du scenario

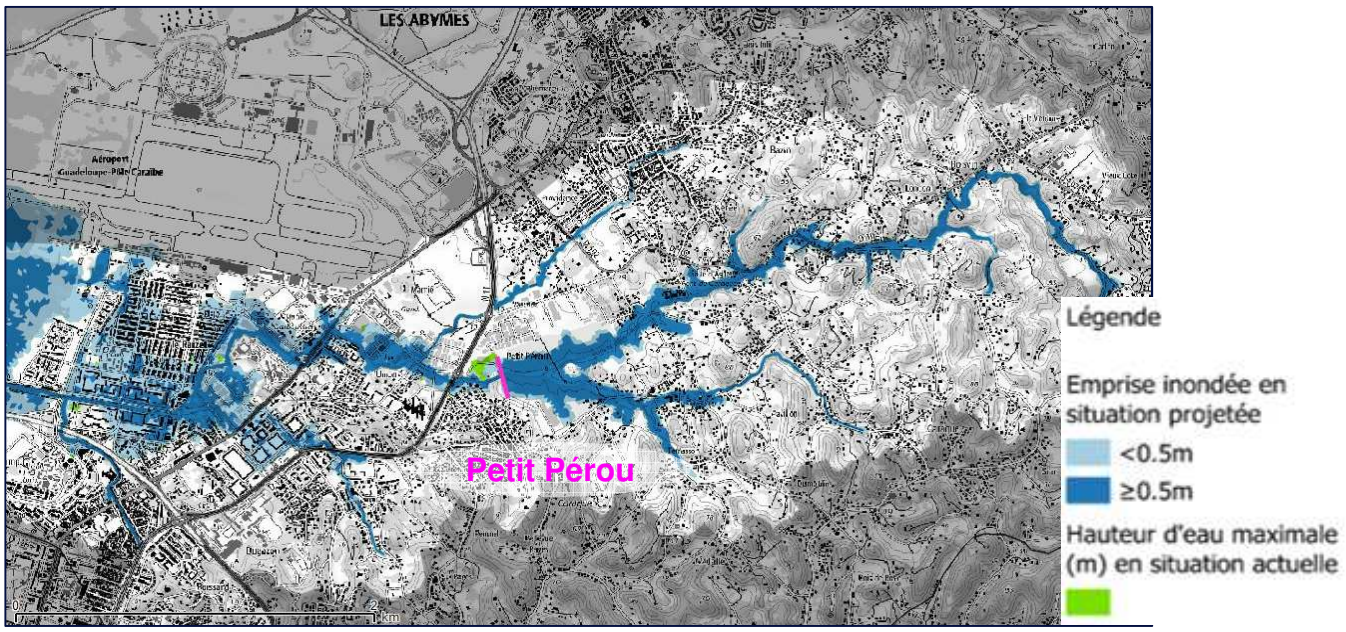
Résultats pour la pluie longue 30 ans

Nombre de bâtis mis hors d'eau :	3	Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	0%	1027	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	360 €
Nombre d'habitants mis hors d'eau :	584	Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	10%	5785	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	-
Nombre d'emploi mis hors d'eau :	0	Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	0%	5126	Nombre d'enjeux (bâti, habitant, emploi) en zone inondable en situation actuelle	

Sur-inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)



Réduction de l'inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

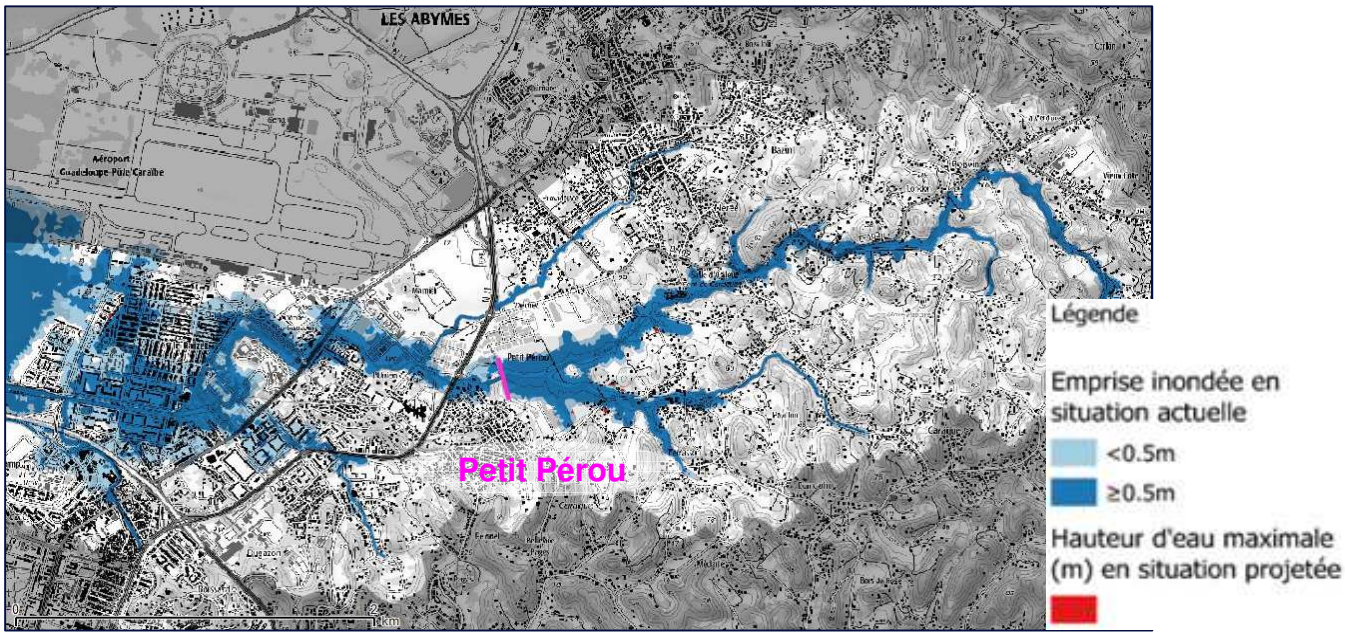


Evaluation quantitative du scenario

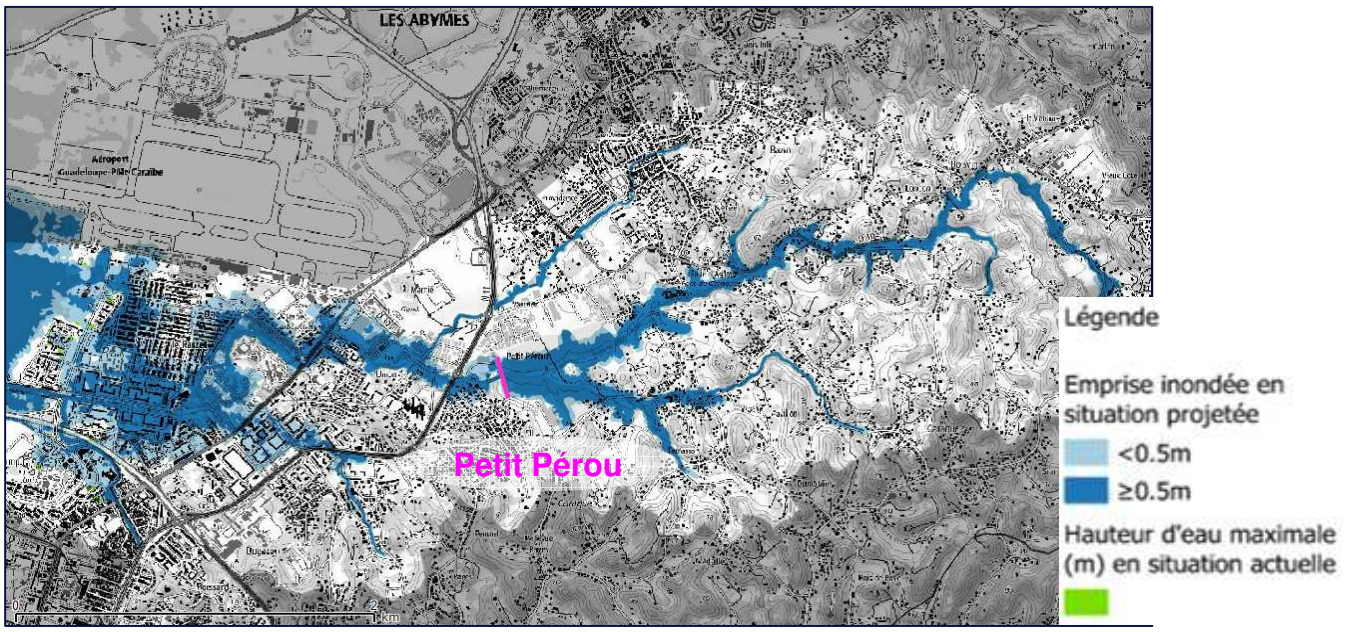
Résultats pour la pluie longue 100 ans

Nombre de bâtis mis hors d'eau :	1	Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	0%	1513	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	4 118 €
Nombre d'habitants mis hors d'eau :	51	Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	1%	7600	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	30 000 €
Nombre d'emploi mis hors d'eau :	7	Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	0%	8482	Nombre d'enjeux (bâti, habitant, emploi) en zone inondable en situation actuelle	

Sur-inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)



Réduction de l'inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

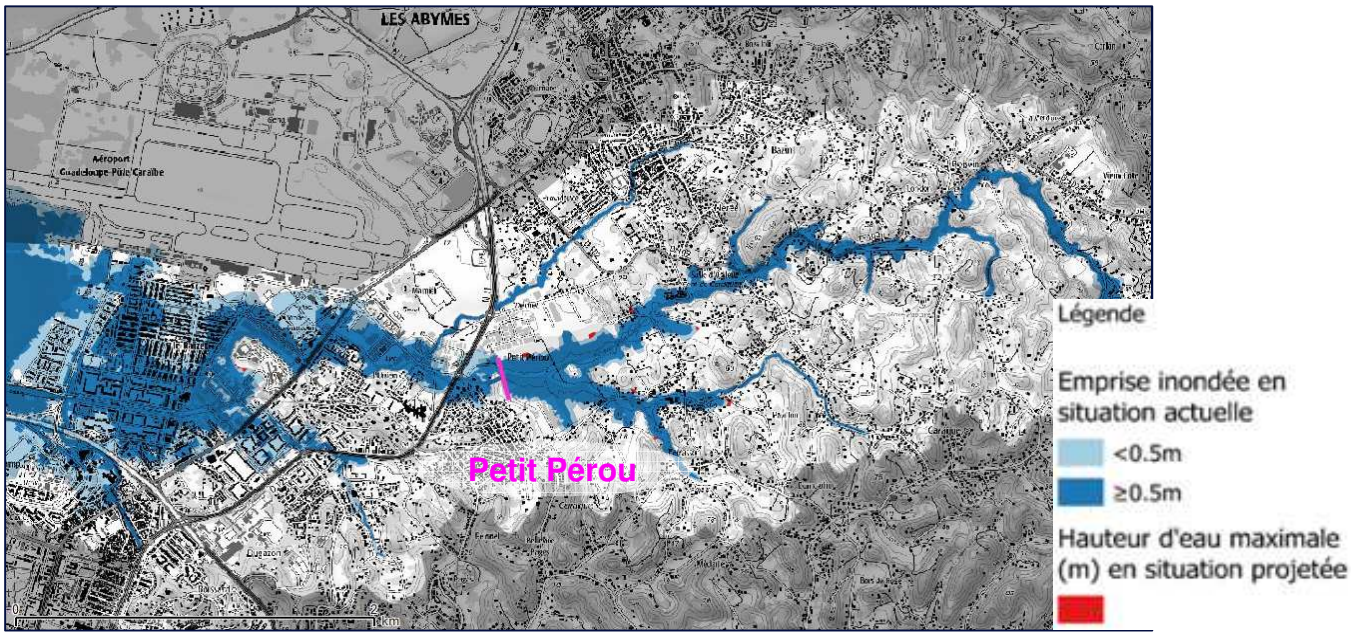


Evaluation quantitative du scenario

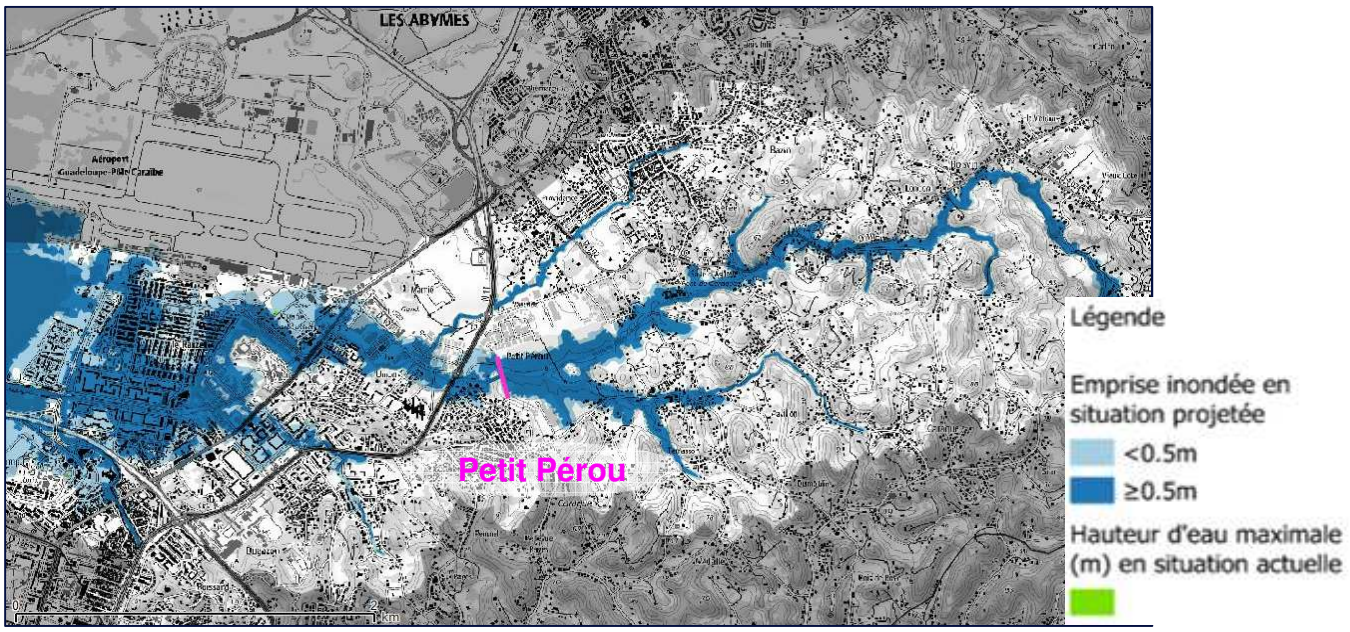
Résultats pour la pluie longue 1000 ans

Nombre de bâtis mis hors d'eau :	12	Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	1%	1932	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	8 400 €
Nombre d'habitants mis hors d'eau :	25	Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	0%	10226	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	3 387 €
Nombre d'emploi mis hors d'eau :	62	Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	1%	9496	Nombre d'enjeux (bâti, habitant, emploi) en zone inondable en situation actuelle	

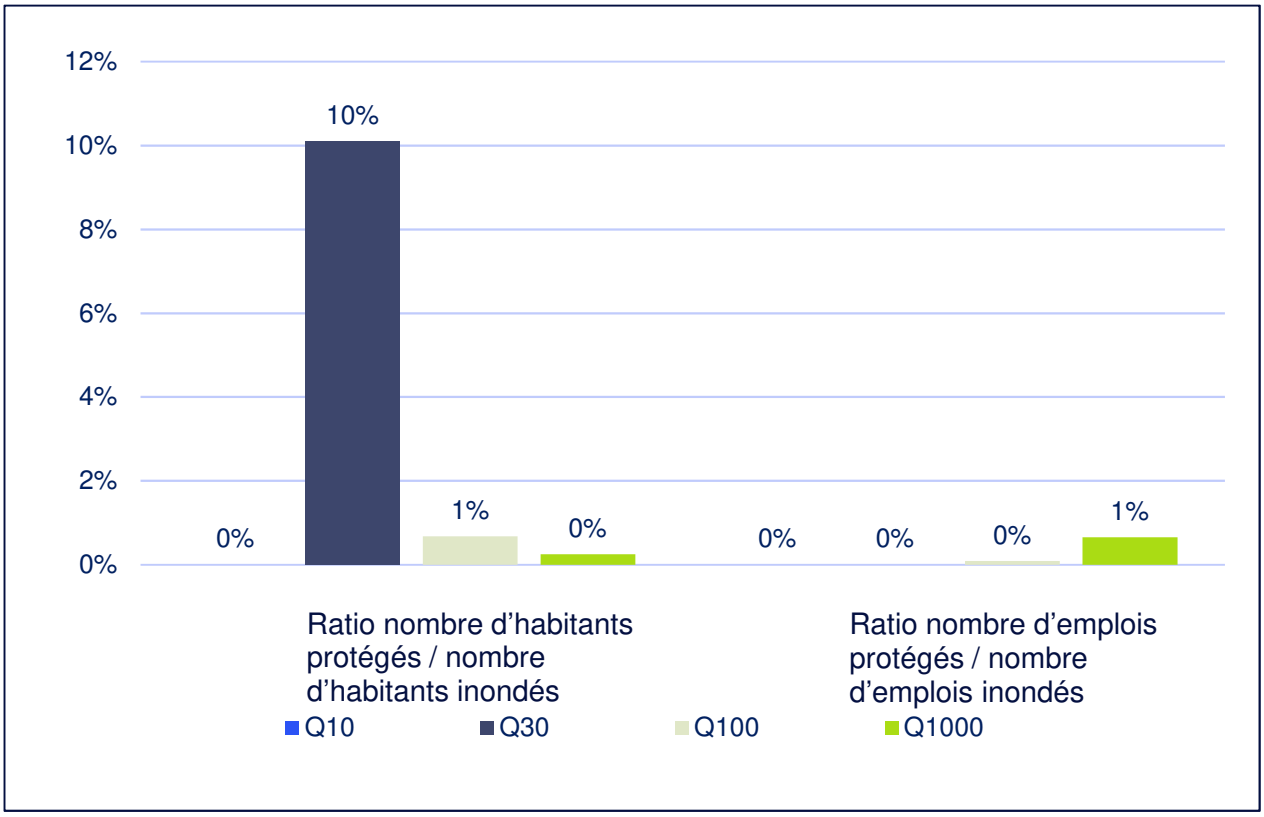
Sur-inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

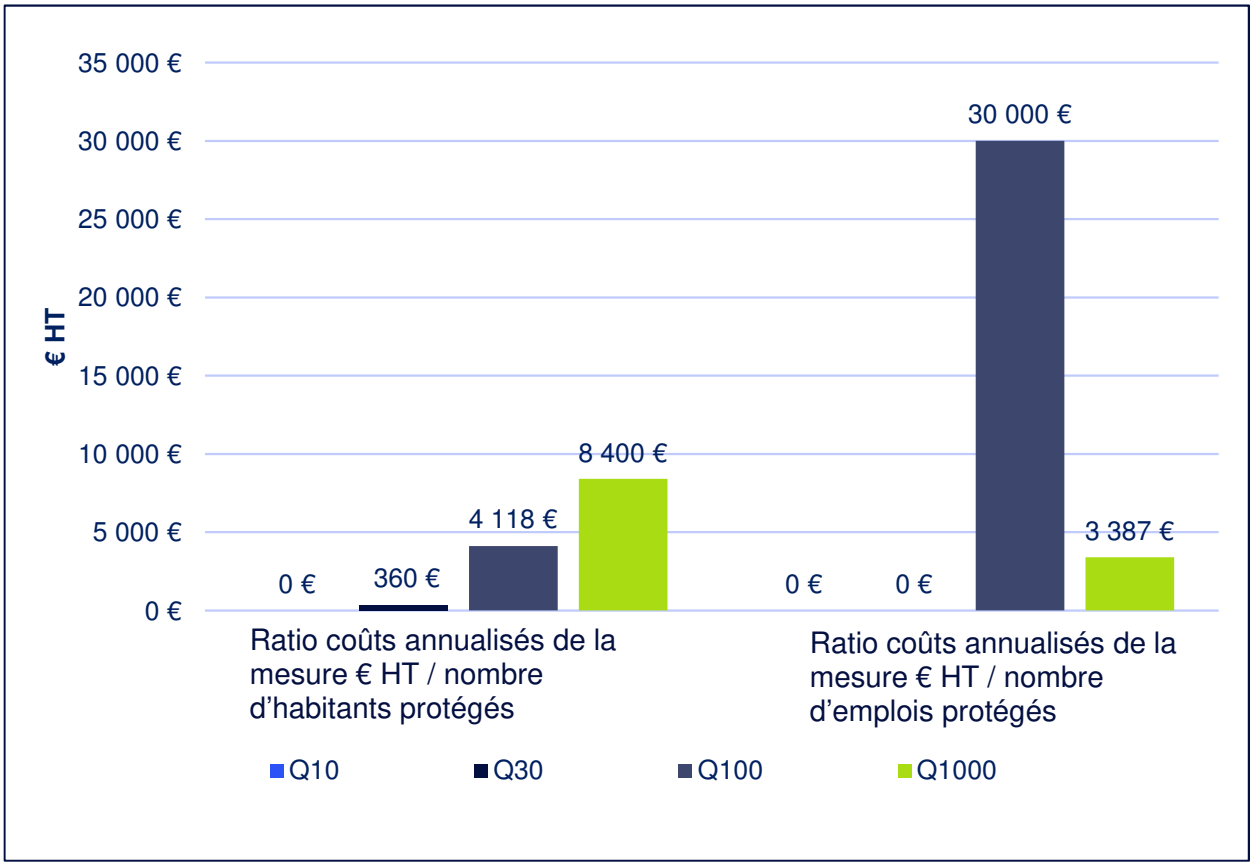


Réduction de l'inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)



Synthèse de l'évaluation quantitative du scenario





Scenario d'aménagement hydraulique 9-4 : Mise en conformité du barrage écrêteur de Petit Pérou

Evaluation qualitative du scenario

Commentaires				
Etablissements sensibles mis hors d'eau	0			
Incidences sur l'environnement / typologie occupation des sols	Espaces agricoles (prairie) et espaces forestiers (morne) 2 zones humides (à caractériser) 1 mare en amont de l'ouvrage, dans la retenue Aucun autre espace naturel protégé			
Echelle de mise en oeuvre	Echelle des parcelles concernées			
Incidence foncière	Emprise maximale des ouvrages :	3 500	Emprise maximale de la cuvette à la cote centennale, en ha	40.5
Calendrier et phasage dans le temps des mesures	1- AVP + Topographie + Geotechnique (6 mois) / 2- Réglementaire Autorisation Environnementale + protocole foncier (18 mois) / 3- MOE jusqu'à réception (10 mois)			
Délais de perception des effets	Immédiat au terme de la construction, soit environ 3 ans après le lancement de l'action			

17MAG139
06.2020

Schéma de Prévention des Risques d'Inondations (SPRI)
Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) des bassins versants des Grands Fonds

Phase 9 : Programme d'actions
Bassin versant du canal du Raizet
Scenario d'aménagement hydraulique 9-5

CONSULTING

SAFEGE
Centre d'Affaires de Colin
ZAC de Colin
97170 PETIT BOURG

Agence Antilles Guyane

SAFEGE SAS - SIÈGE SOCIAL
Parc de l'Ile - 15/27 rue du Port
92022 NANTERRE CEDEX
www.safege.com

Version : 2
Date : 08.2020

Sommaire

Description du scenario 3
Description de l'arasement de l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou 4
Description de l'ouvrage au lieu-dit Bauzon (site n°501) 6
Evaluation quantitative du scenario 8
Evaluation qualitative du scenario 13
Analyse multicritères - Principe 14
Analyse multicritères - Résultats 15
Analyse synthétique 18
Analyse de sensibilité - Principe 19
Analyse de sensibilité - Résultats 20

Un atlas cartographique est joint au présent document.

Scenario d'aménagement hydraulique 9-5 : Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur au lieu-dit Bauzon sans l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou

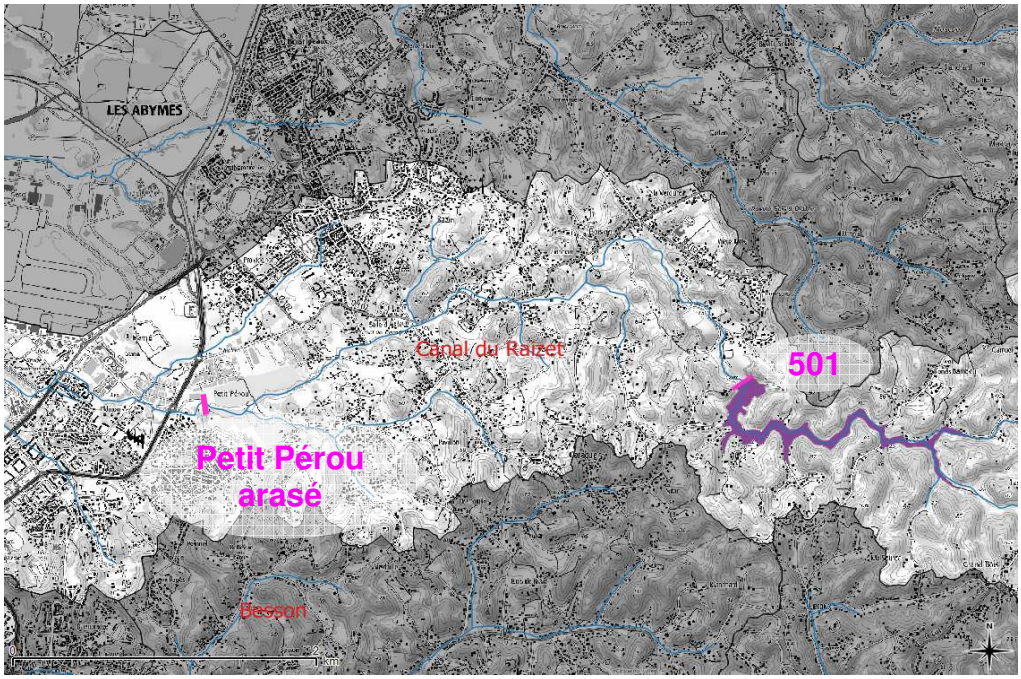
Description du scenario

Mesure structurelle	
Référence de la mesure :	P9-5
Intitulé :	Barrage au lieu-dit bauzon (site n°501) sans ouvrage de Petit Pérou
Type :	Ouvrage de ralentissement dynamique

Géographie - Administratif	
Commune :	Implantation : Les Abymes Incidence potentielle : Les Abymes
EPCI :	Implantation : CACE Incidence potentielle : CACE
Bassin versant :	Canal du Raizet
Potentiel maitre d'ouvrage :	Autorité compétente en GEMAPI: CACE
Foncier (Fichiers Fonciers 2015) :	Privé (75 parcelles) + Une partie non cadastrée (ravine, déversoir, digue et routes)

Niveau de protection / Couts de la mesure			
Période de retour de dimensionnement :	Environ 100 ans courte ou 30 ans longue	Coûts annuels différés €HT (entretien, maintenance, réparation, dommages ajoutés, ...)	144 000.00 €
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT avec foncier	4 500 000.00 €	Coûts environnementaux €HT (mesures ERC)	180 000.00 €
Dommage moyen annuel (DMA) € HT du bassin versant en état projet	1 440 000.00 €	Coût annualisé de la mesure € HT	300 000.00 €

Localisation ~~et emprise~~



Scenario d'aménagement hydraulique 9-5 : Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur au lieu-dit Bauzon sans l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou

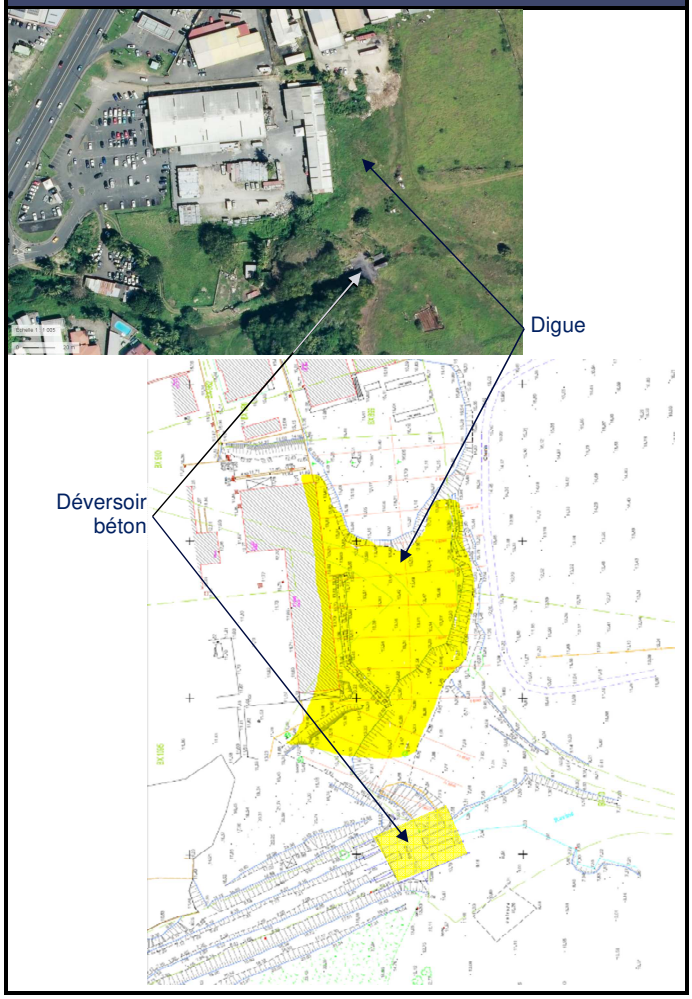
Description de l'arasement de l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou

Ouvrage	
Intitulé :	Arasement de l'ouvrage de Petit Pérou
Type :	Renaturation

Géographie - Administratif	
Commune :	Implantation : Les Abymes Incidence potentielle : Les Abymes
EPCI :	Implantation : CACE Incidence potentielle : CACE
Bassin versant :	Canal du Raizet
Potentiel maitre d'ouvrage :	Autorité compétente en GEMAPI: CACE
Foncier (Fichiers Fonciers 2015) :	Privé (5 parcelles) + Une partie non cadastrée (ravine, déversoir et digue)

Niveau de protection / Couts de la mesure	
Période de retour de dimensionnement	0
H² x V^0.5	0
Classement selon réglementation barrage	Ø
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT hors foncier	900 000 €
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT avec foncier	900 000 €
Coûts annuels différés €HT (entretien, maintenance, réparation, dommages ajoutés, ...) avec foncier	0 €
Coûts environnementaux €HT (mesures ERC)	36 000 €
Coût annualisé de la mesure € HT avec foncier	40 000 €

Localisation et emprise



Caractéristique de l'ouvrage			
Surface de bassin versant controlé (km²)	17.6	**Talus aval H/V (m)**	-
Part du bassin versant total intercepté	64%	**Talus amont H/V (m)**	-
Longueur digue (m)	0	**Piste en crête (m)**	-
Hauteur max. (m)	0	**Volume de déblai (m³)**	12 000
Pertuis section libre (m²)	0	**Volume de rétention à la crête (m³)**	-

Commentaires :

Arasement de la digue actuelle pour retrouver l'altimétrie du terrain naturel :
- cote du terrain naturel environ 11.50m NGG

Arasement du deversoir en béton pour retrouver l'altimétrie du terrain naturel :
- cote du fil d'eau de la ravine 7m NGG

Compte tenu des hauteurs d'eau inférieures à 50cm sur les parcelles BX0863, BX0900 et BX1095, il n'est pas nécessaire de supprimer les bâtis existants, ni d'acquérir ce foncier.
Par contre, les aménagements sur ces parcelles ne devront pas faire obstacle aux écoulements des eaux et les terrassements devront être interdits.
Une signalisation devra être mise en oeuvre pour informer du caractère inondable du site.

Description de l'ouvrage 1129

Impact hydrologique

	Pluie longue			
	T = 10 ans	T = 30 ans	T = 100 ans	T = 1 000 ans
Q avant projet en m3/s	25.1	50.4	66.4	83.7
Q apres projet en m3/s	42.9	63.9	83.5	106.8
Laminage en %	71%	27%	26%	28%
Hauteur maximale dans la retenue en m	-	-	-	-
Surverse en m	-	-	-	-
Volume retenu en m³	0	0	0	0
Lame d'eau retenue en mm	0	0	0	0

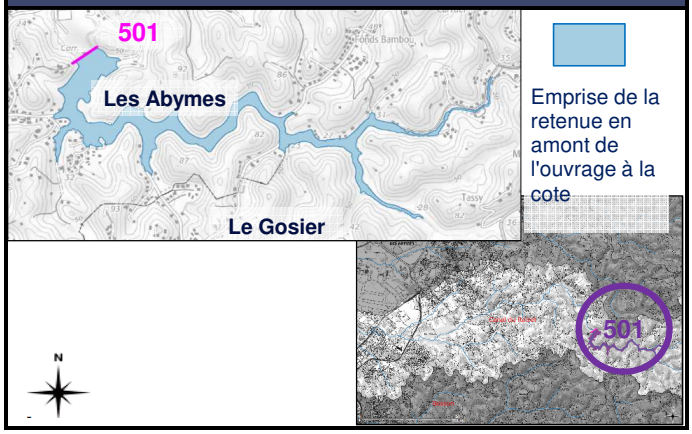
Scenario d'aménagement hydraulique 9-5 : Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur au lieu-dit Bauzon sans l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou

Description de l'ouvrage au lieu-dit Bauzon (site n°501)

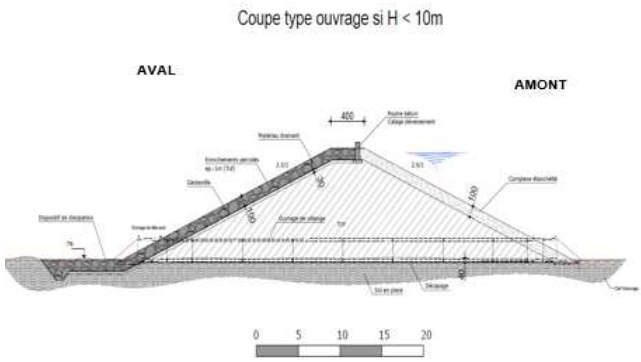
Ouvrage	
Intitulé :	Barrage 501
Type :	Ouvrage de ralentissement dynamique

Géographie - Administratif	
Commune :	Implantation : Les Abymes Incidence potentielle : Les Abymes
EPCI :	Implantation : CACE Incidence potentielle : CACE
Bassin versant :	Canal du Raizet
Potentiel maitre d'ouvrage :	Autorité compétente en GEMAPI: CACE
Foncier (Fichiers Fonciers 2015) :	Privé (70 parcelles) + routes

Localisation et emprise



Coupe de principe de l'ouvrage



Niveau de protection / Couts de la mesure	
Période de retour de dimensionnement	Environ 100 ans courte ou 30 ans longue
H² x V^0.5	79
Classement selon réglementation barrage	C (H > 5 m et K ≥ 20)
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT hors foncier	3 110 000 €
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT avec foncier	3 600 000 €
Coûts annuels différés €HT (entretien, maintenance, réparation, dommages ajoutés, ...) avec foncier	144 000 €
Coûts environnementaux €HT (mesures ERC)	144 000 €
Coût annualisé de la mesure € HT avec foncier	267 000 €

Caractéristique de l'ouvrage			
Surface de bassin versant controlé (km²)	11.0	**Talus aval H/V (m)**	2.5/1
Part du bassin versant total intercepté	40%	**Talus amont H/V (m)**	2.5/1
Longueur digue (m)	120	**Piste en crête (m)**	4
Hauteur max. (m)	10	**Volume de remblai (m³)**	9 500
Pertuis section libre (m²)	1.0	**Volume de rétention à la crête (m³)**	625 500

Commentaires :

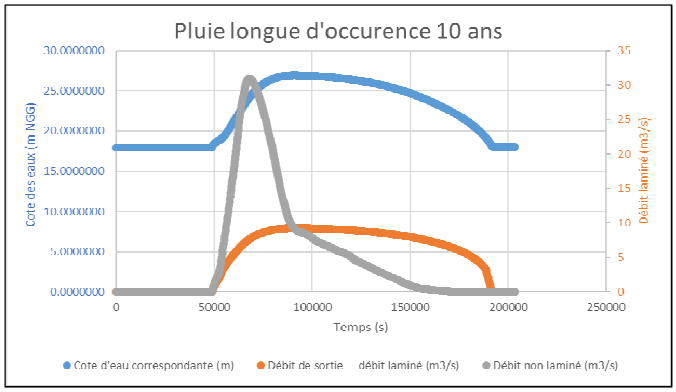
Ouvrage en remblai meuble type tuf avec parement aval insensible à la surverse (enrochements percolés) et masque amont d'étanchéité en matériaux type argileux.

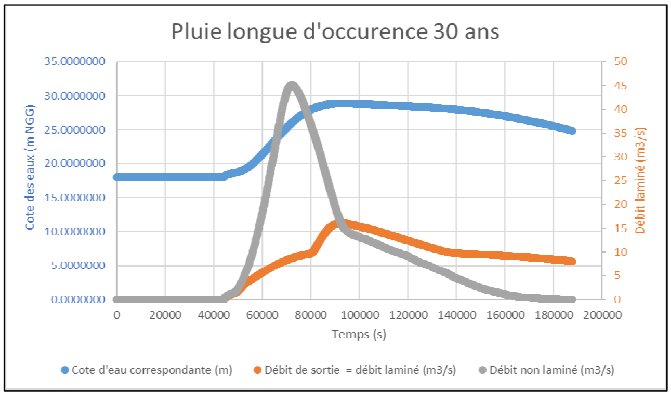
Pertuis de fuite en béton visitable (section L 1 m x H 2 m).
Equipé de :
- une plaque (ou une vanne) sur sa tête amont pour réduire la section mouillée à 1.0 m² (section totale de 2m²)
- un dégrilleur en amont de la plaque (ou vanne)

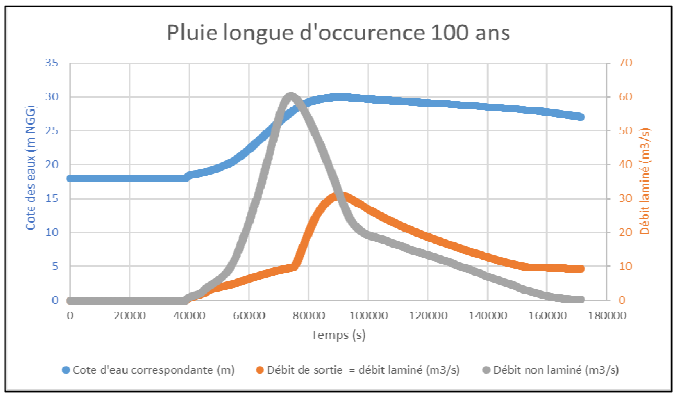
Ouvrage dimensionné pour une pluie longue d'occurrence 30 ans, équivalente à une pluie courte d'occurrence 100 ans.
Le pertuis de fuite laisse circuler à l'aval un débit proche de l'occurrence décennale.
Cote de la crête : 28,0 m NGG

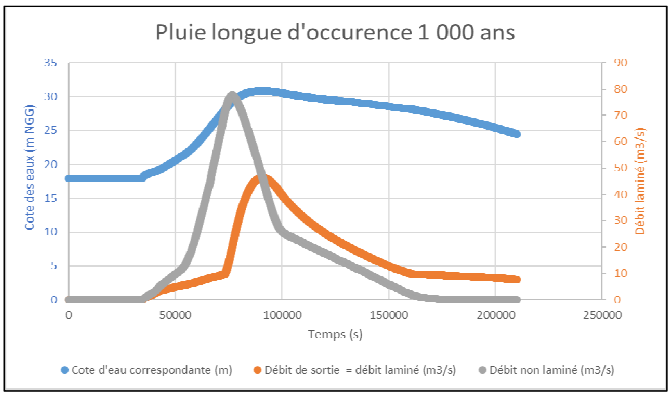
Description de l'ouvrage au lieu-dit Bauzon (site n°501)

Impact hydrologique









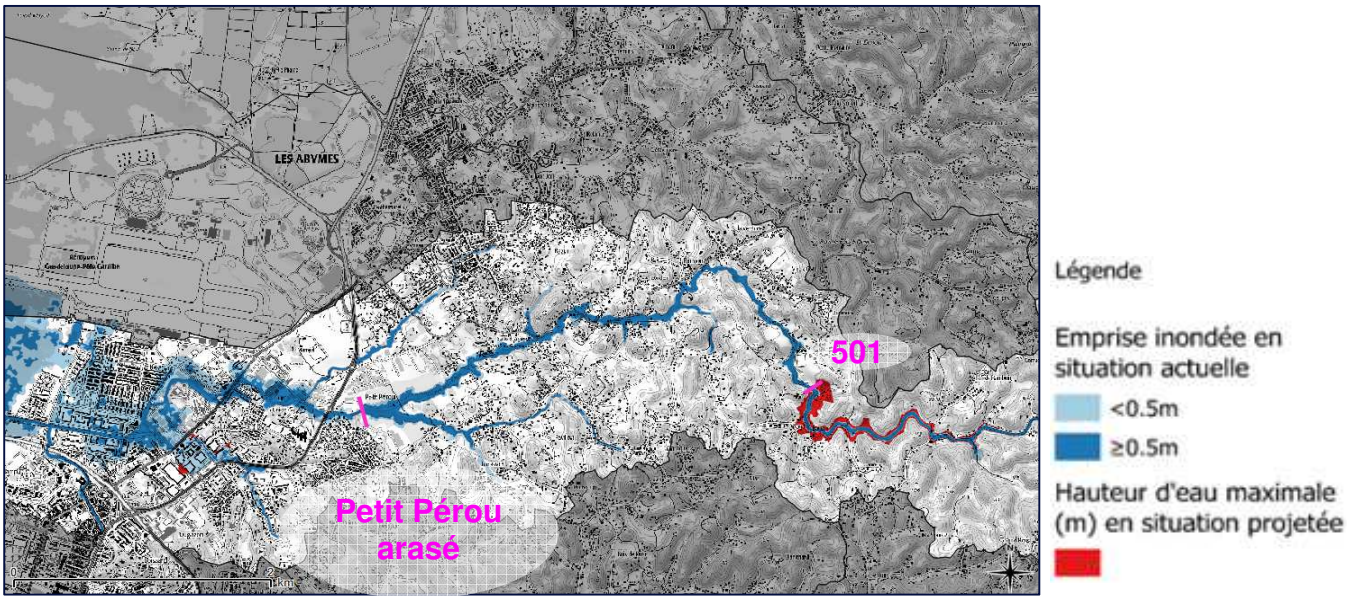
	Pluie longue			
	T = 10 ans	T = 30 ans	T = 100 ans	T = 1 000 ans
Q avant projet en m3/s	30.9	45.2	60.3	77.6
Q apres projet en m3/s	9.2	16.1	30.9	46.5
Laminage en %	70%	64%	49%	40%
Hauteur maximale dans la retenue en m	8.9	10.9	12.0	12.9
Surverse en m	Non	0.9	2.0	2.9
Volume retenu en m³	473 446	788 400	1 012 805	1 224 879
Lame d'eau retenue en mm	43	72	92	111

Scenario d'aménagement hydraulique 9-5 : Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur au lieu-dit Bauzon sans l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou

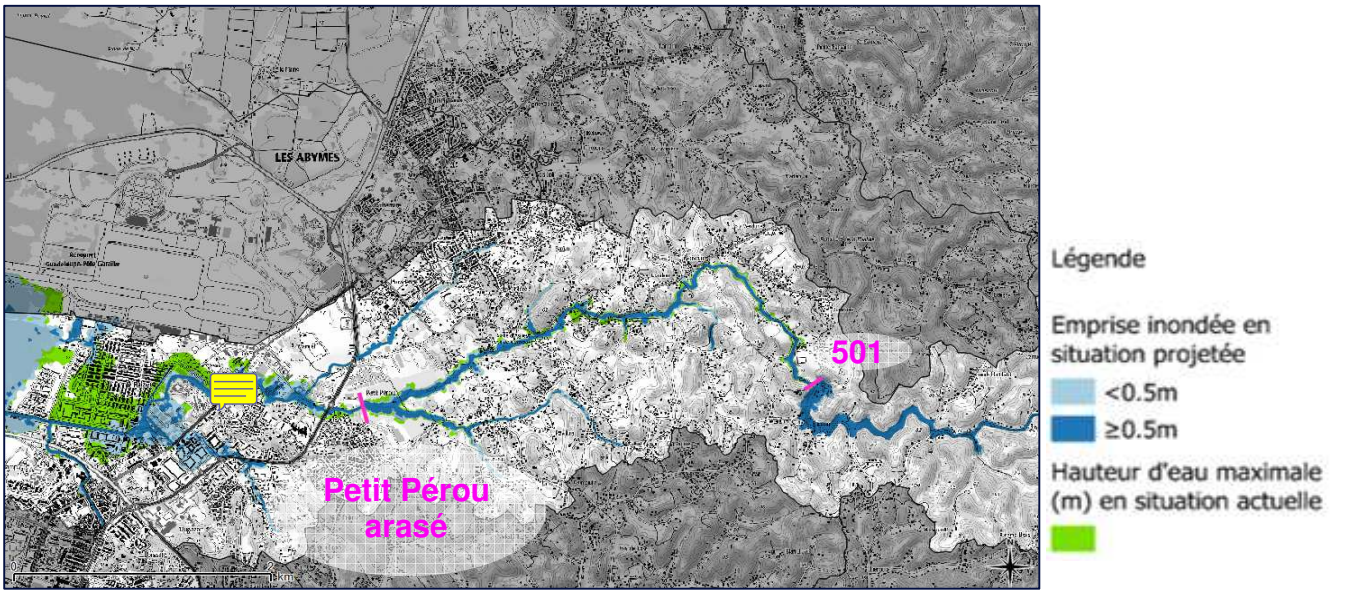
Evaluation quantitative du scenario

Résultats pour la pluie longue 10 ans						
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	356	Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	47%	763	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	103 €
Nombre d'habitants mis hors d'eau :	2927	Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	60%	4 857	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	563 €
Nombre d'emploi mis hors d'eau :	533	Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	15%	3 585	Nombre d'enjeux (bâti, habitant, emploi) en zone inondable dans le cas où Petit Pérou est arasé	

Sur-inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

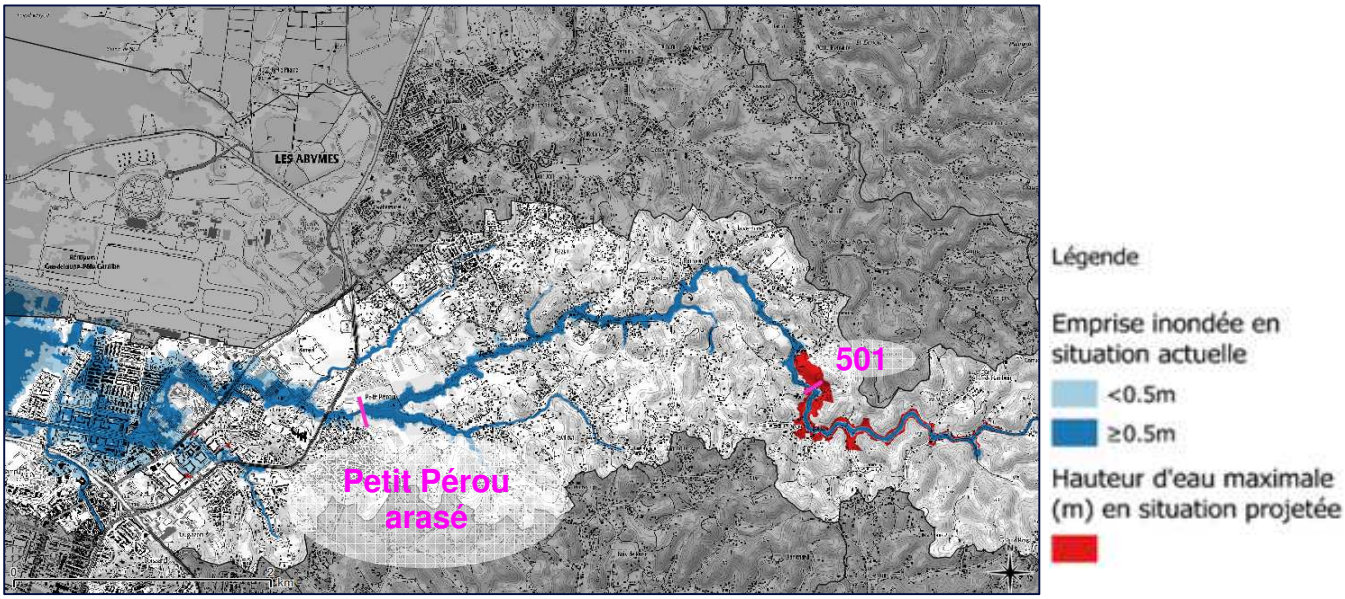


Réduction de l'inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

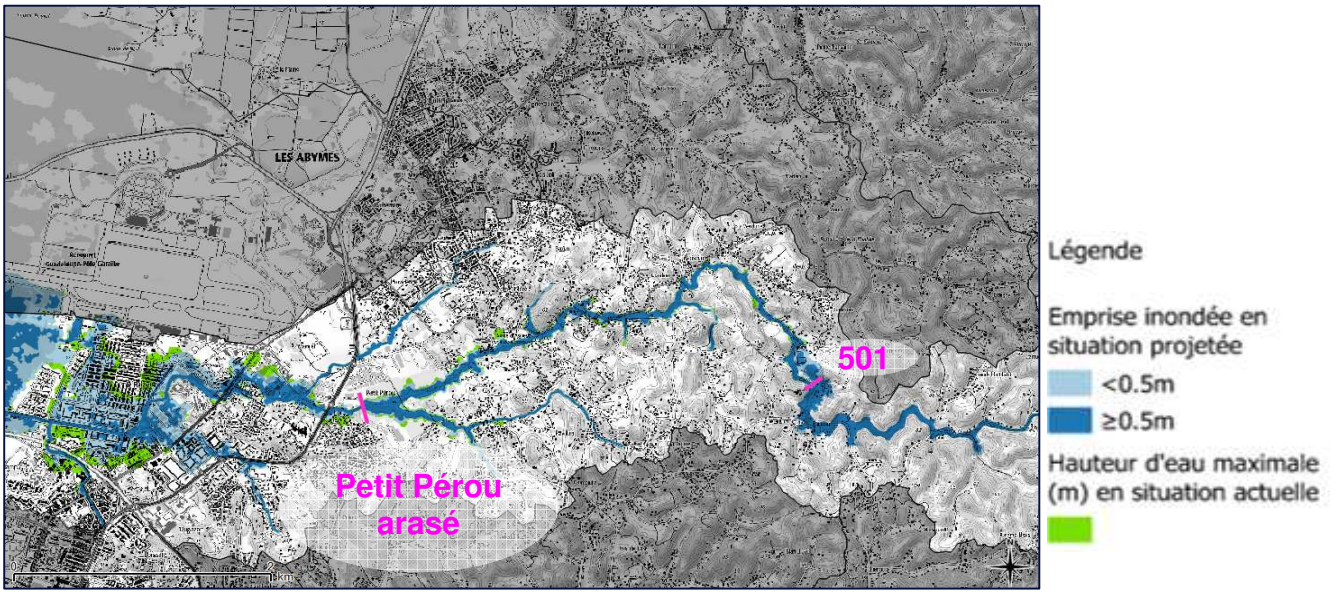


Evaluation quantitative du scenario						
Résultats pour la pluie longue 30 ans						
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	383	Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	32%	1189	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	204 €
Nombre d'habitants mis hors d'eau :	1470	Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	23%	6397	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	177 €
Nombre d'emploi mis hors d'eau :	1698	Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	32%	5290	Nombre d'enjeux (bâti, habitant, emploi) en zone inondable dans le cas où Petit Pérou est arasé	

Sur-inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

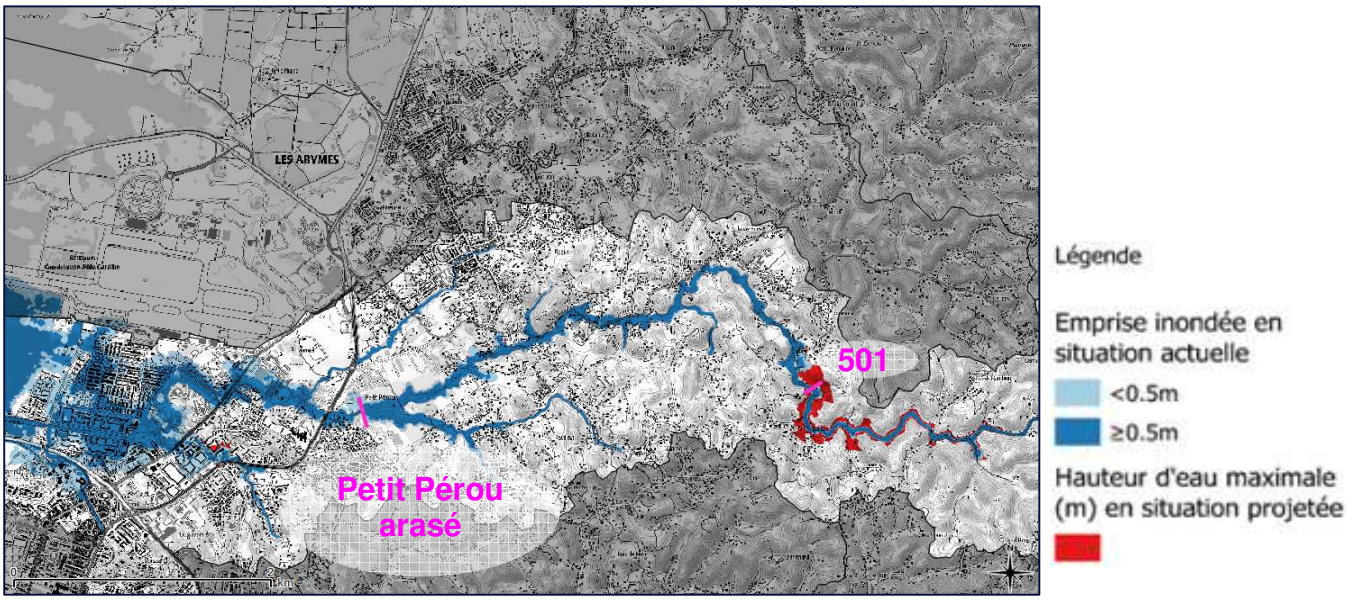


Réduction de l'inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

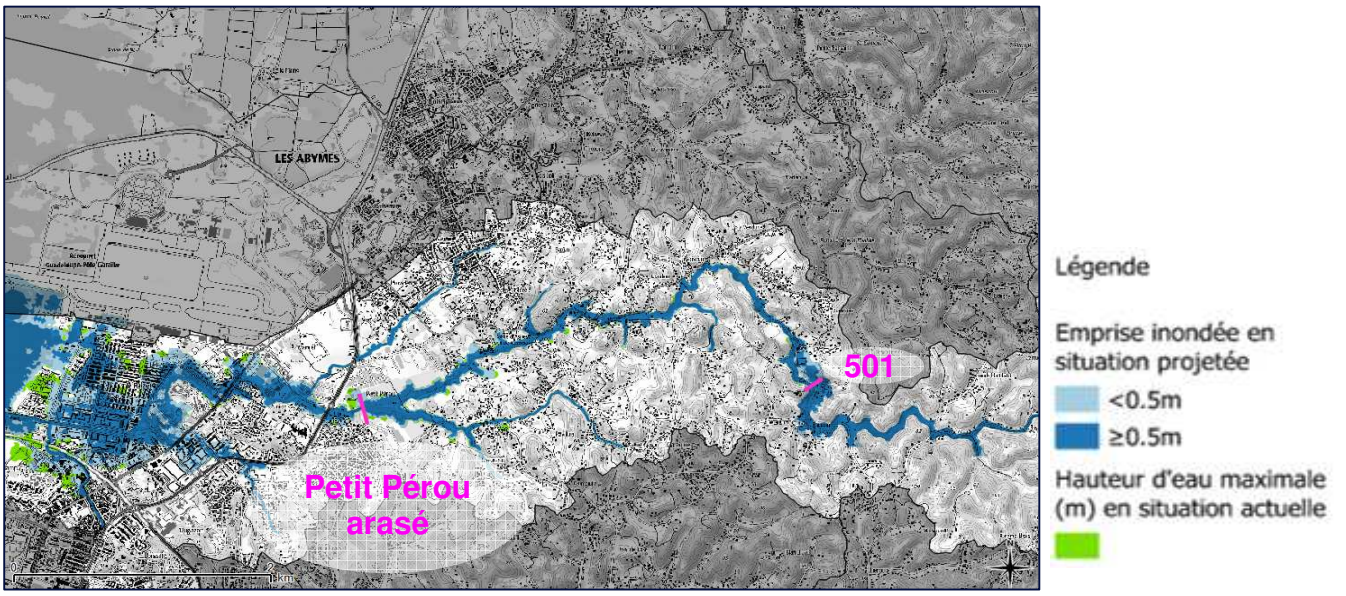


Evaluation quantitative du scenario						
Résultats pour la pluie longue 100 ans						
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	139	Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	9%	1480	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	331 €
Nombre d'habitants mis hors d'eau :	907	Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	12%	7549	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	113 €
Nombre d'emploi mis hors d'eau :	2648	Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	32%	8351	Nombre d'enjeux (bâti, habitant, emploi) en zone inondable dans le cas où Petit Pérou est arasé	

Sur-inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

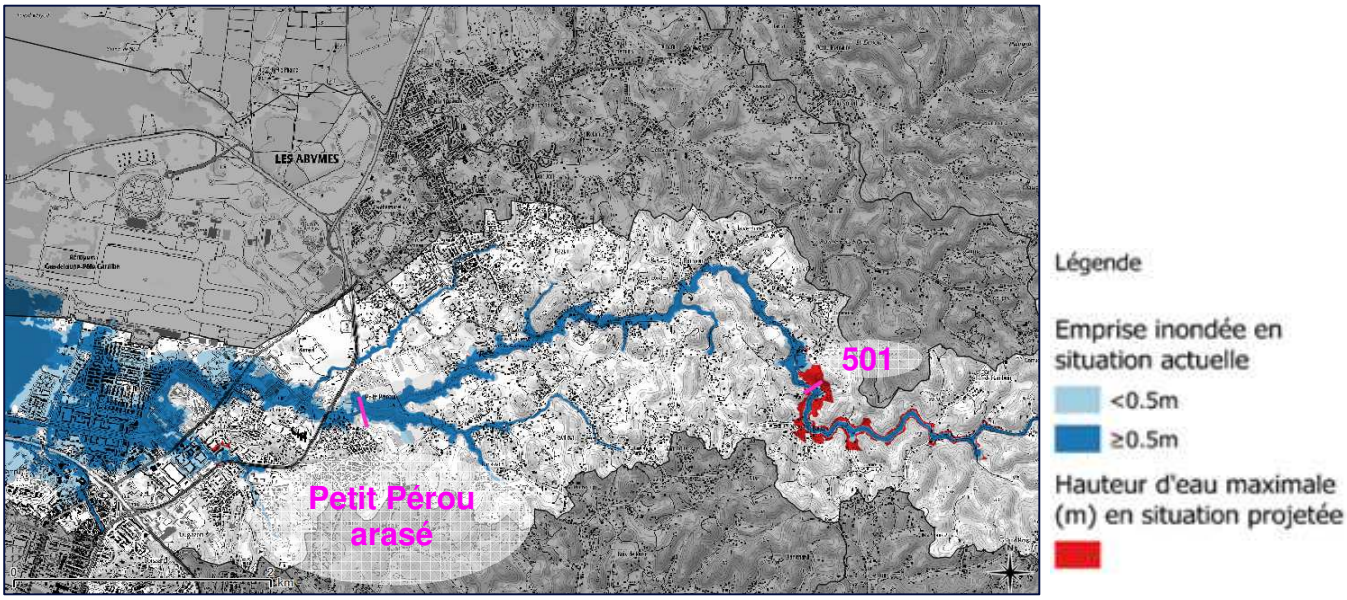


Réduction de l'inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

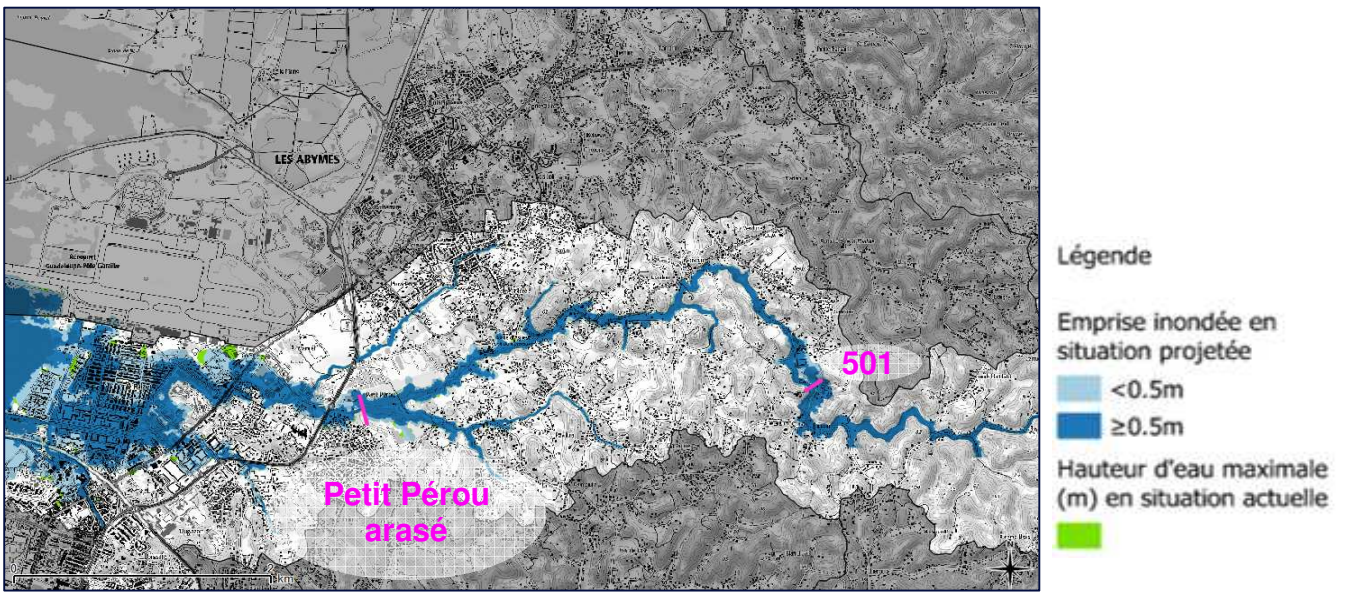


Evaluation quantitative du scenario						
Résultats pour la pluie longue 1000 ans						
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	15	Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	1%	1855	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	11 533 €
Nombre d'habitants mis hors d'eau :	26	Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	0%	10120	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	3 750 €
Nombre d'emploi mis hors d'eau :	80	Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	1%	9488	Nombre d'enjeux (bâti, habitant, emploi) en zone inondable dans le cas où Petit Pérou est arasé	

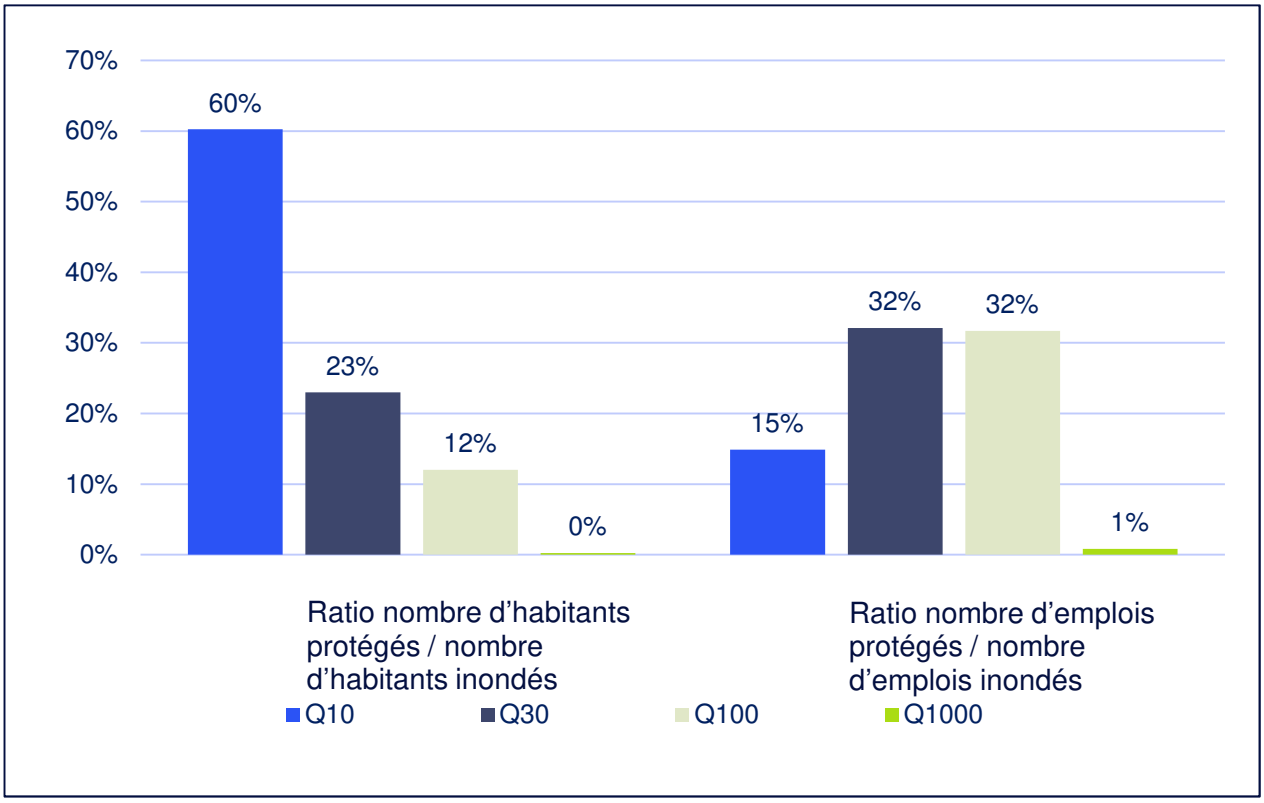
Sur-inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

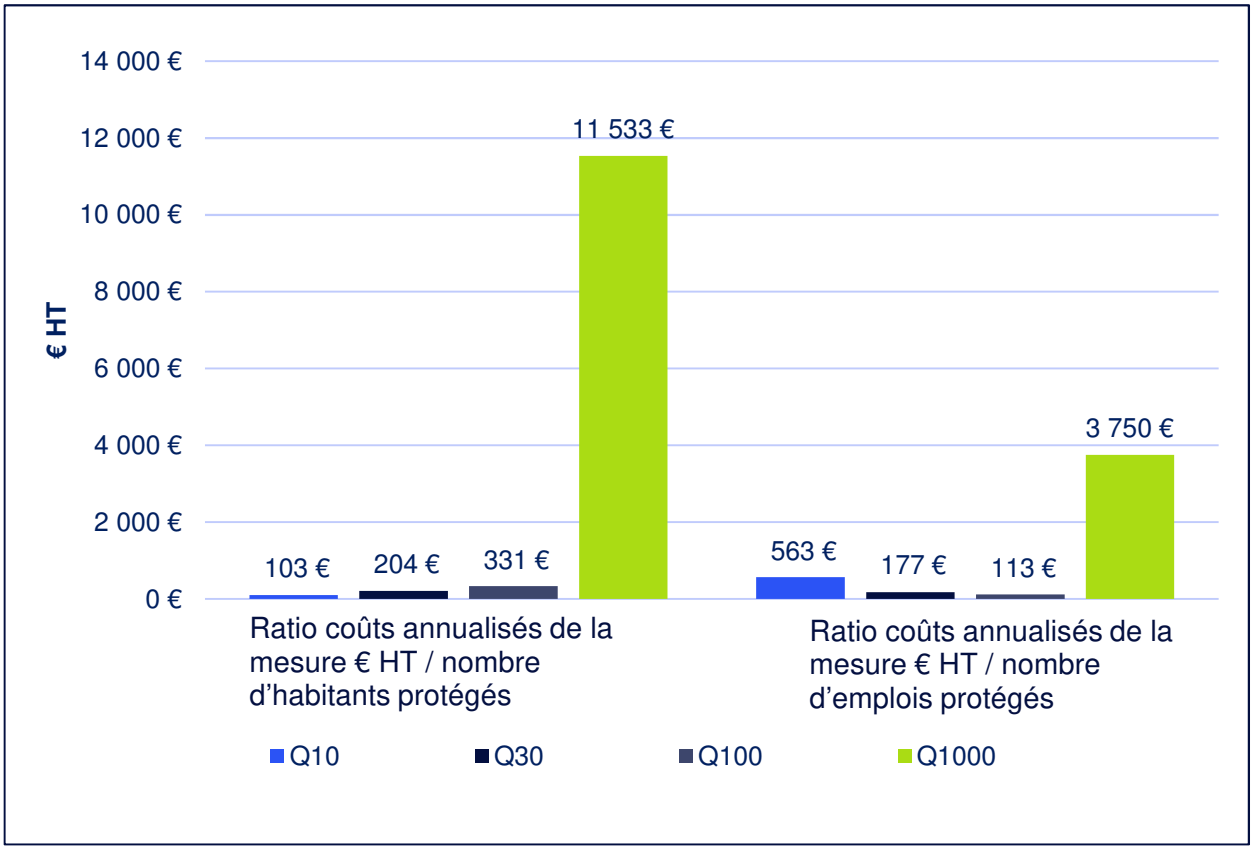


Réduction de l'inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)



Synthèse de l'évaluation quantitative du scenario





Scenario d'aménagement hydraulique 9-5 : Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur au lieu-dit Bauzon sans l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou

Evaluation qualitative du scenario

Commentaires				
Etablissements sensibles mis hors d'eau	4 établissements sensibles mis hors d'eau pour 10ans et 1 pour 100ans			
Incidences sur l'environnement / typologie occupation des sols	<u>Arasement de l'ouvrage écrêteur de Petit Pérou :</u> Espaces agricoles (prairie) et espaces forestiers (morne) 2 zones humides (à caractériser) 1 mare en amont de l'ouvrage, dans la retenue Aucun autre espace naturel protégé <u>Construction nouvel ouvrage écrêteur au lieu-dit Bauzon :</u> Principalement espaces agricoles (prairie) et espaces forestiers (en bordure) Aucune zone humide caractérisée mais une surface en eau en amont de l'ouvrage, dans la retenue L'ouvrage se situe dans : l'aire optimale d'adhésion du parc national de Guadeloupe, la zone tampon de la réserve de biosphère, la ZNIEFF terrestre de type 2 dénommée "Grands-Fonds". 17 bâtis surinondés (dont 8 dans le hameau en amont immédiat de l'ouvrage) et deux bâtis dans l'emprise des travaux La route de Bauzon située dans la retenue en amont de l'ouvrage sera coupée à la circulation en période de crue			
Echelle de mise en oeuvre	Echelle des parcelles concernées			
Incidence foncière	Emprise maximale des ouvrages :	4 200	Emprise maximale de la cuvette à la cote centennale, en ha	19.6
Calendrier et phasage dans le temps des mesures	1- AVP + Topographie + Geotechnique (6 mois) / 2- Réglementaire Autorisation Environnementale + protocole foncier (18 mois) / 3- MOE jusqu'à réception (16 mois)			
Délais de perception des effets	Immédiat au terme de la construction, soit environ 4 ans après le lancement de l'action			

Scenario d'aménagement hydraulique 9-5 : Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur au lieu-dit Bauzon sans l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou

Analyse multicritères - Principe

Objectifs	Sous-Objectifs	Axes de la DI	N°	Indicateurs élémentaires
Générer des bénéfices…	Mise en sécurité des personnes	Santé humaine	P1	Nombre de personnes habitant en ZI et part communale
			P2	Part des personnes habitant dans des logements de plain-pied en ZI par commune
			P3*	Nombre d'établissements sensibles en zone inondable
			P4	Part de bâtiments participant directement à la gestion de crise situés en zone inondable
	Réduction des dommages aux biens (et réduction des pertes d'exploitation)	Economie	M1	Dommages aux habitations
			M2	Dommages aux entreprises
			M3	Dommages aux activités agricoles
			M4	Dommages aux établissements publics
	Amélioration de la résilience du territoire		P5*	Linéaires d'itinéraires routiers en zone inondable (en km)
			P6	Part d'entreprises aidant à la reconstruction après une inondation dans les communes exposées
			P7	Nombre d'emplois en zone inondable.
	Protection de l'environnement (*)	Environnement	P8	Nombre de stations de traitement des eaux usées en zone inondable et charge journalière entrante en moyenne annuelle
			P9*	Déchets : nombre de site de traitement et de stockage en zone inondable
			P10	Nombre de sites dangereux en zone inondable.
	Protection du patrimoine culturel "immatériel"	Patrimoine	P11	Nombre de bâtiments patrimoniaux et surface de sites remarquables en zone inondable (en ha)
… à moindre coût			M6	Coûts d'investissement
			M7	Coûts annuels différés
			M8	Coûts environnementaux

I1 : Nombre d'ouvrages de protection non concernés par un dispositif d'intervention d'urgence.

Scenario d'aménagement hydraulique 9-5 : Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur au lieu-dit Bauzon sans l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou

Analyse multicritères - Résultats 1/3

	T (an) = 5 ans		
	Avant projet	Après projet	Δ
Indicateur P1			**0**
Indicateur P7			**0**
Indicateur M1			0
Indicateur M2			0
Indicateur M3			0
Indicateur M4			0

La situation projet correspond ici à la situation de référence où l'ouvrage de Petit-Pérou est arasé.

Occurrence 5 ans non modélisée pour ce scenario d'aménagement hydraulique

INDICATEURS	T (an) = 10 ans			T (an) = 30 ans		
	Avant projet	Après projet	Δ	Avant projet	Après projet	Δ
Indicateur P1	**4 857**	**1 930**	**-2 927**	**6 397**	**4 927**	**-1 470**
Indicateur P2	510	130	-380	693	531	-162
Indicateur P3*	5	1	-4	6	5	-1
Indicateur P4	0	0	0	0	0	0
Indicateur P5*	31	20	-12	40	34	-6
Indicateur P6	88	58	-30	112	91	-21
Indicateur P7	**3 585**	**3 052**	**-533**	**5 290**	**3 592**	**-1 698**
Indicateur P8	0	0	0	0	0	0
Indicateur P9*	0	0	0	0	0	0
Indicateur P10	6	3	-3	10	6	-4
Indicateur P11	282	258	-23	297	285	-12
Indicateur M1	5 514 822	2 927 662	-2 587 159	12 288 097	6 566 166	-5 721 931
Indicateur M2	917 020	610 220	-306 800	1 250 613	910 585	-340 028
Indicateur M3	10 146	9 228	-918	11 474	11 709	234
Indicateur M4	2 569 006	876 580	-1 692 426	4 021 407	2 506 437	-1 514 970

	T (an) = 100 ans			T (an) = 1 000 ans		
	Avant projet	Après projet	Δ	Avant projet	Après projet	Δ
Indicateur P1	**7 549**	**6 642**	**-907**	**10 120**	**10 146**	**26**
Indicateur P7	**8 351**	**5 703**	**-2 648**	**9 488**	**9 408**	**-80**
Indicateur M1	18 433 676	15 473 221	-2 960 455	28 177 702	27 251 132	-926 570
Indicateur M2	1 608 052	1 429 762	-178 290	2 282 492	2 129 966	-152 525
Indicateur M3	12 879	13 470	591	14 284	15 374	1 090
Indicateur M4	5 054 941	4 456 635	-598 306	7 052 522	6 492 223	-560 299

	Avant projet	Après projet	Δ
Indicateur I1	0	0	0

Indicateur M6 : Coûts d'investissement	4 500 000	€ HT
Indicateur M7 : Coûts annuels différés	144 000	€ HT
Indicateur M8 : Coûts environnementaux	180 000	€ HT

Dommage moyen annuel actuel (DMA actuel)	2 350 000	€ HT
Dommage moyen annuel projet (DMA projet)	1 440 000	€ HT
Dommage évité moyen annuel (DEMA)	910 000	€ HT

Scenario d'aménagement hydraulique 9-5 : Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur au lieu-dit Bauzon sans l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou

Analyse multicritères - Résultats 2/3

ENJEUX IMPACTES	T (an) = 10 ans			T (an) = 30 ans		
	Impacts >0 (enjeux protégés grâce au projet)	Impacts <0 (enjeux exposés à cause du projet)	Δ	Impacts >0 (enjeux protégés grâce au projet)	Impacts <0 (enjeux exposés à cause du projet)	Δ
Indicateur P1	2 945	18	-2927	1 507	36	-1471
Indicateur P7	533	0	-533	1 698	0	-1698
Habitat (en m²)	20608	1500	-19108	37135	2530	-34605
Activités économiques (en m²)	14471	442	-14028	14274	339	-13935
Agriculture (en m²)	70246	41601	-28646	34776	41454	6678
Equipements publics (en m²)	11429	0	-11429	4740	0	-4740

ENJEUX IMPACTES	T (an) = 100 ans			T (an) = 1 000 ans		
	Impacts >0 (enjeux protégés grâce au projet)	Impacts <0 (enjeux exposés à cause du projet)	Δ	Impacts >0 (enjeux protégés grâce au projet)	Impacts <0 (enjeux exposés à cause du projet)	Δ
Indicateur P1	946	39	-907	49	76	26
Indicateur P7	2 648	0	-2648	144	64	-80
Habitat (en m²)	15572	1782	-13790	5480	3143	-2336
Activités économiques (en m²)	10739	313	-10426	2685	364	-2321
Agriculture (en m²)	21782	40371	18589	3632	37649	34017
Equipements publics (en m²)	1912	0	-1912	2506	0	-2506

Scenario d'aménagement hydraulique 9-5 : Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur au lieu-dit Bauzon sans l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou

Analyse multicritères - Résultats 3/3

IMPACTS	Nombre d'enjeux			Surface d'enjeux		
T (an) = 10 ans	Avant projet	Après projet	Δ	Avant projet	Après projet	Δ
Habitat	539	253	-286	34990	15882	-19108
Activités économiques	165	130	-35	51910	37881	-14028
Agriculture	78	75	-3	349818	321172	-28646
Equipements publics	59	24	-35	16661	5232	-11429
TOTAL	841	482	-359	453379	380167	-73211

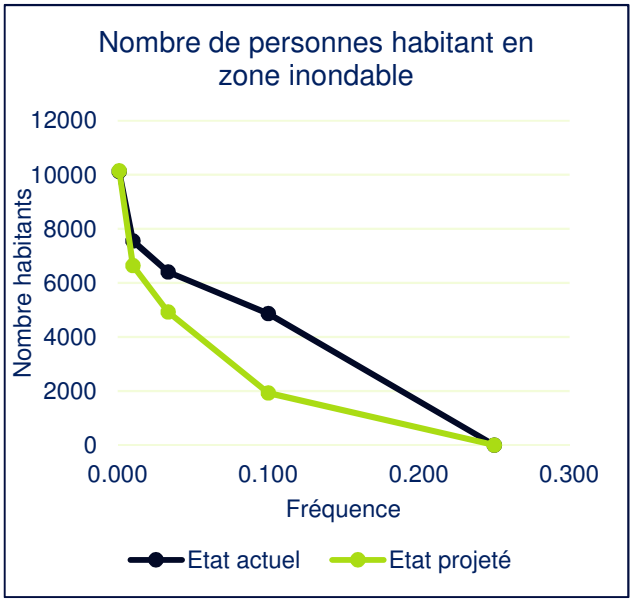
IMPACTS	Nombre d'enjeux			Surface d'enjeux		
T (an) = 30 ans	Avant projet	Après projet	Δ	Avant projet	Après projet	Δ
Habitat	916	577	-339	73888	39282	-34605
Activités économiques	203	170	-33	66537	52602	-13935
Agriculture	80	80	0	393514	400192	6678
Equipements publics	70	59	-11	21490	16751	-4740
TOTAL	1269	886	-383	555429	508828	-46602

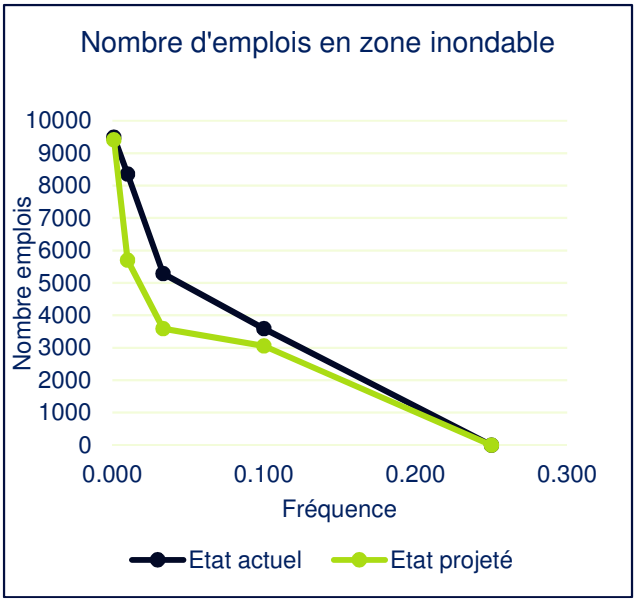
IMPACTS	Nombre d'enjeux			Surface d'enjeux		
T (an) = 100 ans	Avant projet	Après projet	Δ	Avant projet	Après projet	Δ
Habitat	1 150	1 045	-105	100717	86926	-13790
Activités économiques	248	221	-27	85568	75142	-10426
Agriculture	82	81	-1	444834	463423	18589
Equipements publics	82	75	-7	25023	23112	-1912
TOTAL	1 562	1 422	-140	656142	648604	-7538

IMPACTS	Nombre d'enjeux			Surface d'enjeux		
T (an) = 1 000 ans	Avant projet	Après projet	Δ	Avant projet	Après projet	Δ
Habitat	1460	1455	-5	146343	144006	-2336
Activités économiques	289	284	-5	106513	104192	-2321
Agriculture	84	85	1	490523	524540	34017
Equipements publics	106	101	-5	34652	32147	-2506
TOTAL	1939	1925	-14	778030	804885	26855

Scenario d'aménagement hydraulique 9-5 : Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur au lieu-dit Bauzon sans l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou

Analyse synthétique





Objectifs	Indicateurs	Valeurs
Efficacité	NEMA habitants	398
	NEMA habitants / NMA habitants.ref	41%
	NEMA emplois	178
	NEMA emplois / NMA emplois.ref	22%
	DEMA / DMA.ref	63%
Coûts / efficacité	CMA / NEMA habitants	800
	CMA / NEMA emplois	1 700
Efficience	VAN	18 026 000 €
	B / C	3.84

Scenario d'aménagement hydraulique 9-5 : Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur au lieu-dit Bauzon sans l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou

Analyse de sensibilité - Principe

Paramètre	Variation	Indicateurs à tester
Montant des coûts d'investissements dont foncier et ERC	-50%;+50%	Cmoy/NEMA habitants Cmoy/NEMA emplois VAN ratio B/C
Montant des coûts des travaux	-50%;+50%	
Montant des coûts d'acquisition foncière	-50%;+50%	
Montant des coûts annuels différés (M7)	1%;5% des Coûts d'Investissements	
Montant des dommages (DMA projet)	-50%;+50%	DEMA/DMA sc. de référence VAN ratio B/C
Période de retour de la crue des premiers dommages	-2ans ; +2ans	

Scenario d'aménagement hydraulique 9-5 : Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur au lieu-dit Bauzon sans l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou

Analyse de sensibilité - Résultats

Paramètres	Objectifs	Indicateurs	Valeurs -50%	Valeurs +50%
Montant des coûts d'investissements (M6)	Coûts / efficacité	CMA / NEMA habitants	700	1000
		CMA / NEMA emplois	1400	2100
	Efficience	VAN	19 826 000 €	16 126 000 €
		B / C	4.52	3.31
Montant des coûts des travaux	Coûts / efficacité	CMA / NEMA habitants	700	1000
		CMA / NEMA emplois	1500	2100
	Efficience	VAN	19 526 000 €	16 326 000 €
		B / C	4.39	3.36
Montant des coûts d'acquisition foncière	Coûts / efficacité	CMA / NEMA habitants	800	800
		CMA / NEMA emplois	1700	1800
	Efficience	VAN	18 226 000 €	17 726 000 €
		B / C	3.90	3.74
Montant des dommages (DMA projet)	Efficacité	DEMA / DMA.ref	0.69	0.08
	Efficience	VAN	38 447 000 €	- 2 396 000 €
		B / C	6.87	0.80
Paramètres	**Objectifs**	**Indicateurs**	**1% de M6**	**5% de M6**
Montant des coûts annuels différés (M7)	Coûts / efficacité	CMA / NEMA habitants	600	1000
		CMA / NEMA emplois	1200	2200
	Efficience	VAN	20 834 000 €	15 729 000 €
		B / C	6.59	2.86
Paramètres	**Objectifs**	**Indicateurs**	**Valeurs -2ans**	**Valeurs +2ans**
Période de retour de la crue des premiers dommages	Efficacité	DEMA / DMA.ref	0.43	0.36
	Efficience	VAN	34 193 000 €	12 354 000 €
		B / C	6.24	2.99

L'analyse de sensibilité menée confirme la rentabilié économique de ce scenario d'aménagement hydraulique. Seule une augmentation de 50% des dommages en état projet rendrait ce scenario désavantageux économiquement.

17MAG139
06.2020

Schéma de Prévention des Risques d'Inondations (SPRI)
Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) des bassins versants des Grands Fonds

Phase 9 : Programme d'actions
Bassin versant du canal du Raizet
Scenario d'aménagement hydraulique 9-6

CONSULTING

SAFEGE
Centre d'Affaires de Colin
ZAC de Colin
97170 PETIT BOURG

Agence Antilles Guyane

SAFEGE SAS - SIÈGE SOCIAL
Parc de l'Ile - 15/27 rue du Port
92022 NANTERRE CEDEX
www.safege.com

Version : 2
Date : 08.2020

Sommaire

Description du scenario 3
Description de la mise en conformité de l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou 4
Description de l'ouvrage au lieu-dit Bauzon (site n°501) 5
Evaluation quantitative du scenario 7
Evaluation qualitative du scenario 12
Analyse multicritères - Principe 13
Analyse multicritères - Résultats 14
Analyse synthétique 17
Analyse de sensibilité - Principe 18
Analyse de sensibilité - Résultats 19

Un atlas cartographique est joint au présent document.

Scenario d'aménagement hydraulique 9-6 : Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur au lieu-dit Bauzon avec mise en conformité de l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou

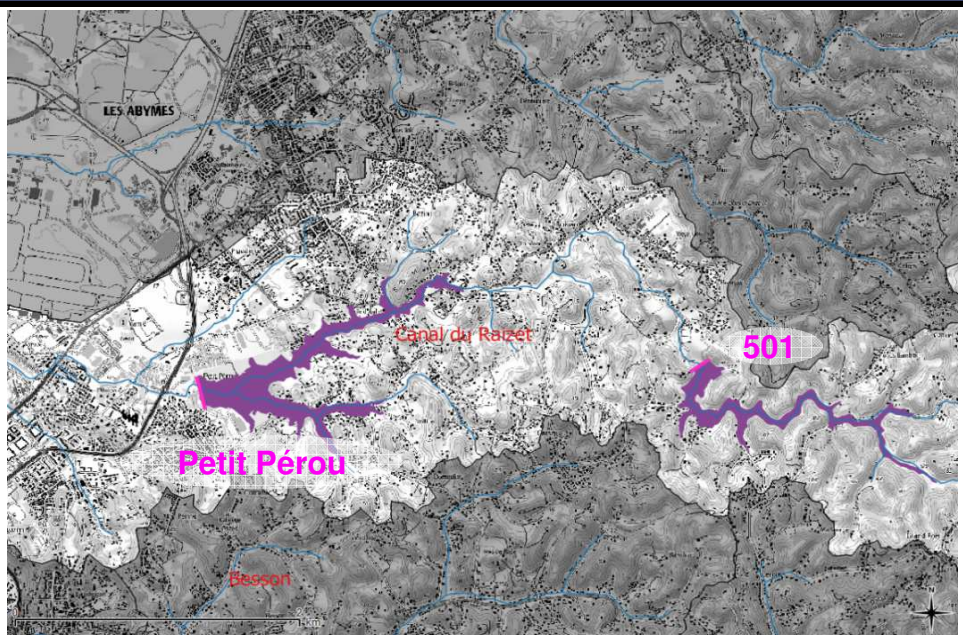
Description du scenario

Mesure structurelle	
Référence de la mesure :	P9-6
Intitulé :	Barrage au lieu-dit bauzon (site n°501) avec confortement de l'ouvrage de Petit Pérou
Type :	Ouvrage de ralentissement dynamique

Géographie - Administratif	
Commune :	Implantation : Les Abymes Incidence potentielle : Les Abymes
EPCI :	Implantation : CACE Incidence potentielle : CACE
Bassin versant :	Canal du Raizet
Potentiel maitre d'ouvrage :	Autorité compétente en GEMAPI: CACE
Foncier (Fichiers Fonciers 2015) :	Privé (230 parcelles) + Une partie non cadastrée (ravine, déversoir, digue et routes)

Niveau de protection / Couts de la mesure			
Période de retour de dimensionnement :	Environ 100 ans courte ou 30 ans longue	Coûts annuels différés €HT (entretien, maintenance, réparation, dommages ajoutés, ...)	252 000.00 €
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT avec foncier	6 300 000.00 €	Coûts environnementaux €HT (mesures ERC)	252 000.00 €
Dommage moyen annuel (DMA) € HT du bassin versant en état projet	1 250 000.00 €	Coût annualisé de la mesure € HT	470 000.00 €

Localisation et emprise



Scenario d'aménagement hydraulique 9-6 : Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur au lieu-dit Bauzon avec mise en conformité de l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou

Description de la mise en conformité de l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou

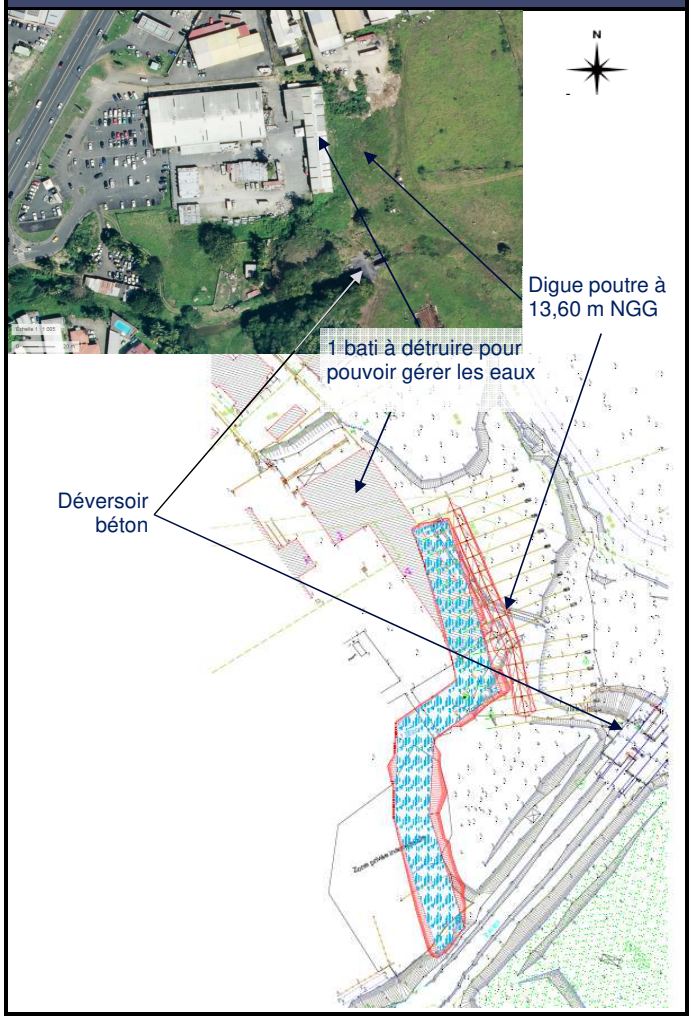
Ouvrage	
Intitulé :	Mise en conformité du barrage écrêteur de Petit Pérou
Type :	Ouvrage de ralentissement dynamique

Géographie - Administratif	
Commune :	Implantation : Les Abymes Incidence potentielle : Les Abymes
EPCI :	Implantation : CACE Incidence potentielle : CACE
Bassin versant :	Canal du Raizet
Potentiel maitre d'ouvrage :	Autorité compétente en GEMAPI: CACE
Foncier (Fichiers Fonciers 2015) :	Privé (160 parcelles) + Une partie non cadastrée (ravine, déversoir et digue)

Niveau de protection / Couts de la mesure	
Période de retour de dimensionnement	Environ 10 ans longue
H² x V^0.5	38
Classement selon réglementation barrage	C (H > 5 m et K ≥ 20)
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT hors foncier	1 500 000 €
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT avec foncier	2 700 000 €
Coûts annuels différés €HT (entretien, maintenance, réparation, dommages ajoutés, ...) avec foncier	108 000 €
Coûts environnementaux €HT (mesures ERC)	108 000 €
Coût annualisé de la mesure € HT avec foncier	210 000 €

Caractéristique de l'ouvrage			
Surface de bassin versant controlé (km²)	17.6	**Talus aval H/V (m)**	2.5/1
Part du bassin versant total intercepté	64%	**Talus amont H/V (m)**	2.5/1
Longueur digue (m)	70	**Piste en crête (m)**	4
Hauteur max. (m)	7	**Volume de remblai (m³)**	120
Pertuis section libre (m²)	1.7	**Volume de rétention à la crête (m³)**	600 000

Localisation et emprise



Commentaires :

Déversoir béton : Maintien du déversoir béton et du pertuis de fuite : L 1.3 m x H 1.3 m. Petits travaux de maçonnerie, végétation, ... et changement du peigne à embacles.

Confortement de la digue :

- poutre béton calée à la cote 13.60m NGG sur la digue actuelle
- volume de remblais = 102 m³ (réutilisation des matériaux en place sur tout le linéaire de la digue). Une étude géotechnique devra confirmer l'hypothèse de réutilisation des matérieaux en place.

Dimensionnement inchangé, niveau de protection pour l'occurrence 10 ans environ.

Les eaux surversées par dessus la digue sont collectées par un chenal, faisant également office de fosse de dissipation d'énergie. Cet aménagement nécessité de supprimer le bâti existant (stock du discount center) en aval de la digue.

Pour l'aménagement de ce chenal et en assurer la pérennité, il est nécessaire de prévoir l'acquisition foncière de l'emprise concernée.

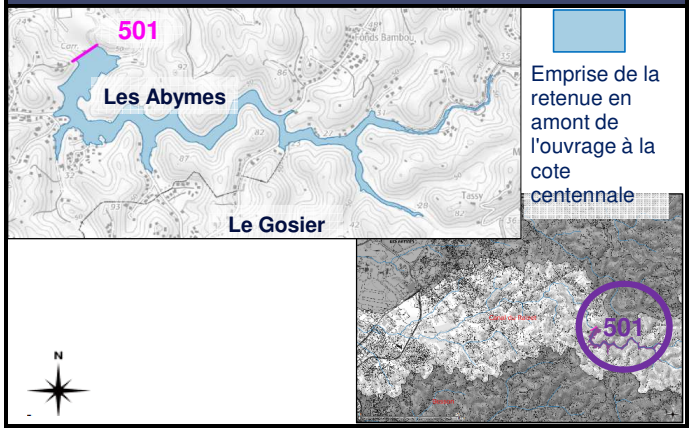
Scenario d'aménagement hydraulique 9-6 : Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur au lieu-dit Bauzon avec mise en conformité de l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou

Description de l'ouvrage au lieu-dit Bauzon (site n°501)

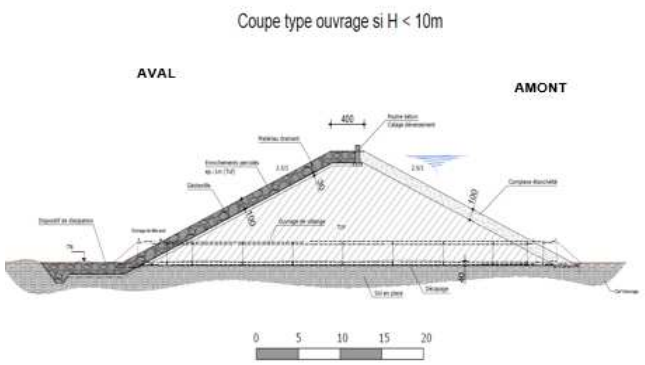
Ouvrage	
Intitulé :	Barrage 501
Type :	Ouvrage de ralentissement dynamique

Géographie - Administratif	
Commune :	Implantation : Les Abymes Incidence potentielle : Les Abymes
EPCI :	Implantation : CACE Incidence potentielle : CACE
Bassin versant :	Canal du Raizet
Potentiel maitre d'ouvrage :	Autorité compétente en GEMAPI: CACE
Foncier (Fichiers Fonciers 2015) :	Privé (70 parcelles) + routes

Localisation et emprise



Coupe de principe de l'ouvrage



Niveau de protection / Couts de la mesure	
Période de retour de dimensionnement	Environ 100 ans courte ou 30 ans longue
H² x V^0.5	79
Classement selon réglementation barrage	C (H > 5 m et K ≥ 20)
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT hors foncier	3 110 000 €
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT avec foncier	3 600 000 €
Coûts annuels différés €HT (entretien, maintenance, réparation, dommages ajoutés, ...) avec foncier	144 000 €
Coûts environnementaux €HT (mesures ERC)	144 000 €
Coût annualisé de la mesure € HT avec foncier	266 700 €

Caractéristique de l'ouvrage			
Surface de bassin versant controlé (km²)	11.0	**Talus aval H/V (m)**	2.5/1
Part du bassin versant total intercepté	40%	**Talus amont H/V (m)**	2.5/1
Longueur digue (m)	120	**Piste en crête (m)**	4
Hauteur max. (m)	10	**Volume de remblai (m³)**	9 500
Pertuis section libre (m²)	1.0	**Volume de rétention à la crête (m³)**	625 500

Commentaires :

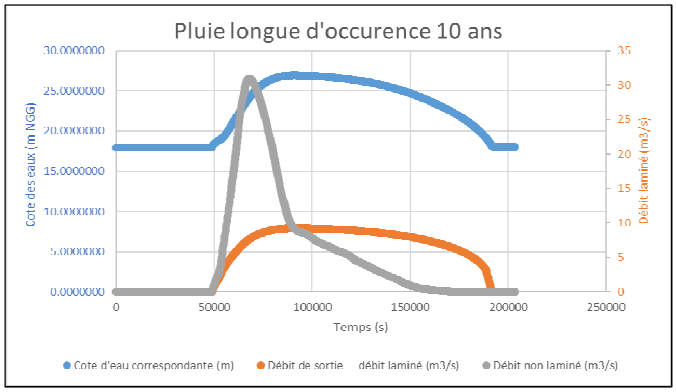
Ouvrage en remblai meuble type tuf avec parement aval insensible à la surverse (enrochements percolés) et masque amont d'étanchéité en matériaux type argileux.

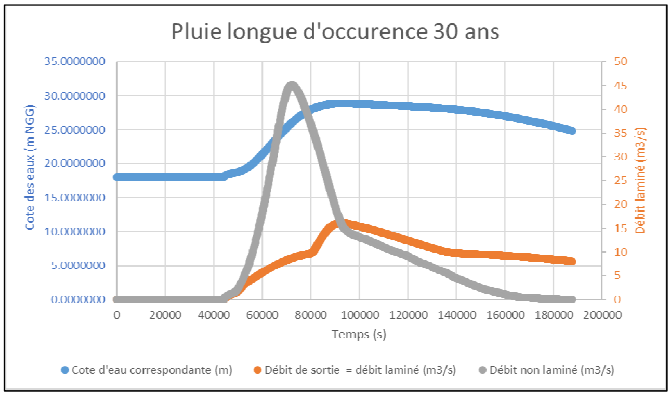
Pertuis de fuite en béton visitable (section L 1 m x H 2 m).
Equipé de :
- une plaque (ou une vanne) sur sa tête amont pour réduire la section mouillée à 1.0 m² (section totale de 2m²)
- un dégrilleur en amont de la plaque (ou vanne)

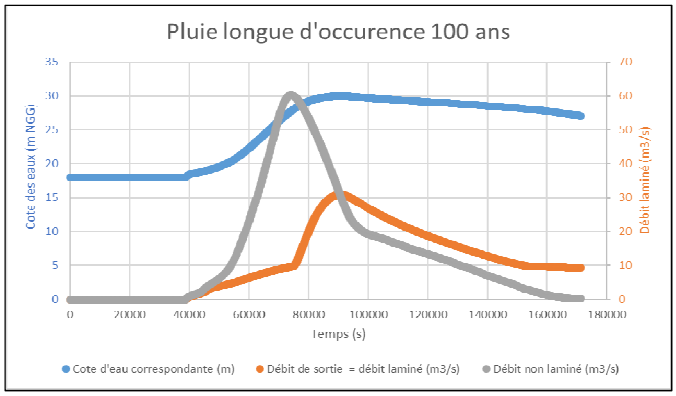
Ouvrage dimensionné pour une pluie longue d'occurrence 30 ans, équivalente à une pluie courte d'occurrence 100 ans.
Le pertuis de fuite laisse circuler à l'aval un débit proche de l'occurrence décennale.
Cote de la crête : 28,0 m NGG

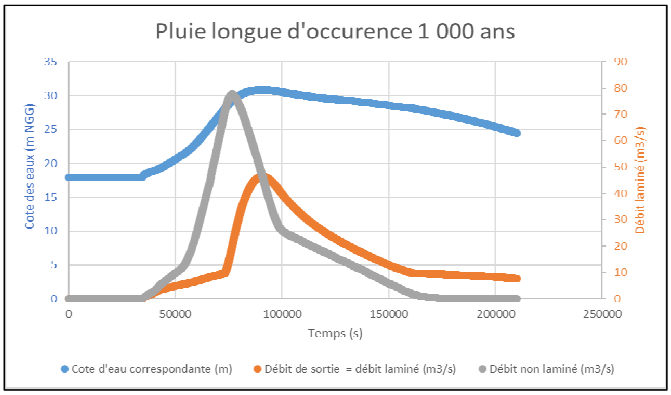
Description de l'ouvrage au lieu-dit Bauzon (site n°501)

Impact hydrologique









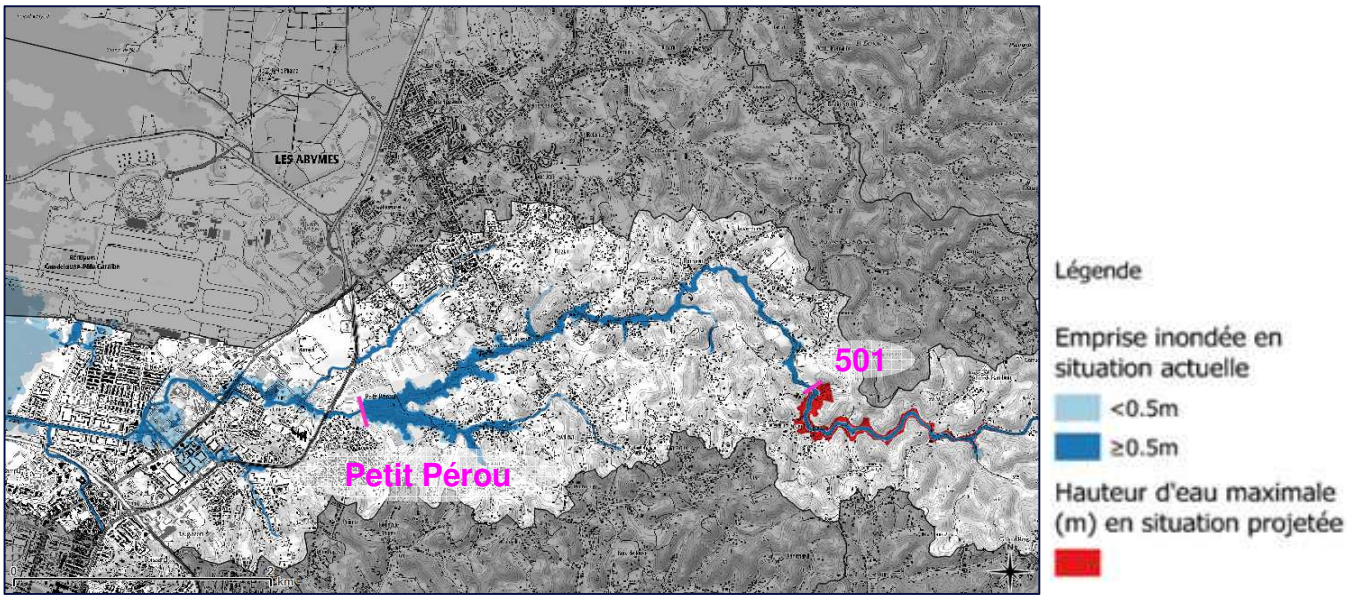
	Pluie longue			
	T = 10 ans	T = 30 ans	T = 100 ans	T = 1 000 ans
Q avant projet en m3/s	30.9	45.2	60.3	77.6
Q apres projet en m3/s	9.2	16.1	30.9	46.5
Laminage en %	70%	64%	49%	40%
Hauteur maximale dans la retenue en m	8.9	10.9	12.0	12.9
Surverse en m	Non	0.9	2.0	2.9
Volume retenu en m³	473 446	788 400	1 012 805	1 224 879
Lame d'eau retenue en mm	43	72	92	111

Scenario d'aménagement hydraulique 9-6 : Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur au lieu-dit Bauzon avec mise en conformité de l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou

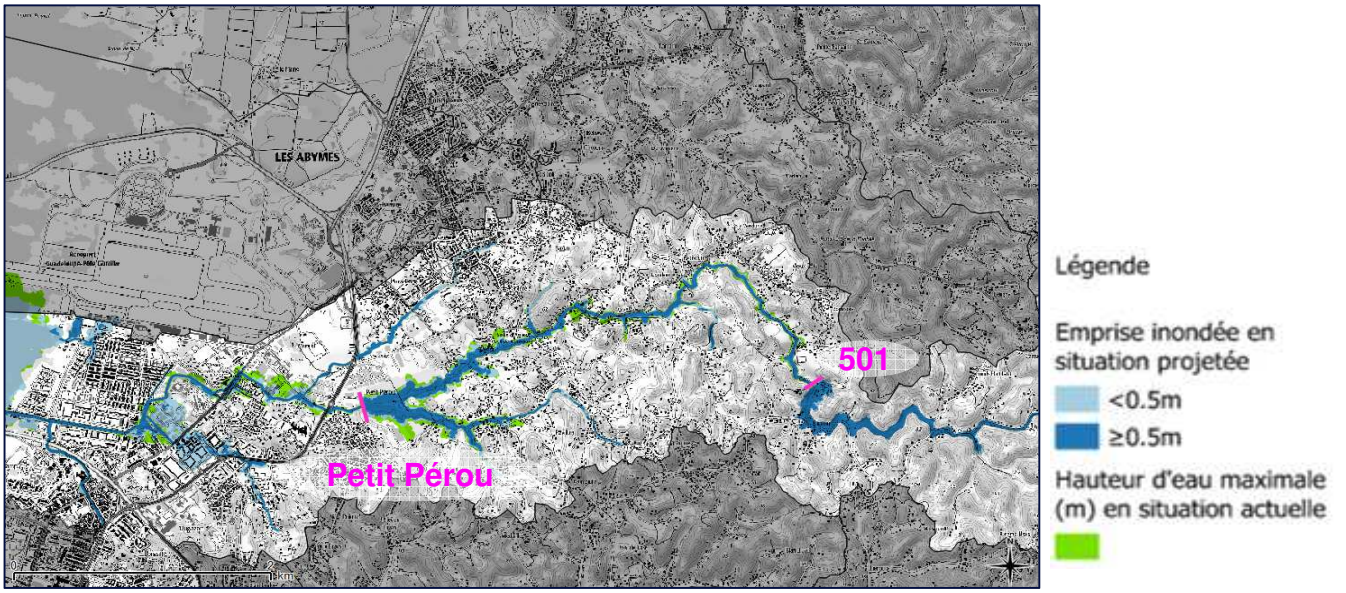
Evaluation quantitative du scenario

Résultats pour la pluie longue 10 ans						
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	133	Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	28%	478	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	2 618 €
Nombre d'habitants mis hors d'eau :	180	Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	14%	1 257	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	4 528 €
Nombre d'emploi mis hors d'eau :	104	Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	3%	2 988	Nombre d'enjeux (bâti, habitant, emploi) en zone inondable dans le cas où Petit Pérou est mis en conformité	

Sur-inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

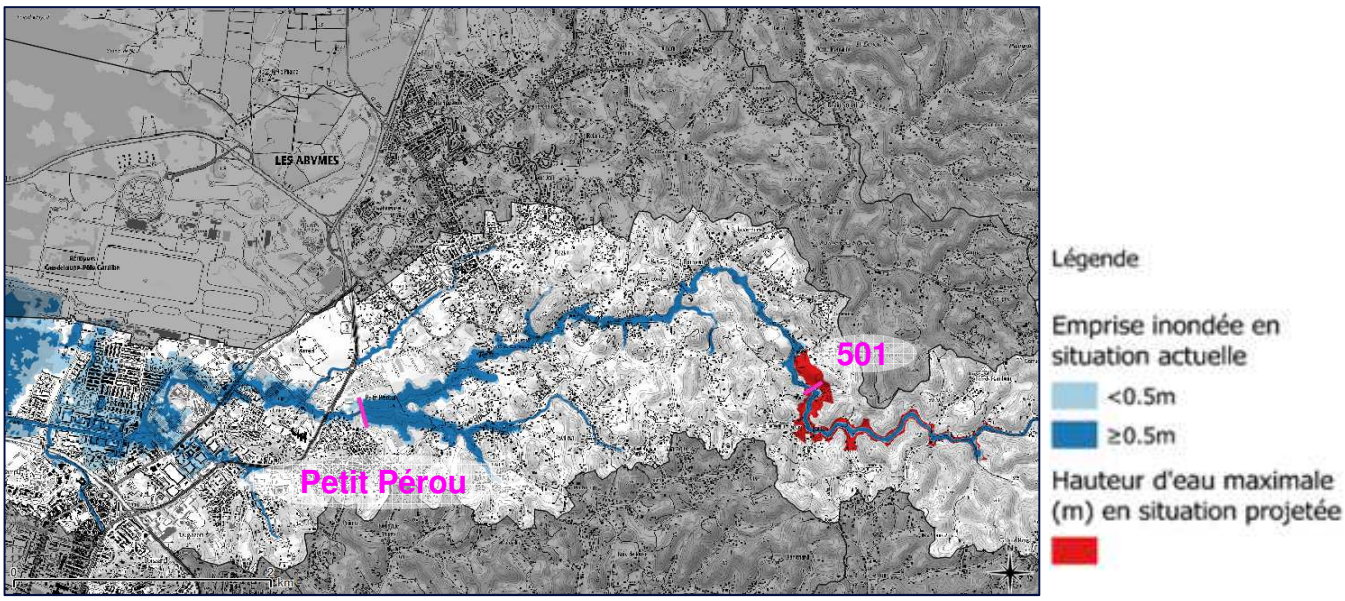


Réduction de l'inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

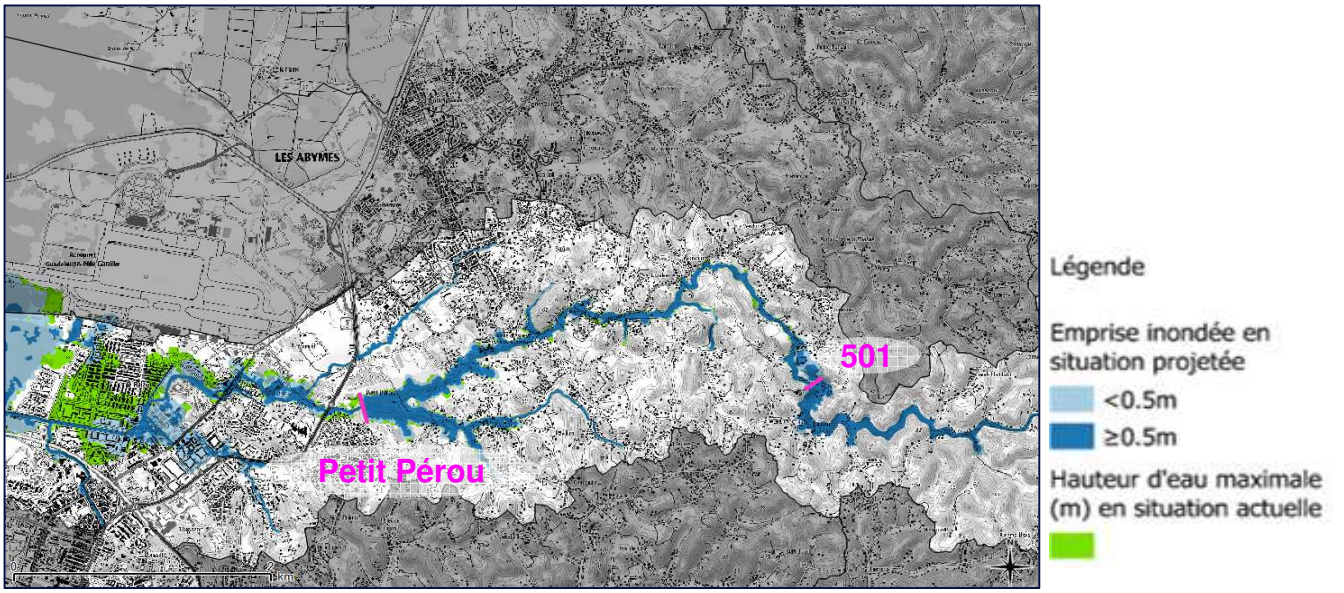


Evaluation quantitative du scenario						
Résultats pour la pluie longue 30 ans						
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	450	Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	44%	1024	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	160 €
Nombre d'habitants mis hors d'eau :	2935	Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	56%	5201	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	233 €
Nombre d'emploi mis hors d'eau :	2013	Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	39%	5126	Nombre d'enjeux (bâti, habitant, emploi) en zone inondable dans le cas où Petit Pérou est mis en conformité	

Sur-inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

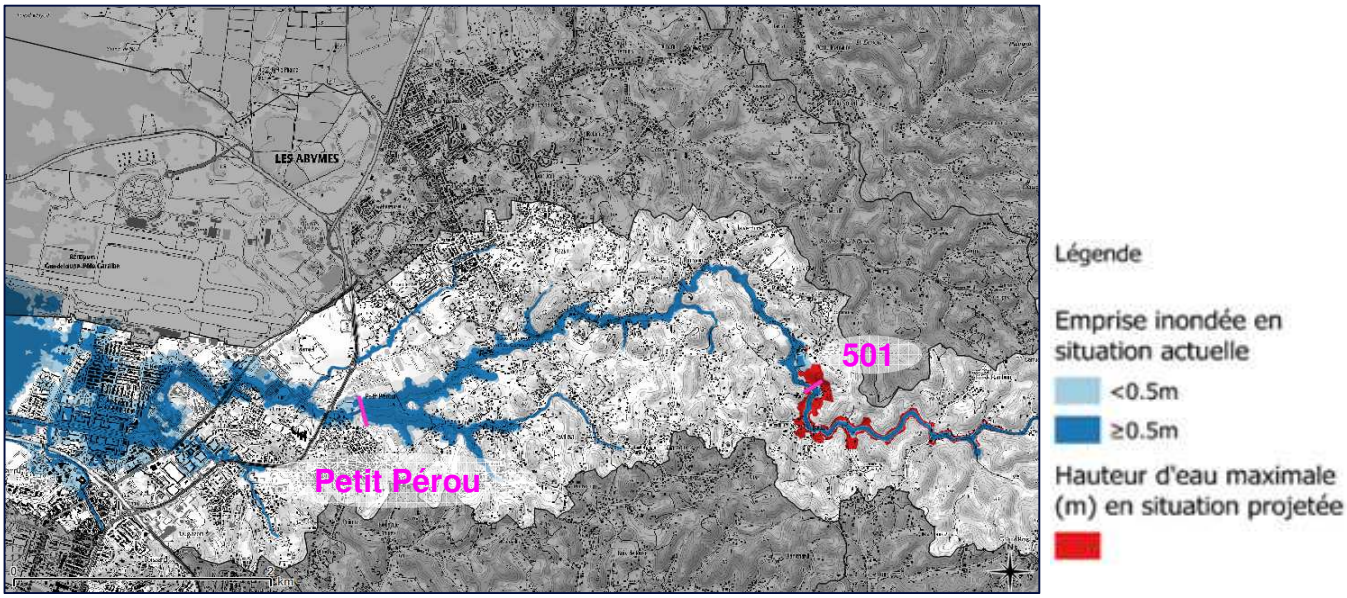


Réduction de l'inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

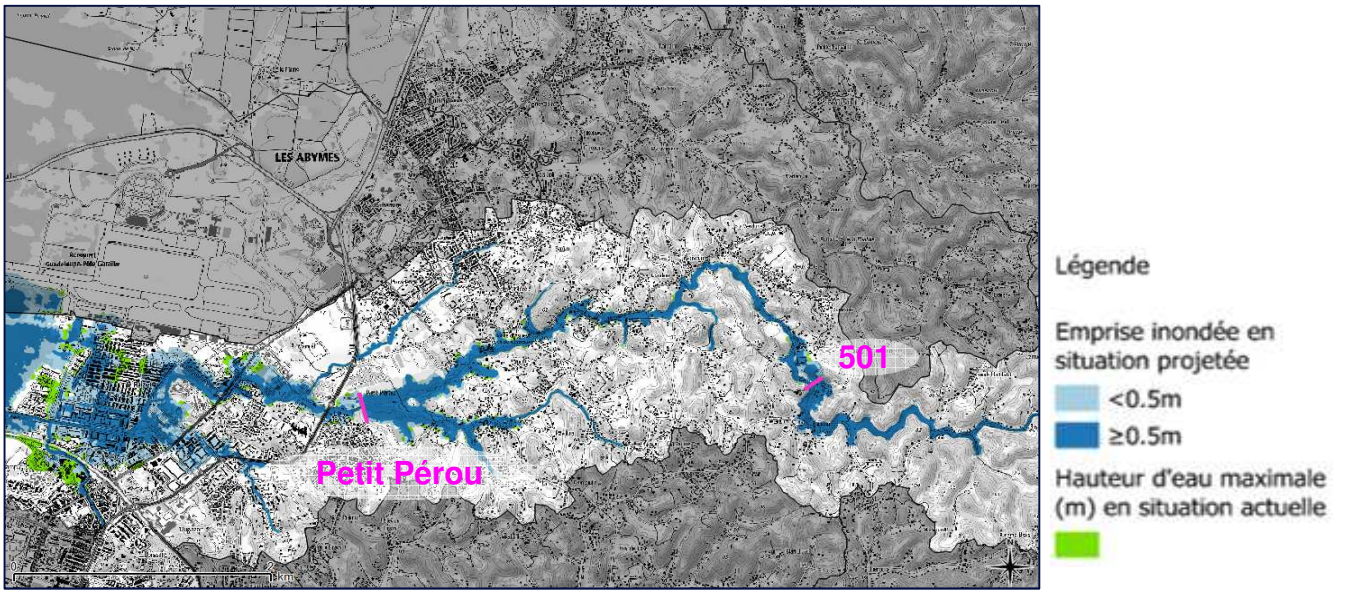


Evaluation quantitative du scenario						
Résultats pour la pluie longue 100 ans						
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	220	Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	15%	1514	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	734 €
Nombre d'habitants mis hors d'eau :	641	Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	8%	7549	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	162 €
Nombre d'emploi mis hors d'eau :	2907	Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	34%	8475	Nombre d'enjeux (bâti, habitant, emploi) en zone inondable dans le cas où Petit Pérou est mis en conformité	

Sur-inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

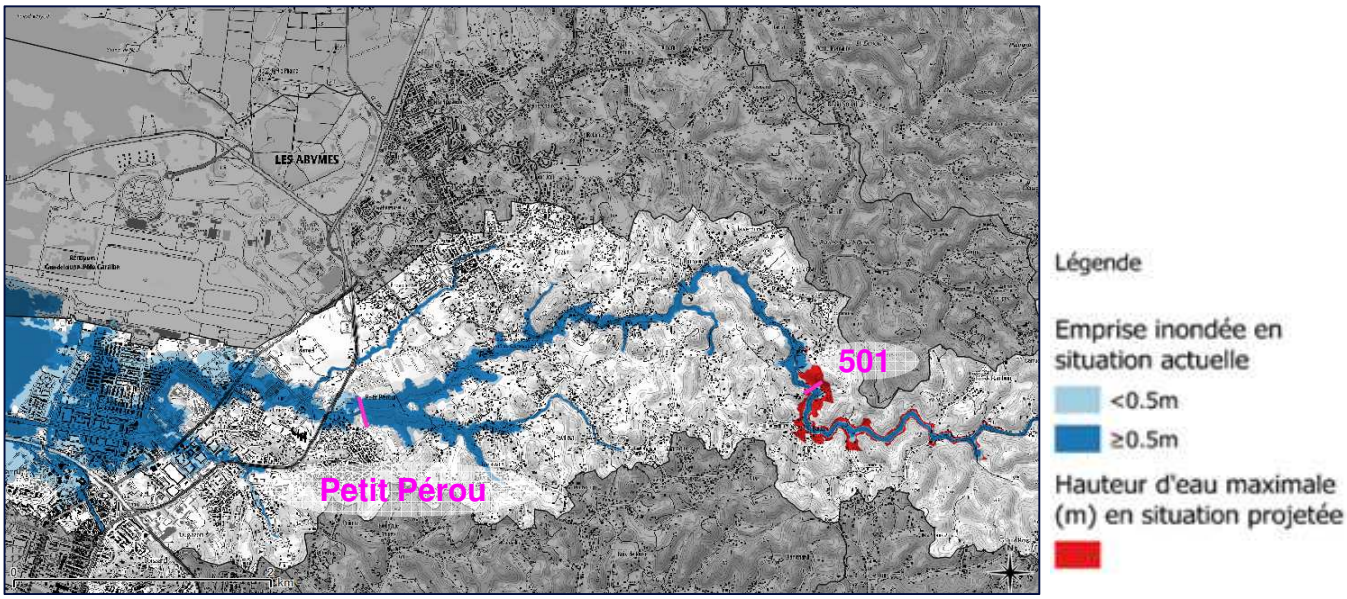


Réduction de l'inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

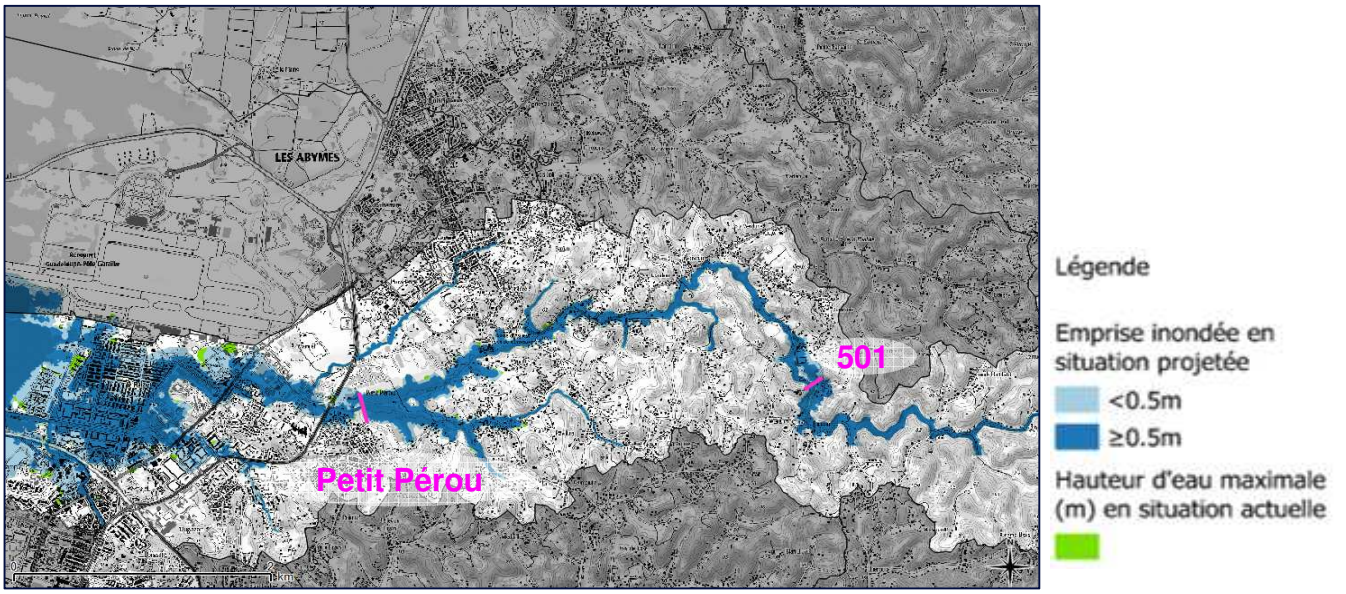


Evaluation quantitative du scenario						
Résultats pour la pluie longue 1000 ans						
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	43	Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	2%	1944	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	1 685 €
Nombre d'habitants mis hors d'eau :	279	Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	3%	10226	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	3 227 €
Nombre d'emploi mis hors d'eau :	146	Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	2%	9496	Nombre d'enjeux (bâti, habitant, emploi) en zone inondable dans le cas où Petit Pérou est mis en conformité	

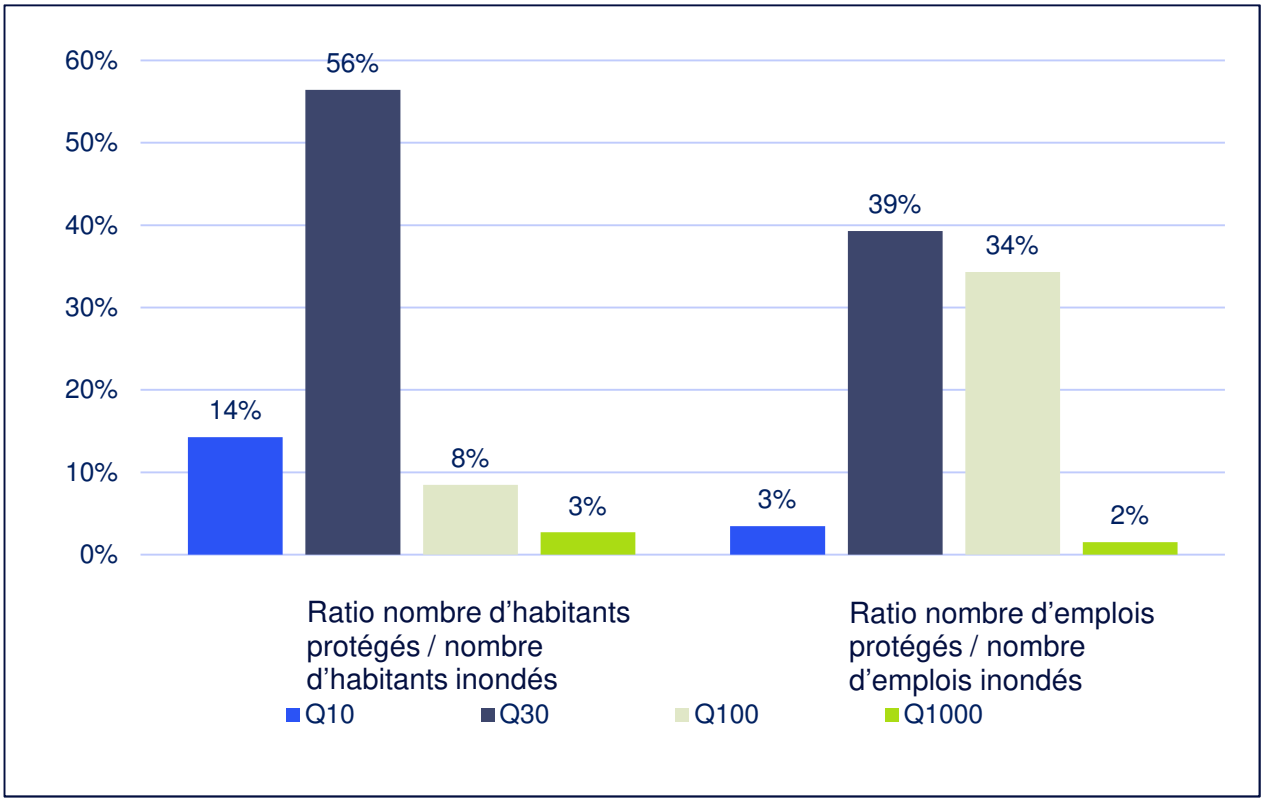
Sur-inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

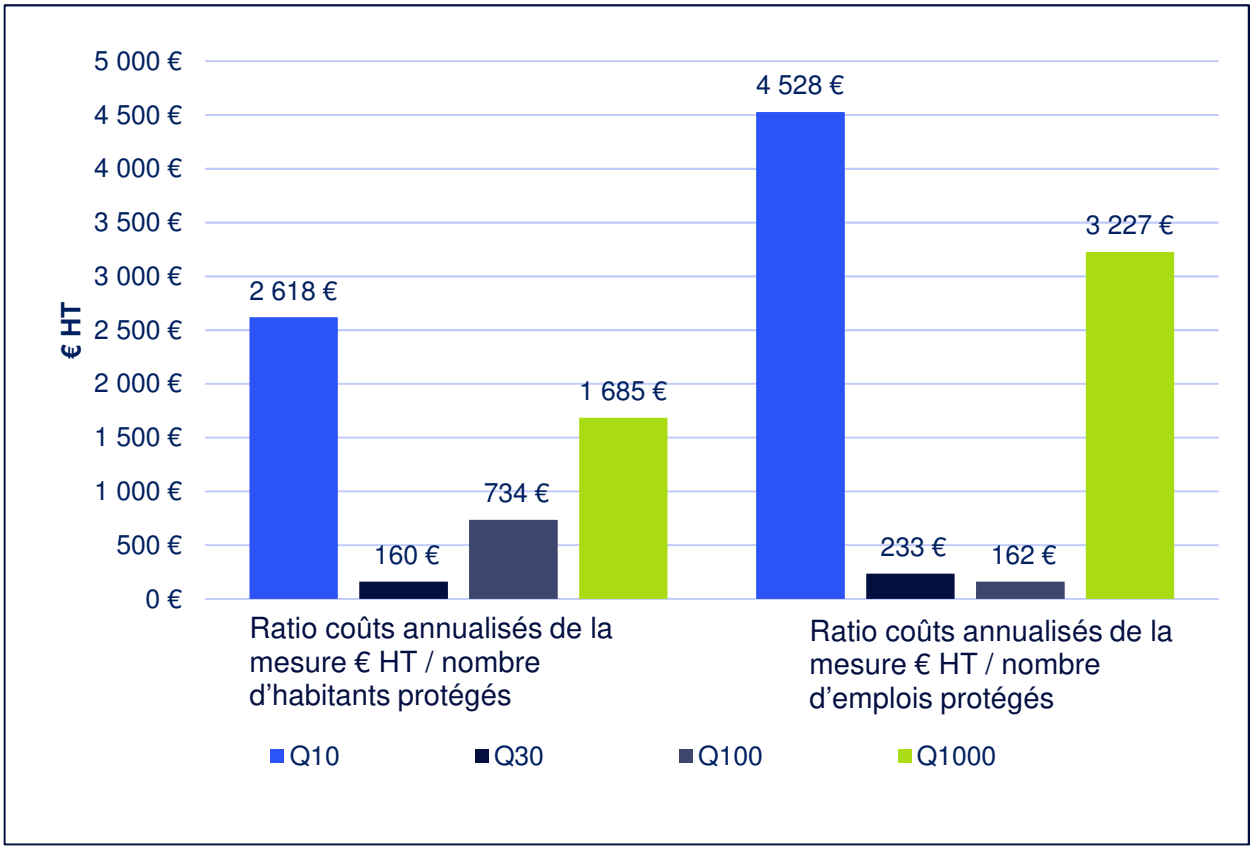


Réduction de l'inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)



Synthèse de l'évaluation quantitative du scenario





Scenario d'aménagement hydraulique 9-6 : Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur au lieu-dit Bauzon avec mise en conformité de l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou

Evaluation qualitative du scenario

	Commentaires			
Etablissements sensibles mis hors d'eau	4 établissements sensibles mis hors d'eau pour 10ans et 1 pour 100ans			
Incidences sur l'environnement / typologie occupation des sols	<u>Mise en conformité de l'ouvrage écrêteur de Petit Pérou :</u> Espaces agricoles (prairie) et espaces forestiers (morne) 2 zones humides (à caractériser) 1 mare en amont de l'ouvrage, dans la retenue Aucun autre espace naturel protégé <u>Construction nouvel ouvrage écrêteur au lieu-dit Bauzon :</u> Principalement espaces agricoles (prairie) et espaces forestiers (en bordure) Aucune zone humide caractérisée mais une surface en eau en amont de l'ouvrage, dans la retenue L'ouvrage se situe dans : l'aire optimale d'adhésion du parc national de Guadeloupe, la zone tampon de la réserve de biosphère, la ZNIEFF terrestre de type 2 dénommée "Grands-Fonds". 17 bâtis surinondés (dont 8 dans le hameau en amont immédiat de l'ouvrage) et deux bâtis dans l'emprise des travaux La route de Bauzon située dans la retenue en amont de l'ouvrage sera coupée à la circulation en période de crue			
Echelle de mise en oeuvre	Echelle des parcelles concernées			
Incidence foncière	Emprise maximale des ouvrages :	7 700	Emprise maximale de la cuvette à la cote centennale, en ha	60.1
Calendrier et phasage dans le temps des mesures	1- AVP + Topographie + Geotechnique (6 mois) / 2- Réglementaire Autorisation Environnementale + protocole foncier (18 mois) / 3- MOE jusqu'à réception (22 mois)			
Délais de perception des effets	Immédiat au terme de la construction, soit environ 4 ans après le lancement de l'action			

Scenario d'aménagement hydraulique 9-6 : Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur au lieu-dit Bauzon avec mise en conformité de l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou

Analyse multicritères - Principe

Objectifs	Sous-Objectifs	Axes de la DI	N°	Indicateurs élémentaires
Générer des bénéfices…	Mise en sécurité des personnes	Santé humaine	P1	Nombre de personnes habitant en ZI et part communale
			P2	Part des personnes habitant dans des logements de plain-pied en ZI par commune
			P3*	Nombre d'établissements sensibles en zone inondable
			P4	Part de bâtiments participant directement à la gestion de crise situés en zone inondable
	Réduction des dommages aux biens (et réduction des pertes d'exploitation)	Economie	M1	Dommages aux habitations
			M2	Dommages aux entreprises
			M3	Dommages aux activités agricoles
			M4	Dommages aux établissements publics
	Amélioration de la résilience du territoire		P5*	Linéaires d'itinéraires routiers en zone inondable (en km)
			P6	Part d'entreprises aidant à la reconstruction après une inondation dans les communes exposées
			P7	Nombre d'emplois en zone inondable.
	Protection de l'environnement (*)	Environnement	P8	Nombre de stations de traitement des eaux usées en zone inondable et charge journalière entrante en moyenne annuelle
			P9*	Déchets : nombre de site de traitement et de stockage en zone inondable
			P10	Nombre de sites dangereux en zone inondable.
	Protection du patrimoine culturel "immatériel"	Patrimoine	P11	Nombre de bâtiments patrimoniaux et surface de sites remarquables en zone inondable (en ha)
… à moindre coût			M6	Coûts d'investissement
			M7	Coûts annuels différés
			M8	Coûts environnementaux

I1 : Nombre d'ouvrages de protection non concernés par un dispositif d'intervention d'urgence.

Scenario d'aménagement hydraulique 9-6 : Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur au lieu-dit Bauzon avec mise en conformité de l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou

Analyse multicritères - Résultats 1/3

	T (an) = 5 ans		
	Avant projet	Après projet	Δ
Indicateur P1			**0**
Indicateur P7			**0**
Indicateur M1			0
Indicateur M2			0
Indicateur M3			0
Indicateur M4			0

La situation avant projet correspond ici à la situation de référence où l'ouvrage de Petit-Pérou est mis en conformité.

Occurrence 5 ans non modélisée pour ce scenario d'aménagement hydraulique

INDICATEURS	T (an) = 10 ans			T (an) = 30 ans		
	Avant projet	Après projet	Δ	Avant projet	Après projet	Δ
Indicateur P1	**1 257**	**1 077**	**-180**	**5 201**	**2 266**	**-2 935**
Indicateur P2	206	126	-79	656	240	-416
Indicateur P3*	1	1	0	6	1	-5
Indicateur P4	0	0	0	0	0	0
Indicateur P5*	19	16	-3	37	26	-11
Indicateur P6	58	54	-4	106	68	-38
Indicateur P7	**2 988**	**2 884**	**-104**	**5 126**	**3 113**	**-2 013**
Indicateur P8	0	0	0	0	0	0
Indicateur P9*	0	0	0	0	0	0
Indicateur P10	3	2	-1	7	4	-3
Indicateur P11	237	218	-19	290	279	-11
Indicateur M1	3 648 066	2 584 984	-1 063 081	9 629 301	5 371 836	-4 257 465
Indicateur M2	563 755	263 222	-300 533	1 058 108	724 774	-333 334
Indicateur M3	12 561	11 847	-714	14 540	14 483	-56
Indicateur M4	618 978	242 667	-376 311	3 223 482	1 449 119	-1 774 363

	T (an) = 100 ans			T (an) = 1 000 ans		
	Avant projet	Après projet	Δ	Avant projet	Après projet	Δ
Indicateur P1	**7 549**	**6 909**	**-641**	**10 226**	**9 947**	**-279**
Indicateur P7	**8 475**	**5 568**	**-2 907**	**9 496**	**9 351**	**-146**
Indicateur M1	18 670 135	14 530 811	-4 139 324	30 050 152	28 611 263	-1 438 889
Indicateur M2	1 620 849	1 325 601	-295 247	2 282 492	2 183 689	-98 802
Indicateur M3	15 280	16 116	837	16 289	17 355	1 066
Indicateur M4	5 003 284	3 893 666	-1 109 619	7 093 990	6 552 992	-540 998

	Avant projet	Après projet	Δ
Indicateur I1	1	0	-1

Indicateur M6 : Coûts d'investissement	6 300 000	€ HT
Indicateur M7 : Coûts annuels différés	252 000	€ HT
Indicateur M8 : Coûts environnementaux	252 000	€ HT

Dommage moyen annuel actuel (DMA actuel)	1 820 000	€ HT
Dommage moyen annuel projet (DMA projet)	1 250 000	€ HT
Dommage évité moyen annuel (DEMA)	570 000	€ HT

Scenario d'aménagement hydraulique 9-6 : Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur au lieu-dit Bauzon avec mise en conformité de l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou

Analyse multicritères - Résultats 2/3

ENJEUX IMPACTES	T (an) = 10 ans			T (an) = 30 ans		
	Impacts >0 (enjeux protégés grâce au projet)	Impacts <0 (enjeux exposés à cause du projet)	Δ	Impacts >0 (enjeux protégés grâce au projet)	Impacts <0 (enjeux exposés à cause du projet)	Δ
Indicateur P1	198	18	-180	2 979	44	-2 935
Indicateur P7	104	0	-104	2 013	0	-2 013
Habitat (en m²)	8 647	967	-7 680	31 056	1 703	-29 354
Activités économiques (en m²)	13 855	0	-13 855	13 972	0	-13 972
Agriculture (en m²)	69 527	41 173	-28 353	46 802	42 056	-4 746
Equipements publics (en m²)	1 558	0	-1 558	10 142	0	-10 142

ENJEUX IMPACTES	T (an) = 100 ans			T (an) = 1 000 ans		
	Impacts >0 (enjeux protégés grâce au projet)	Impacts <0 (enjeux exposés à cause du projet)	Δ	Impacts >0 (enjeux protégés grâce au projet)	Impacts <0 (enjeux exposés à cause du projet)	Δ
Indicateur P1	677	37	-641	343	39	-304
Indicateur P7	2 907	0	-2 907	208	0	-208
Habitat (en m²)	22 549	1 434	-21 116	8 141	1 596	-6 545
Activités économiques (en m²)	17 007	0	-17 007	2 652	0	-2 652
Agriculture (en m²)	13 367	38 642	25 276	4 510	37 328	32 818
Equipements publics (en m²)	4 264	0	-4 264	2 388	0	-2 388

Scenario d'aménagement hydraulique 9-6 : Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur au lieu-dit Bauzon avec mise en conformité de l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou

Analyse multicritères - Résultats 3/3

IMPACTS	Nombre d'enjeux			Surface d'enjeux		
T (an) = 10 ans	Avant projet	Après projet	Δ	Avant projet	Après projet	Δ
Habitat	326	229	-97	21 059	13 379	-7 680
Activités économiques	134	104	-30	35 427	21 573	-13 855
Agriculture	84	81	-3	427 641	399 287	-28 353
Equipements publics	18	12	-6	3 249	1 690	-1 558
TOTAL	562	426	-136	487 375	435 929	-51 446

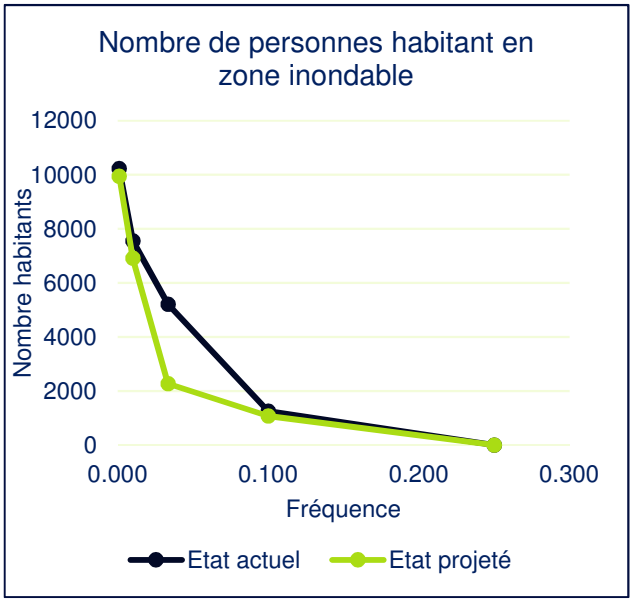
IMPACTS	Nombre d'enjeux			Surface d'enjeux		
T (an) = 30 ans	Avant projet	Après projet	Δ	Avant projet	Après projet	Δ
Habitat	779	398	-381	57 050	27 697	-29 354
Activités économiques	183	144	-39	58 023	44 051	-13 972
Agriculture	84	84	0	494 267	489 521	-4 746
Equipements publics	62	32	-30	18 632	8 490	-10 142
TOTAL	1108	658	-450	627 971	569 758	-58 214

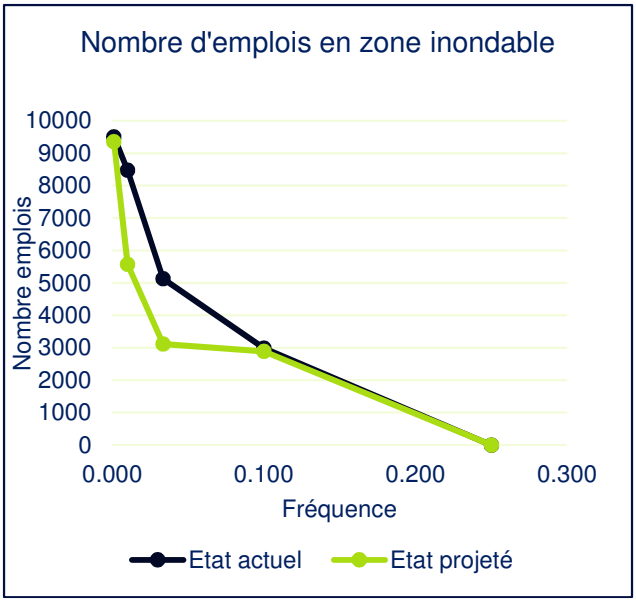
IMPACTS	Nombre d'enjeux			Surface d'enjeux		
T (an) = 100 ans	Avant projet	Après projet	Δ	Avant projet	Après projet	Δ
Habitat	1 188	1 011	-177	102 004	80 888	-21 116
Activités économiques	246	212	-34	86 250	69 242	-17 007
Agriculture	84	84	0	520 824	546 099	25 276
Equipements publics	80	71	-9	24 587	20 323	-4 264
TOTAL	1 598	1 378	-220	733 664	716 553	-17 111

IMPACTS	Nombre d'enjeux			Surface d'enjeux		
T (an) = 1 000 ans	Avant projet	Après projet	Δ	Avant projet	Après projet	Δ
Habitat	1543	1509	-34	154 314	147 770	-6 545
Activités économiques	294	288	-6	107 284	104 633	-2 652
Agriculture	86	86	0	553 944	586 762	32 818
Equipements publics	107	104	-3	34 756	32 368	-2 388
TOTAL	2030	1987	-43	850 299	871 532	21 233

Scenario d'aménagement hydraulique 9-6 : Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur au lieu-dit Bauzon avec mise en conformité de l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou

Analyse synthétique





Objectifs	Indicateurs	Valeurs
Efficacité	NEMA habitants	163
	NEMA habitants / NMA habitants.ref	30%
	NEMA emplois	150
	NEMA emplois / NMA emplois.ref	20%
	DEMA / DMA.ref	46%
Coûts / efficacité	CMA / NEMA habitants	2 900
	CMA / NEMA emplois	3 200
Efficience	VAN	8 383 000 €
	B / C	1.49

Scenario d'aménagement hydraulique 9-6 : Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur au lieu-dit Bauzon avec mise en conformité de l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou

Analyse de sensibilité - Principe

Paramètre	Variation	Indicateurs à tester
Montant des coûts d'investissements dont foncier et ERC	-50%;+50%	Cmoy/NEMA habitants Cmoy/NEMA emplois VAN ratio B/C
Montant des coûts des travaux	-50%;+50%	
Montant des coûts d'acquisition foncière	-50%;+50%	
Montant des coûts annuels différés (M7)	1%;5% des Coûts d'Investissements	
Montant des dommages (DMA projet)	-50%;+50%	DEMA/DMA sc. de référence VAN ratio B/C
Période de retour de la crue des premiers dommages	-2ans ; +2ans	

Scenario d'aménagement hydraulique 9-6 : Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur au lieu-dit Bauzon avec mise en conformité de l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou

Analyse de sensibilité - Résultats

Paramètres	Objectifs	Indicateurs	Valeurs -50%	Valeurs +50%
Montant des coûts d'investissements (M6)	Coûts / efficacité	CMA / NEMA habitants	2100	3800
		CMA / NEMA emplois	2300	4100
	Efficience	VAN	12 325 000 €	4 441 000 €
		B / C	2.09	1.16
Montant des coûts des travaux	Coûts / efficacité	CMA / NEMA habitants	2300	3700
		CMA / NEMA emplois	2400	4000
	Efficience	VAN	11 685 000 €	4 868 000 €
		B / C	1.96	1.19
Montant des coûts d'acquisition foncière	Coûts / efficacité	CMA / NEMA habitants	2900	3100
		CMA / NEMA emplois	3100	3400
	Efficience	VAN	8 810 000 €	7 742 000 €
		B / C	1.54	1.42
Montant des dommages (DMA projet)	Efficacité	DEMA / DMA.ref	0.66	-0.03
	Efficience	VAN	26 109 000 €	- 9 345 000 €
		B / C	3.12	-0.14
Paramètres	**Objectifs**	**Indicateurs**	**1% de M6**	**5% de M6**
Montant des coûts annuels différés (M7)	Coûts / efficacité	CMA / NEMA habitants	1800	3300
		CMA / NEMA emplois	2000	3600
	Efficience	VAN	13 743 000 €	6 596 000 €
		B / C	2.94	1.28
Paramètres	**Objectifs**	**Indicateurs**	**Valeurs -2ans**	**Valeurs +2ans**
Période de retour de la crue des premiers dommages	Efficacité	DEMA / DMA.ref	0.30	0.32
	Efficience	VAN	10 368 000 €	6 397 000 €
		B / C	1.67	1.31

L'analyse de sensibilité menée confirme la rentabilié économique de ce scenario d'aménagement hydraulique. Seule une augmentation de 50% des dommages en état projet rendrait ce scenario désavantageux économiquement.

17MAG139
07.2020

Schéma de Prévention des Risques d'Inondations (SPRI)
Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI)
des bassins versants des Grands Fonds

Phase 9 : Programme d'actions
Bassin versant du canal du Raizet
Scenario d'aménagement hydraulique 9-10

CONSULTING

SAFEGE
Centre d'Affaires de Colin
ZAC de Colin
97170 PETIT BOURG

Agence Antilles Guyane

SAFEGE SAS - SIÈGE SOCIAL
Parc de l'Ile - 15/27 rue du Port
92022 NANTERRE CEDEX
www.safege.com

Version : 1
Date : 07.2020

Sommaire

Description du scenario 3
Description de la mise en conformité de l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou 4
Description de l'ouvrage au lieu-dit Bauzon (site n°501b) 5
Description de l'ouvrage au quartier de Morne Vergain 6
Evaluation quantitative du scenario 7
Evaluation qualitative du scenario 12
Analyse multicritères - Principe 13
Analyse multicritères - Résultats 14
Analyse synthétique 17
Analyse de sensibilité - Principe 18
Analyse de sensibilité - Résultats 19

Un atlas cartographique est joint au présent document.

Scenario d'aménagement hydraulique 9-10 : Travaux de réduction des inondations sur le bassin versant du Raizet

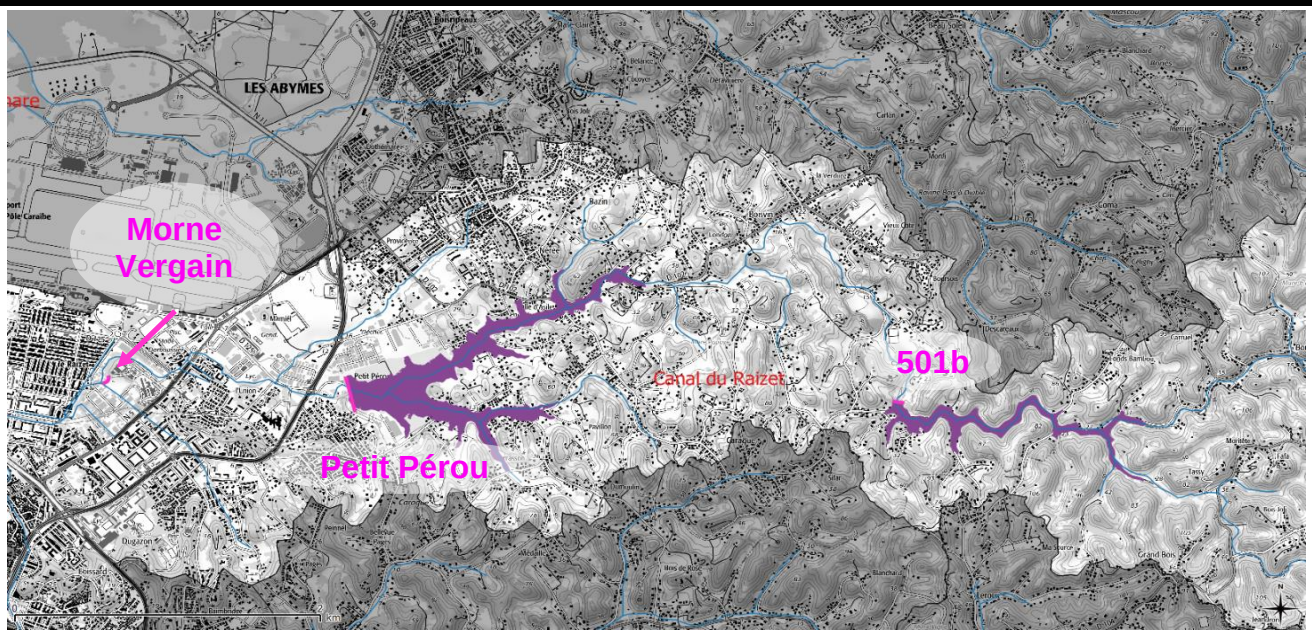
Description du scenario

Mesure structurelle	
Référence de la mesure :	P9-10
Intitulé :	Travaux de réduction des inondations sur le bassin versant du Raizet
Type :	Ouvrage de ralentissement dynamique et système d'endiguement

Géographie - Administratif	
Commune :	Implantation : Les Abymes Incidence potentielle : Les Abymes
EPCI :	Implantation : CACE Incidence potentielle : CACE
Bassin versant :	Canal du Raizet
Potentiel maitre d'ouvrage :	Autorité compétente en GEMAPI: CACE
Foncier (Fichiers Fonciers 2015) :	Privé (215 parcelles) + Une partie non cadastrée (ravine, déversoir, digue et routes)

Niveau de protection / Couts de la mesure			
Période de retour de dimensionnement :	Environ 100 ans courte ou 30 ans longue	Coûts annuels différés €HT (entretien, maintenance, réparation, dommages ajoutés, ...)	188 000 €
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT avec foncier	4 700 000 €	Coûts environnementaux €HT (mesures ERC)	188 000 €
Dommage moyen annuel (DMA) € HT du bassin versant en état projet	1 190 000 €	Coût annualisé de la mesure € HT	350 000 €

Localisation et emprise



Scenario d'aménagement hydraulique 9-10 : Travaux de réduction des inondations sur le bassin versant du Raizet

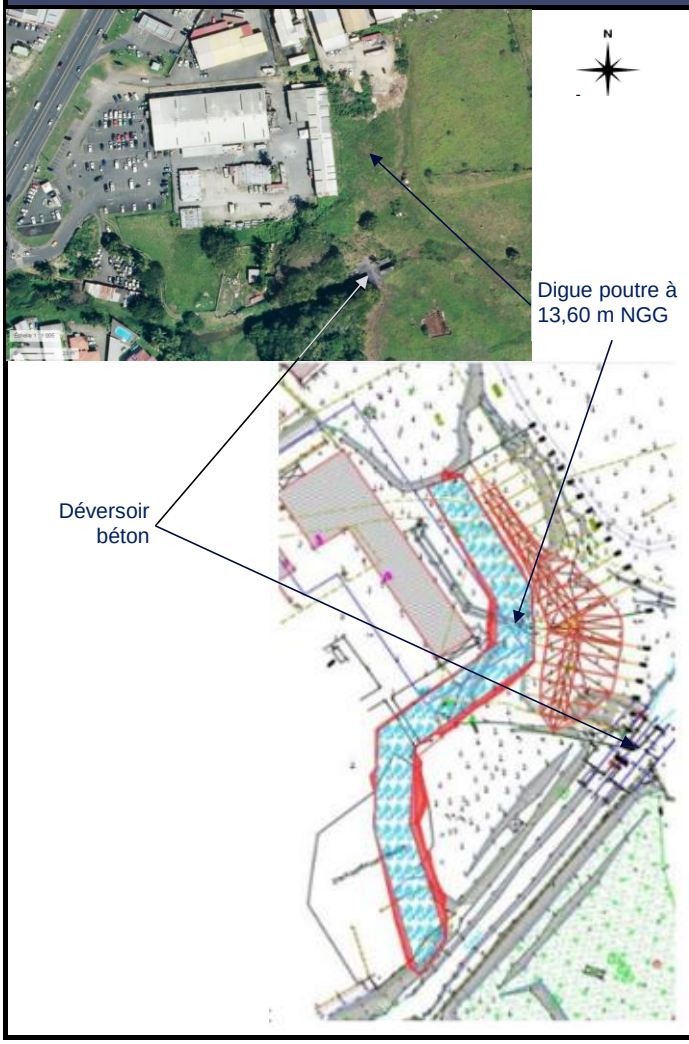
Description de la mise en conformité de l'ouvrage écrêteur de Petit-Pérou

Ouvrage	
Intitulé :	Mise en conformité du barrage écrêteur de Petit Pérou
Type :	Ouvrage de ralentissement dynamique

Géographie - Administratif	
Commune :	Implantation : Les Abymes Incidence potentielle : Les Abymes
EPCI :	Implantation : CACE Incidence potentielle : CACE
Bassin versant :	Canal du Raizet
Potentiel maitre d'ouvrage :	Autorité compétente en GEMAPI: CACE
Foncier (Fichiers Fonciers 2015) :	Privé (160 parcelles) + Une partie non cadastrée (ravine, déversoir et digue)

Niveau de protection / Couts de la mesure	
Période de retour de dimensionnement	Environ 10 ans longue
H² x V^0.5	38
Classement selon réglementation barrage	C (H > 5 m et K ≥ 20)
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT hors foncier	1 970 000 €
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT avec foncier	2 200 000 €
Coûts annuels différés €HT (entretien, maintenance, réparation, dommages ajoutés, ...) avec foncier	88 000 €
Coûts environnementaux €HT (mesures ERC)	88 000 €
Coût annualisé de la mesure € HT avec foncier	164 000 €

Localisation et emprise



Caractéristique de l'ouvrage			
Surface de bassin versant controlé (km²)	17.6	**Talus aval H/V (m)**	2.5/1
Part du bassin versant total intercepté	64%	**Talus amont H/V (m)**	2.5/1
Longueur digue (m)	80	**Piste en crête (m)**	4
Hauteur max. (m)	7	**Volume de remblai (m³)**	2275
Pertuis section libre (m²)	1.7	**Volume de rétention à la crête (m³)**	600 000

Commentaires :

Déversoir béton : Maintien du déversoir béton et du pertuis de fuite : L 1.3 m x H 1.3 m. Petits travaux de maçonnerie, végétation, ... et changement du peigne à embacles.

Confortement de la digue :

- poutre béton calée à la cote 13.60m NGG sur la digue actuelle
- volume de remblais = 2275 m³ (réutilisation des matériaux en place sur tout le linéaire de la digue). Une étude géotechnique devra confirmer l'hypothèse de réutilisation des matérieaux en place.

Dimensionnement inchangé, niveau de protection pour l'occurrence 10 ans environ.

Les eaux surversées par dessus la digue sont collectées par un chenal, faisant également office de fosse de dissipation d'énergie.

Pour l'aménagement de ce chenal et en assurer la pérennité, il est nécessaire de prévoir l'acquisition foncière de l'emprise concernée.

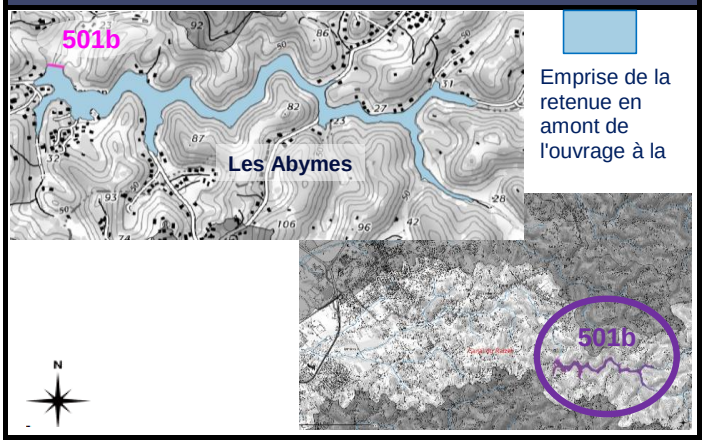
Scenario d'aménagement hydraulique 9-10 : Travaux de réduction des inondations sur le bassin versant du Raizet

Description de l'ouvrage au lieu-dit Bauzon (site n°501b)

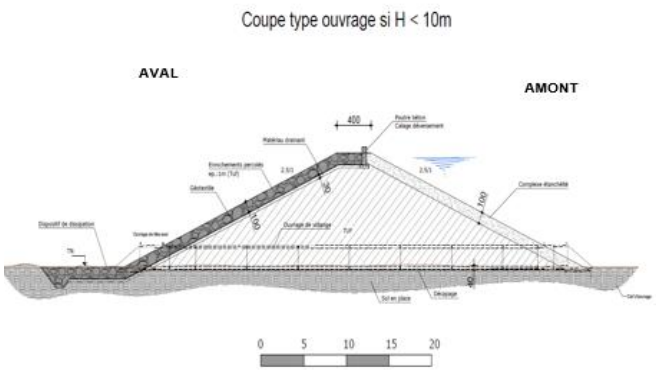
Ouvrage	
Intitulé :	Barrage 501b
Type :	Ouvrage de ralentissement dynamique

Géographie - Administratif	
Commune :	Implantation : Les Abymes Incidence potentielle : Les Abymes
EPCI :	Implantation : CACE Incidence potentielle : CACE
Bassin versant :	Canal du Raizet
Potentiel maitre d'ouvrage :	Autorité compétente en GEMAPI: CACE
Foncier (Fichiers Fonciers 2015) :	Privé (55 parcelles) + routes

Localisation et emprise



Coupe de principe de l'ouvrage



Niveau de protection / Couts de la mesure	
Période de retour de dimensionnement	Environ 10 ans longue
H² x V^0.5	77
Classement selon réglementation barrage	C (H > 5 m et K ≥ 20)
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT hors foncier	2 030 000 €
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT avec foncier	2 200 000 €
Coûts annuels différés €HT (entretien, maintenance, réparation, dommages ajoutés, ...) avec foncier	88 000 €
Coûts environnementaux €HT (mesures ERC)	88 000 €
Coût annualisé de la mesure € HT avec foncier	163 000 €

Caractéristique de l'ouvrage			
Surface de bassin versant controlé (km²)	11.0	**Talus aval H/V (m)**	2.5/1
Part du bassin versant total intercepté	40%	**Talus amont H/V (m)**	2.5/1
Longueur digue (m)	57	**Piste en crête (m)**	4
Hauteur max. (m)	10	**Volume de remblai (m³)**	6 700
Pertuis section libre (m²)	0.5	**Volume de rétention à la crête (m³)**	588 900

Commentaires :

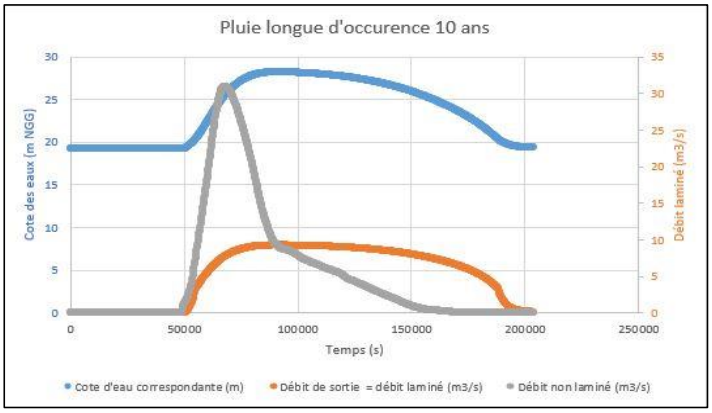
Ouvrage en remblai meuble type tuf avec parement aval insensible à la surverse (enrochements percolés) et masque amont d'étanchéité en matériaux type argileux.

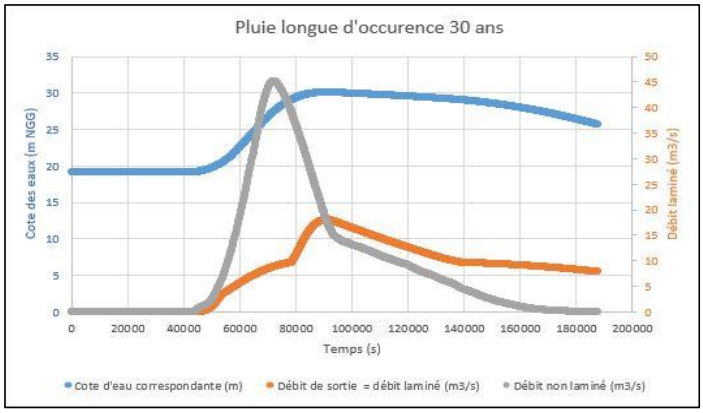
Pertuis de fuite en béton visitable (section L 1 m x H 2 m).
Equipé de :
- une plaque (ou une vanne) sur sa tête amont pour réduire la section mouillée à 0.5 m² (section totale de 2m²)
- un dégrilleur en amont de la plaque (ou vanne)

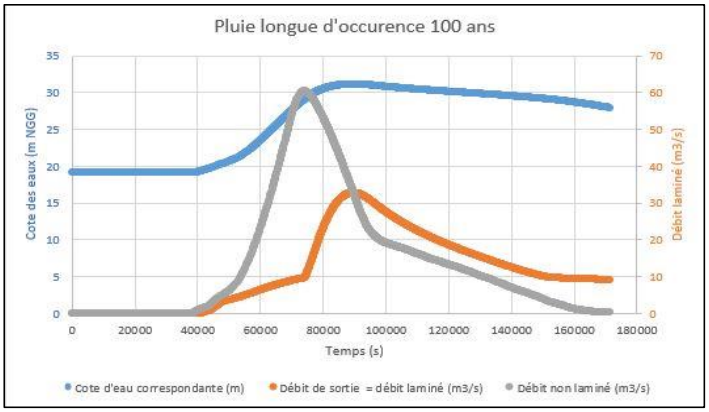
Ouvrage dimensionné pour une pluie longue d'occurrence 10 ans.
Le pertuis de fuite laisse circuler à l'aval un débit proche de l'occurrence décennale.
Cote de la crête : 29,0 m NGG

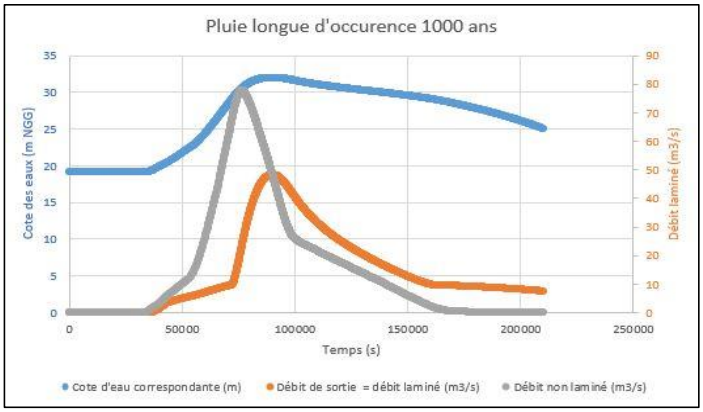
Description de l'ouvrage au lieu-dit Bauzon (site n°501b)

Impact hydrologique









	Pluie longue			
	T = 10 ans	T = 30 ans	T = 100 ans	T = 1 000 ans
Q avant projet en m3/s	30.9	45.2	60.3	77.6
Q apres projet en m3/s	9.2	18.0	32.8	48.2
Laminage en %	70%	60%	46%	38%
Hauteur maximale dans la retenue en m	9.2	11.1	12.1	13.0
Surverse en m	Non	1.1	2.1	3.0
Volume retenu en m³	453 359	753 026	952 863	1 190 360
Lame d'eau retenue en mm	41	69	87	108

Scenario d'aménagement hydraulique 9-10 : Travaux de réduction des inondations sur le bassin versant du Raizet

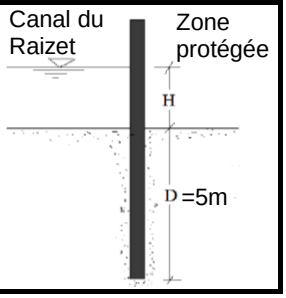
Description de l'ouvrage au quartier de Morne Vergain

Caractéristique des aménagements	
Surface de bassin versant intercepté (km²)	20
Longueur aménagée (m)	50
Matériaux de l'ouvrage	Palplanches
Cote en amont pour l'état actuel (10ans)	4.23 m NGG
Cote en amont pour l'état projet (10ans)	3.96 m NGG
Vitesse d'écoulement en amont pour l'état actuel (10ans)	0.68 m/s
Vitesse d'écoulement en amont pour l'état projet (10ans)	0.58 m/s

Localisation et emprise

Commentaires :

Création d'une digue protégeant la ZAE de Morne Vergain
Linéaire aménagé = 50 ml
Hmax = 1,5 m avec cote à la crête à Z=4.3m NGG



Niveau de protection / Couts de la mesure			
Période de retour de dimensionnement	10 ans	**Coûts annuels différés €HT (entretien, maintenance, réparation, dommages ajoutés, ...)**	12 000 €
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT sans foncier	260 000 €	**Coûts environnementaux €HT (mesures ERC)**	12 000 €
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT avec foncier	300 000 €	**Coût annualisé de la mesure € HT**	26 000 €
Dommage moyen annuel (DMA) € HT du bassin versant en état actuel	1 820 000 €	**Dommage moyen annuel (DMA) € HT du bassin versant en état projet**	1 190 000 €

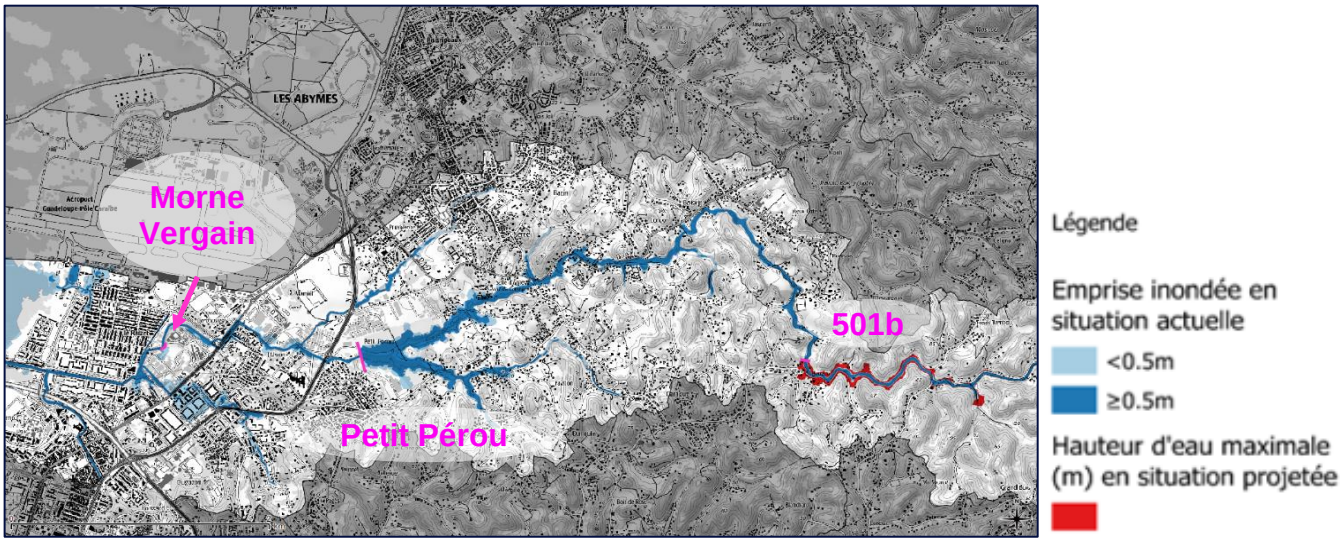
Scenario d'aménagement hydraulique 9-10 : Travaux de réduction des inondations sur le bassin versant du Raizet

Evaluation quantitative du scenario

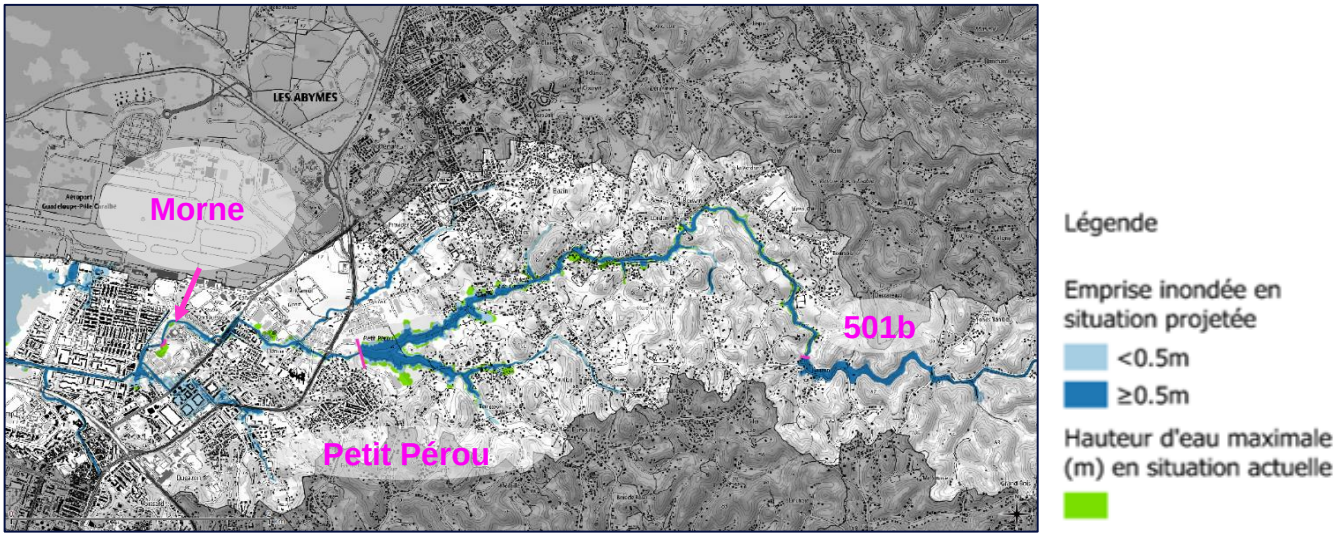
Résultats pour la pluie longue 5 ans

Nombre de bâtis mis hors d'eau :	48	Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	15%	325	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	7 434 €
Nombre d'habitants mis hors d'eau :	47	Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	4%	1 089	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	207 €
Nombre d'emploi mis hors d'eau :	1692	Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	59%	2 881	Nombre d'enjeux (bati, habitant, emploi) en zone inondable dans le cas où Petit Pérou est mis en conformité	

Sur-inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

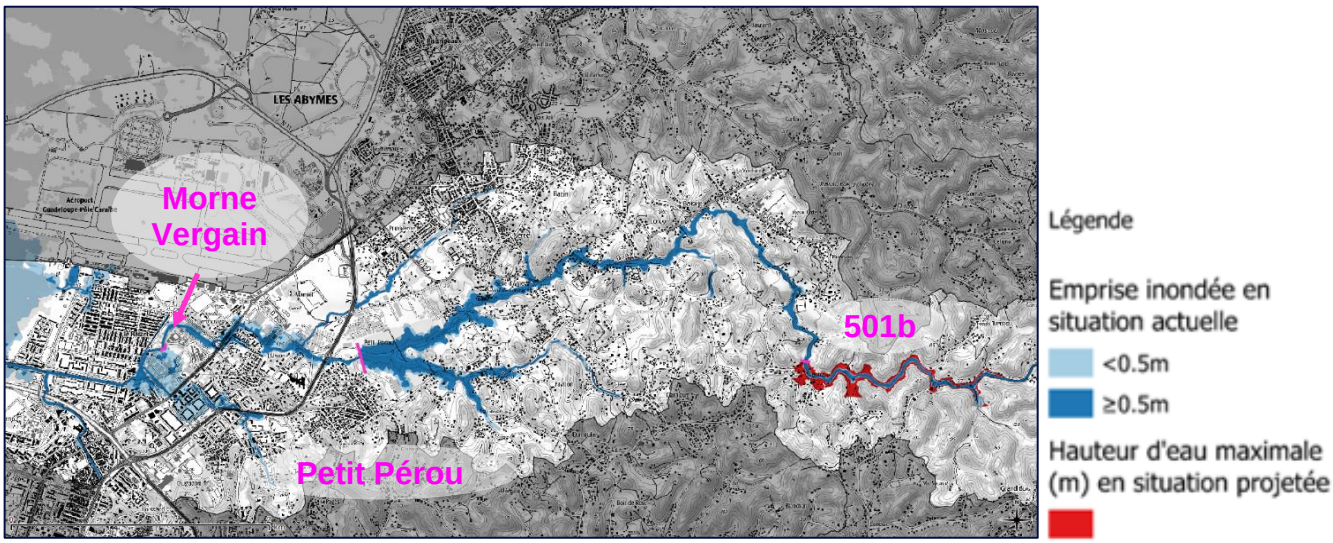


Réduction de l'inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

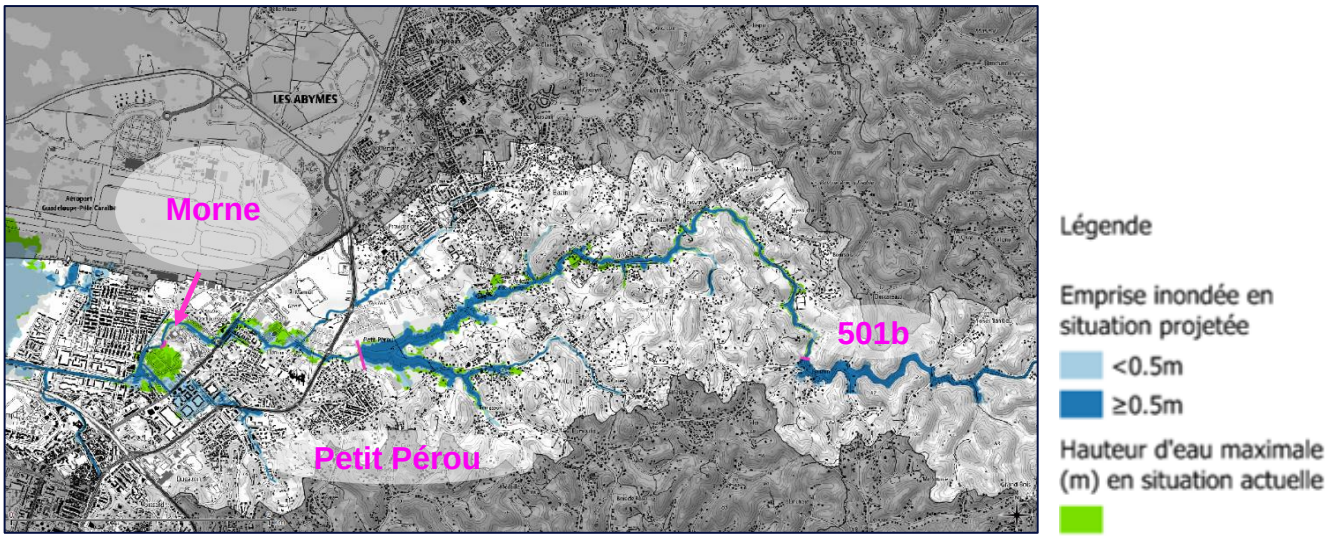


Evaluation quantitative du scenario						
Résultats pour la pluie longue 10 ans						
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	140	Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	29%	478	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	2 136 €
Nombre d'habitants mis hors d'eau :	164	Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	13%	1257	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	233 €
Nombre d'emploi mis hors d'eau :	1503	Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	50%	2988	Nombre d'enjeux (bati, habitant, emploi) en zone inondable dans le cas où Petit Pérou est mis en conformité	

Sur-inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

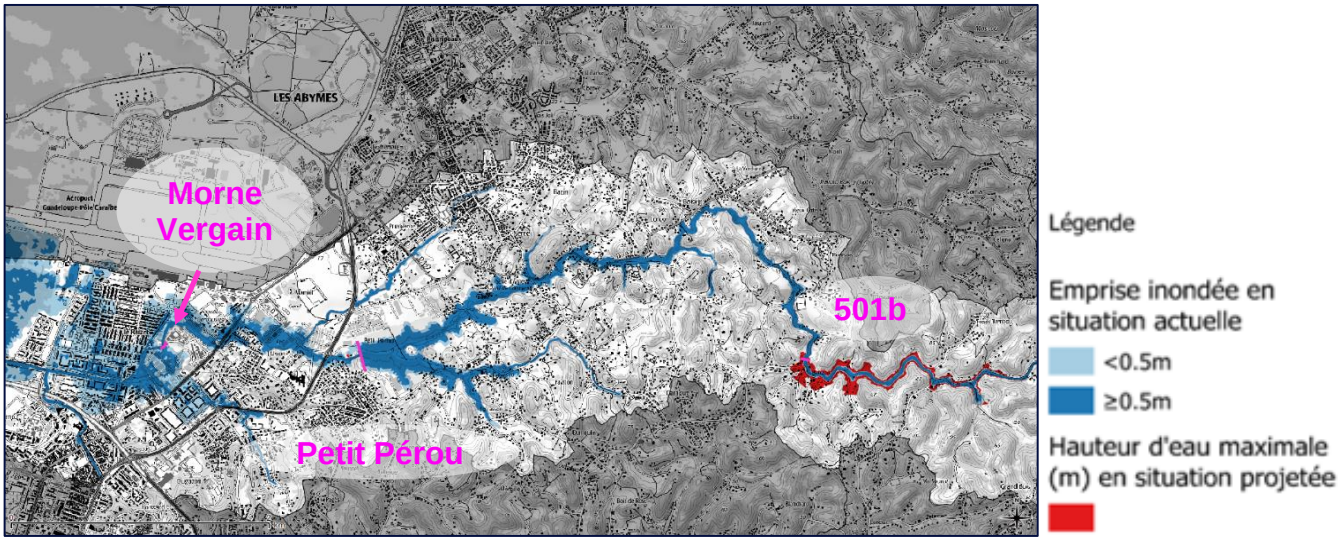


Réduction de l'inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

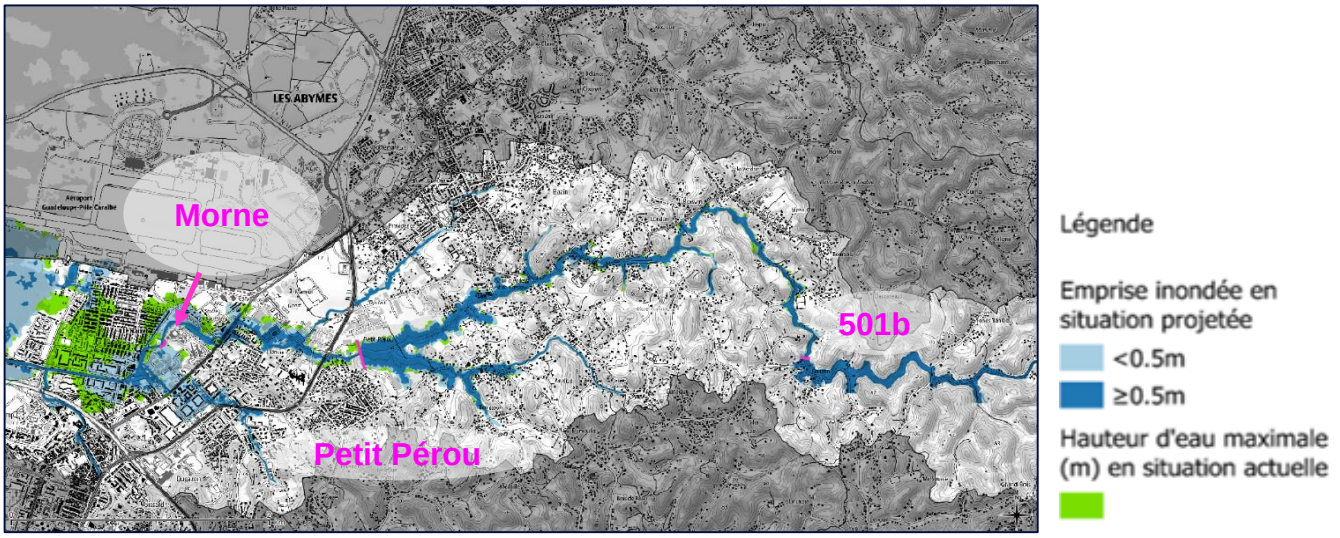


Evaluation quantitative du scenario						
Résultats pour la pluie longue 30 ans						
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	447	Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	44%	1024	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	151 €
Nombre d'habitants mis hors d'eau :	2315	Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	45%	5201	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	175 €
Nombre d'emploi mis hors d'eau :	2005	Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	39%	5126	Nombre d'enjeux (bati, habitant, emploi) en zone inondable dans le cas où Petit Pérou est mis en conformité	

Sur-inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

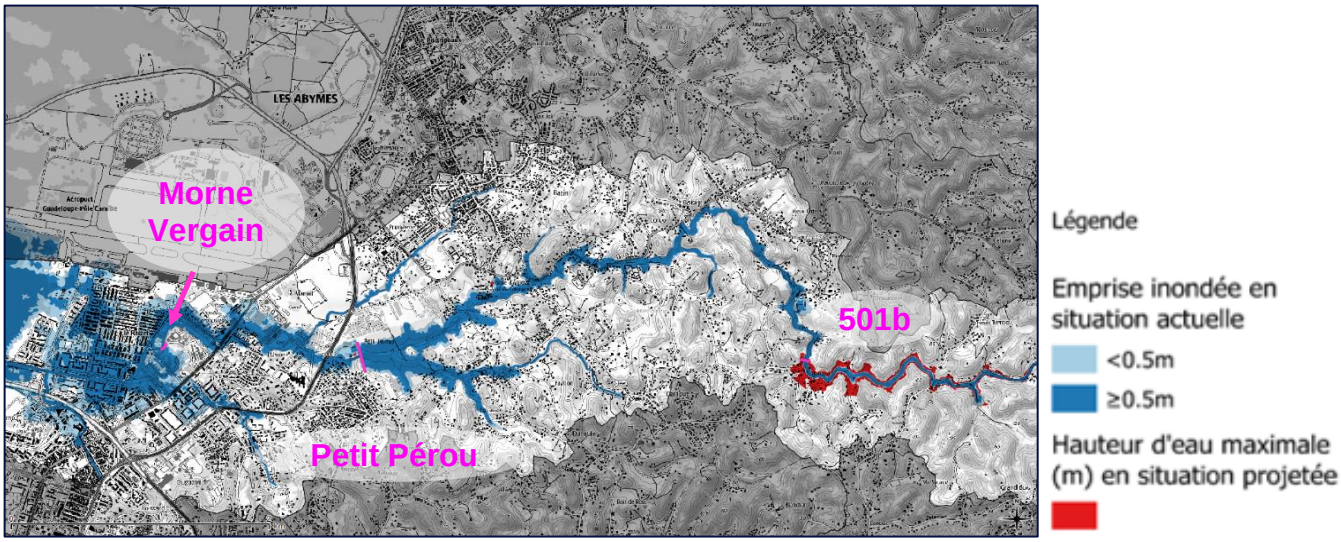


Réduction de l'inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

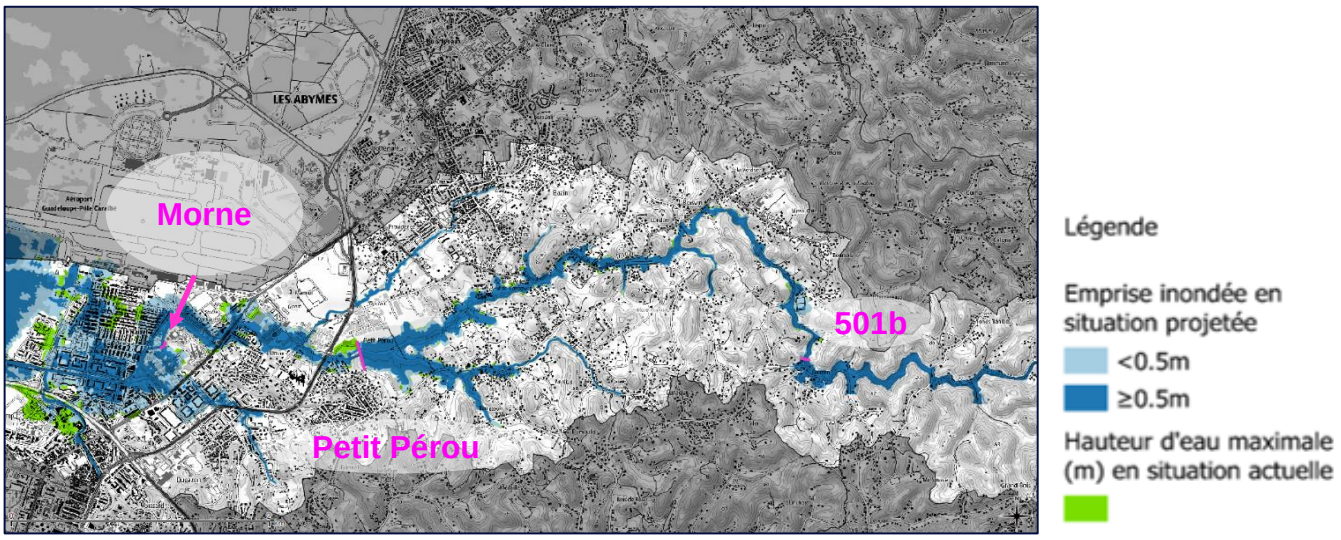


Evaluation quantitative du scenario						
Résultats pour la pluie longue 100 ans						
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	216	Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	14%	1514	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	547 €
Nombre d'habitants mis hors d'eau :	639	Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	8%	7549	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	110 €
Nombre d'emploi mis hors d'eau :	3176	Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	37%	8475	Nombre d'enjeux (bati, habitant, emploi) en zone inondable dans le cas où Petit Pérou est mis en conformité	

Sur-inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

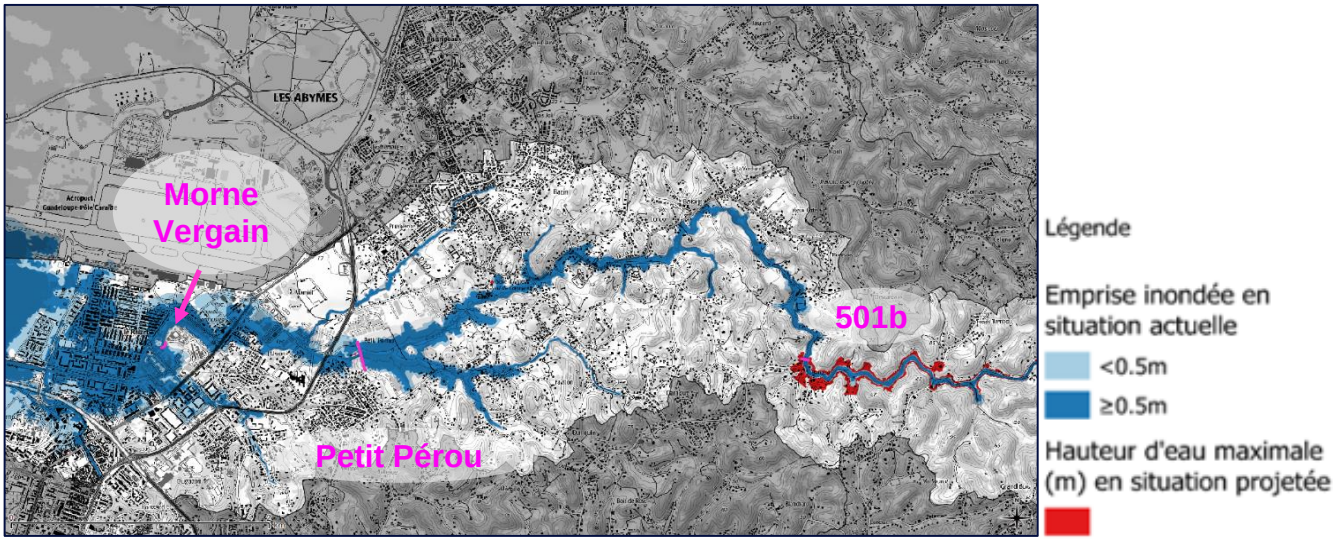


Réduction de l'inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

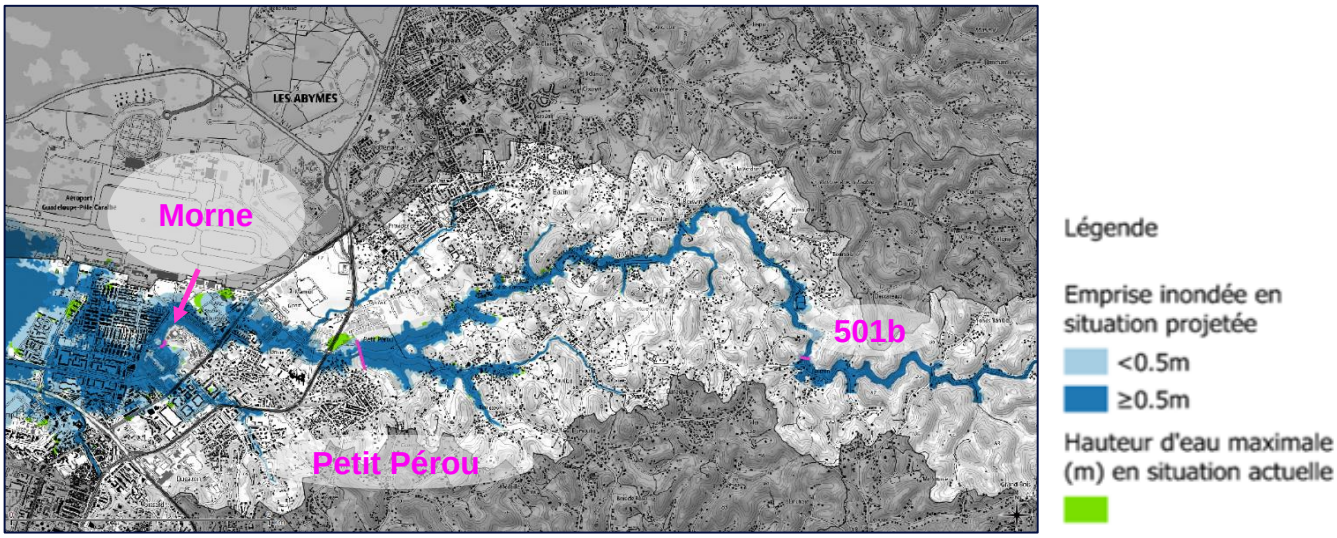


Evaluation quantitative du scenario						
Résultats pour la pluie longue 1000 ans						
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	48	Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	2%	1944	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	1 140 €
Nombre d'habitants mis hors d'eau :	307	Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	3%	10251	Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	1 686 €
Nombre d'emploi mis hors d'eau :	208	Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	2%	9558	Nombre d'enjeux (bati, habitant, emploi) en zone inondable dans le cas où Petit Pérou est mis en conformité	

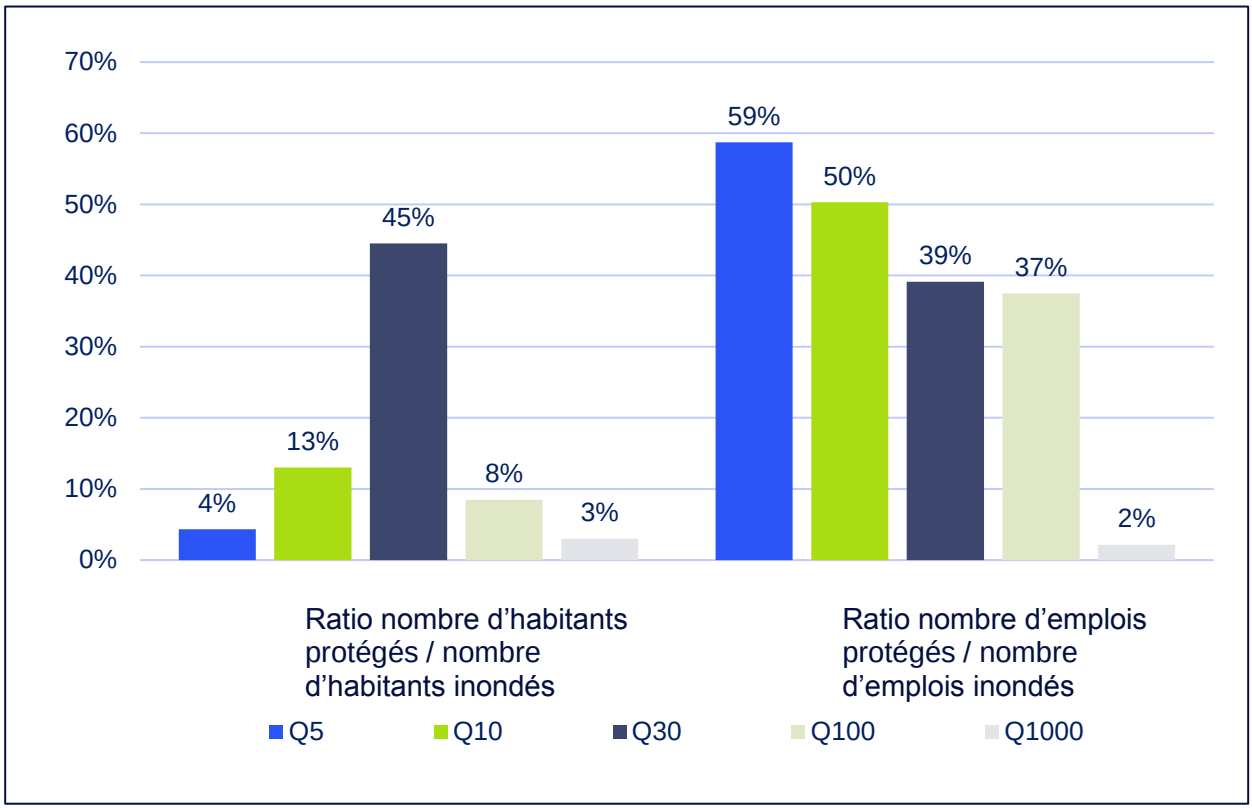
Sur-inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)

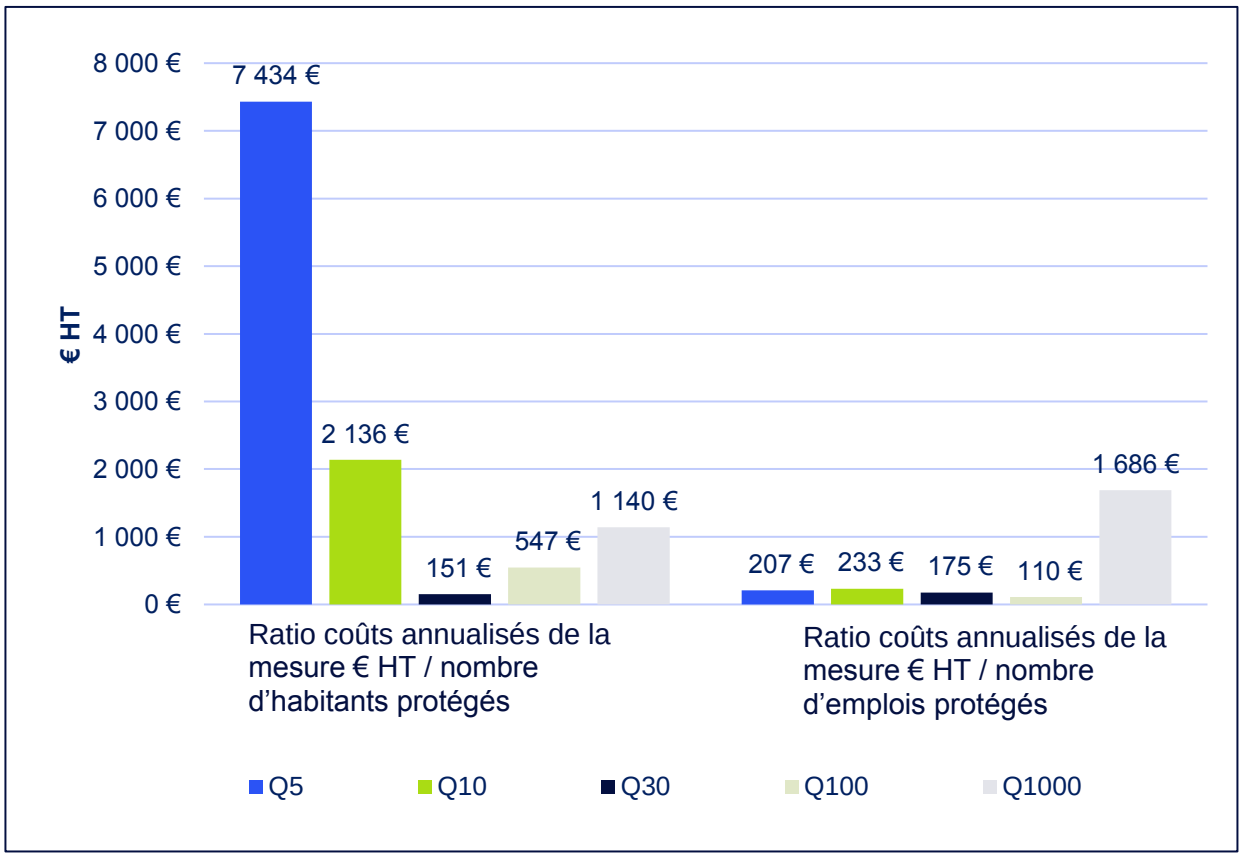


Réduction de l'inondation par rapport à la situation actuelle (phase 5)



Synthèse de l'évaluation quantitative du scenario





Scenario d'aménagement hydraulique 9-10 : Travaux de réduction des inondations sur le bassin versant du Raizet

Evaluation qualitative du scenario

	Commentaires			
Etablissements sensibles mis hors d'eau	5 établissements sensibles mis hors d'eau pour 30ans dont l'école maternelle publique O. Stanislas Raizet 1, l'école primaire publique Raizet 3 et le collège Raizet pour un effectif total de 879 élèves			
Incidences sur l'environnement / typologie occupation des sols	<u>Mise en conformité de l'ouvrage écrêteur de Petit Pérou :</u> Espaces agricoles (prairie) et espaces forestiers (morne) 2 zones humides (à caractériser) 1 mare en amont de l'ouvrage, dans la retenue Aucun autre espace naturel protégé <u>Construction d'un nouvel ouvrage écrêteur au lieu-dit Bauzon :</u> Principalement espaces agricoles (prairie) et espaces forestiers (en bordure) Aucune zone humide caractérisée mais une surface en eau en amont de l'ouvrage, dans la retenue L'ouvrage se situe dans : l'aire optimale d'adhésion du parc national de Guadeloupe, la zone tampon de la réserve de biosphère, la ZNIEFF terrestre de type 2 dénommée "Grands-Fonds". 12 bâtis surinondés dont un bâti dans l'emprise des travaux La route de Bauzon située dans la retenue en amont de l'ouvrage sera coupée à la circulation en période de crue <u>Construction d'une digue à la ZAE de Morne Vergain:</u> Berges constituées de palplanches et des murs des bâtis longeant le canal en partant de la rue Rolière Arnoux jusqu'au coude du canal en remontant celui-ci.			
Echelle de mise en oeuvre	Echelle des parcelles concernées			
Incidence foncière	Emprise maximale des ouvrages :	3 400	Emprise maximale de la cuvette à la cote centennale, en ha	53.1
Calendrier et phasage dans le temps des mesures	1- AVP + Topographie + Geotechnique (6 mois) / 2- Réglementaire Autorisation Environnementale + protocole foncier (18 mois) / 3- MOE jusqu'à réception (17 mois)			
Délais de perception des effets	Immédiat au terme de la construction, soit environ 3.5 ans après le lancement de l'action			

Scenario d'aménagement hydraulique 9-10 : Travaux de réduction des inondations sur le bassin versant du Raizet

Analyse multicritères - Principe

Objectifs	Sous-Objectifs	Axes de la DI	N°	Indicateurs élémentaires
Générer des bénéfices…	Mise en sécurité des personnes	Santé humaine	P1	Nombre de personnes habitant en ZI et part communale
			P2	Part des personnes habitant dans des logements de plain-pied en ZI par commune
			P3*	Nombre d'établissements sensibles en zone inondable
			P4	Part de bâtiments participant directement à la gestion de crise situés en zone inondable
	Réduction des dommages aux biens (et réduction des pertes d'exploitation)	Economie	M1	Dommages aux habitations
			M2	Dommages aux entreprises
			M3	Dommages aux activités agricoles
			M4	Dommages aux établissements publics
	Amélioration de la résilience du territoire		P5*	Linéaires d'itinéraires routiers en zone inondable (en km)
			P6	Part d'entreprises aidant à la reconstruction après une inondation dans les communes exposées
			P7	Nombre d'emplois en zone inondable.
	Protection de l'environnement (*)	Environnement	P8	Nombre de stations de traitement des eaux usées en zone inondable et charge journalière entrante en moyenne annuelle
			P9*	Déchets : nombre de site de traitement et de stockage en zone inondable
			P10	Nombre de sites dangereux en zone inondable.
	Protection du patrimoine culturel "immatériel"	Patrimoine	P11	Nombre de bâtiments patrimoniaux et surface de sites remarquables en zone inondable (en ha)
… à moindre coût			M6	Coûts d'investissement
			M7	Coûts annuels différés
			M8	Coûts environnementaux

I1 : Nombre d'ouvrages de protection non concernés par un dispositif d'intervention d'urgence.

Scenario d'aménagement hydraulique 9-10 : Travaux de réduction des inondations sur le bassin versant du Raizet

Analyse multicritères - Résultats 1/3

	T (an) = 5 ans		
	Avant projet	Après projet	Δ
Indicateur P1	**1 089**	**1 042**	**-47**
Indicateur P7	**2 881**	**1 189**	**-1 692**
Indicateur M1	2 153 178	1 500 155	-653 023
Indicateur M2	222 737	158 163	-64 574
Indicateur M3	10 912	10 320	-592
Indicateur M4	207 656	114 719	-92 937

La situation projet correspond ici à la situation de référence où l'ouvrage de Petit-Pérou est mis en conformité.

INDICATEURS	T (an) = 10 ans			T (an) = 30 ans		
	Avant projet	Après projet	Δ	Avant projet	Après projet	Δ
Indicateur P1	**1 257**	**1 093**	**-164**	**5 201**	**2 886**	**-2 315**
Indicateur P2	206	101	-105	656	360	-296
Indicateur P3*	1	1	0	6	1	-5
Indicateur P4	0	0	0	0	0	0
Indicateur P5*	19	15	-3	37	27	-10
Indicateur P6	58	45	-13	106	69	-37
Indicateur P7	**2 988**	**1 485**	**-1 503**	**5 126**	**3 121**	**-2 005**
Indicateur P8	0	0	0	0	0	0
Indicateur P9*	0	0	0	0	0	0
Indicateur P10	3	2	-1	7	4	-3
Indicateur P11	237	220	-17	290	279	-11
Indicateur M1	3 648 066	2 295 947	-1 352 119	9 629 301	5 118 242	-4 511 059
Indicateur M2	563 755	246 635	-317 120	1 058 108	678 052	-380 055
Indicateur M3	12 561	11 867	-694	14 540	14 402	-138
Indicateur M4	618 978	230 718	-388 260	3 223 482	1 529 988	-1 693 494

	T (an) = 100 ans			T (an) = 1 000 ans		
	Avant projet	Après projet	Δ	Avant projet	Après projet	Δ
Indicateur P1	**7 549**	**6 910**	**-639**	**10 251**	**9 944**	**-307**
Indicateur P7	**8 475**	**5 299**	**-3 176**	**9 558**	**9 351**	**-208**
Indicateur M1	18 670 135	14 695 343	-3 974 792	30 050 152	28 394 962	-1 655 190
Indicateur M2	1 620 849	1 300 912	-319 937	2 282 492	2 107 305	-175 186
Indicateur M3	15 280	15 769	489	16 289	17 013	724
Indicateur M4	5 003 284	4 032 845	-970 439	7 093 990	6 515 110	-578 880

	Avant projet	Après projet	Δ
Indicateur I1	0	0	0

Indicateur M6 : Coûts d'investissement	4 700 000	€ HT
Indicateur M7 : Coûts annuels différés	188 000	€ HT
Indicateur M8 : Coûts environnementaux	188 000	€ HT

Dommage moyen annuel actuel (DMA actuel)	1 820 000	€ HT
Dommage moyen annuel projet (DMA projet)	1 190 000	€ HT
Dommage évité moyen annuel (DEMA)	630 000	€ HT

Scenario d'aménagement hydraulique 9-10 : Travaux de réduction des inondations sur le bassin versant du Raizet

Analyse multicritères - Résultats 2/3

ENJEUX IMPACTES	T (an) = 5 ans		
	Impacts >0 (enjeux protégés grâce au projet)	Impacts <0 (enjeux exposés à cause du projet)	Δ
Indicateur P1	61	14	-47
Indicateur P7	1 692	0	-1 692
Habitat (en m²)	3 988	291	-3 697
Activités économiques (en m²)	3 881	12	-3 869
Agriculture (en m²)	48 879	24 874	-24 005
Equipements publics (en m²)	533	0	-533

ENJEUX IMPACTES	T (an) = 10 ans			T (an) = 30 ans		
	Impacts >0 (enjeux protégés grâce au projet)	Impacts <0 (enjeux exposés à cause du projet)	Δ	Impacts >0 (enjeux protégés grâce au projet)	Impacts <0 (enjeux exposés à cause du projet)	Δ
Indicateur P1	193	29	-164	2 344	29	-2 315
Indicateur P7	1 503	0	-1 503	2 005	0	-2 005
Habitat (en m²)	8 512	837	-7 675	31 033	1 317	-29 716
Activités économiques (en m²)	19 931	0	-19 931	16 095	19	-16 076
Agriculture (en m²)	51 793	28 081	-23 712	38 319	29 695	-8 624
Equipements publics (en m²)	1 635	0	-1 635	10 172	0	-10 172

ENJEUX IMPACTES	T (an) = 100 ans			T (an) = 1 000 ans		
	Impacts >0 (enjeux protégés grâce au projet)	Impacts <0 (enjeux exposés à cause du projet)	Δ	Impacts >0 (enjeux protégés grâce au projet)	Impacts <0 (enjeux exposés à cause du projet)	Δ
Indicateur P1	669	29	-639	343	36	-307
Indicateur P7	3 176	0	-3 176	208	0	-208
Habitat (en m²)	20 878	1 591	-19 286	8 460	1 727	-6 733
Activités économiques (en m²)	17 810	14	-17 797	5 071	18	-5 052
Agriculture (en m²)	12 152	26 980	14 828	5 141	28 466	23 325
Equipements publics (en m²)	3 545	0	-3 545	2 388	0	-2 388

Scenario d'aménagement hydraulique 9-10 : Travaux de réduction des inondations sur le bassin versant du Raizet

Analyse multicritères - Résultats 3/3

IMPACTS	Nombre d'enjeux			Surface d'enjeux		
T (an) = 5 ans	Avant projet	Après projet	Δ	Avant projet	Après projet	Δ
Habitat	226	187	-39	13 059	9 363	-3 697
Activités économiques	88	80	-8	13 798	9 930	-3 869
Agriculture	81	78	-3	376 207	352 202	-24 005
Equipements publics	11	10	-1	1 355	822	-533
TOTAL	406	355	-51	404 419	372 316	-32 103

IMPACTS	Nombre d'enjeux			Surface d'enjeux		
T (an) = 10 ans	Avant projet	Après projet	Δ	Avant projet	Après projet	Δ
Habitat	326	236	-90	21 059	13 384	-7 675
Activités économiques	134	90	-44	35 427	15 497	-19 931
Agriculture	84	82	-2	427 641	403 929	-23 712
Equipements publics	18	12	-6	3 249	1 613	-1 635
TOTAL	562	420	-142	487 375	434 423	-52 953

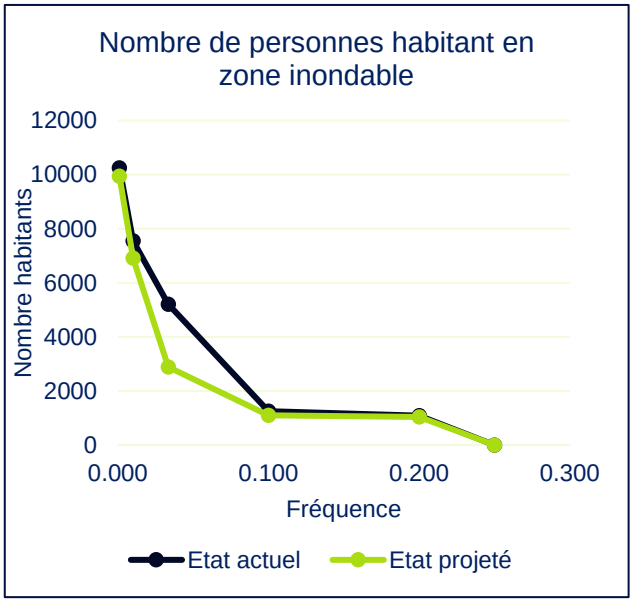
IMPACTS	Nombre d'enjeux			Surface d'enjeux		
T (an) = 30 ans	Avant projet	Après projet	Δ	Avant projet	Après projet	Δ
Habitat	779	403	-376	57 050	27 334	-29 716
Activités économiques	183	142	-41	58 023	41 947	-16 076
Agriculture	84	85	1	494 267	485 642	-8 624
Equipements publics	62	32	-30	18 632	8 460	-10 172
TOTAL	1108	662	-446	627 971	563 383	-64 588

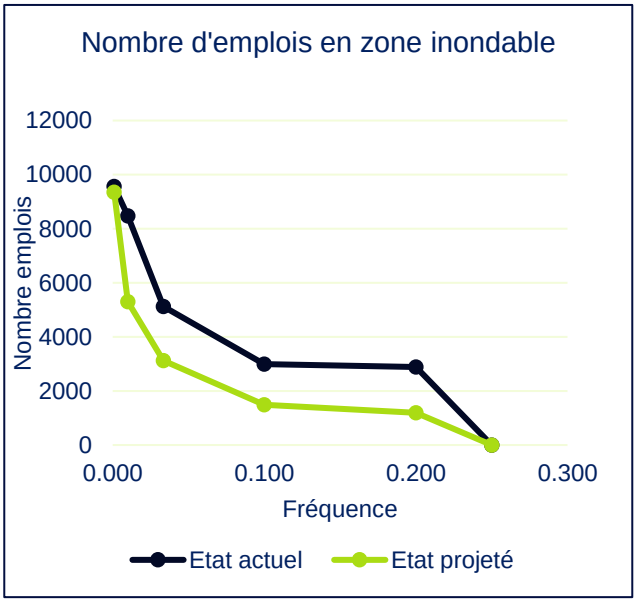
IMPACTS	Nombre d'enjeux			Surface d'enjeux		
T (an) = 100 ans	Avant projet	Après projet	Δ	Avant projet	Après projet	Δ
Habitat	1 188	1 021	-167	102 004	82 718	-19 286
Activités économiques	246	206	-40	86 250	68 453	-17 797
Agriculture	84	85	1	520 824	535 652	14 828
Equipements publics	80	71	-9	24 587	21 041	-3 545
TOTAL	1 598	1 383	-215	733 664	707 864	-25 800

IMPACTS	Nombre d'enjeux			Surface d'enjeux		
T (an) = 1 000 ans	Avant projet	Après projet	Δ	Avant projet	Après projet	Δ
Habitat	1543	1508	-35	154 314	147 581	-6 733
Activités économiques	294	284	-10	107 284	102 232	-5 052
Agriculture	86	86	0	553 944	577 269	23 325
Equipements publics	107	104	-3	34 756	32 368	-2 388
TOTAL	2030	1982	-48	850 299	859 450	9 151

Scenario d'aménagement hydraulique 9-10 : Travaux de réduction des inondations sur le bassin versant du Raizet

Analyse synthétique





Objectifs	Indicateurs	Valeurs
Efficacité	NEMA habitants	133
	NEMA habitants / NMA habitants.ref	23%
	NEMA emplois	394
	NEMA emplois / NMA emplois.ref	45%
	DEMA / DMA.ref	53%
Coûts / efficacité	CMA / NEMA habitants	2 700
	CMA / NEMA emplois	900
Efficience	VAN	12 433 000 €
	B / C	2.21

Scenario d'aménagement hydraulique 9-10 : Travaux de réduction des inondations sur le bassin versant du Raizet

Analyse de sensibilité - Principe

Paramètre	Variation	Indicateurs à tester
Montant des coûts d'investissements dont foncier et ERC	-50%;+50%	Cmoy/NEMA habitants Cmoy/NEMA emplois VAN ratio B/C
Montant des coûts des travaux	-50%;+50%	
Montant des coûts d'acquisition foncière	-50%;+50%	
Montant des coûts annuels différés (M7)	1%;5% des Coûts d'Investissements	
Montant des dommages (DMA projet)	-50%;+50%	DEMA/DMA sc. de référence VAN ratio B/C
Période de retour de la crue des premiers dommages	-2ans ; +2ans	

Scenario d'aménagement hydraulique 9-10 : Travaux de réduction des inondations sur le bassin versant du Raizet

Analyse de sensibilité - Résultats

Paramètres	Objectifs	Indicateurs	Valeurs -50%	Valeurs +50%
Montant des coûts d'investissements (M6)	Coûts / efficacité	CMA / NEMA habitants	2100	3400
		CMA / NEMA emplois	700	1200
	Efficience	VAN	14 994 000 €	9 771 000 €
		B / C	2.95	1.76
Montant des coûts des travaux	Coûts / efficacité	CMA / NEMA habitants	2100	3400
		CMA / NEMA emplois	700	1200
	Efficience	VAN	14 994 000 €	9 985 000 €
		B / C	2.95	1.78
Montant des coûts d'acquisition foncière	Coûts / efficacité	CMA / NEMA habitants	2700	2800
		CMA / NEMA emplois	900	1000
	Efficience	VAN	12 646 000 €	12 219 000 €
		B / C	2.26	2.16
Montant des dommages (DMA projet)	Efficacité	DEMA / DMA.ref	0.67	0.02
	Efficience	VAN	29 308 000 €	- 4 444 000 €
		B / C	4.30	0.12
Paramètres	**Objectifs**	**Indicateurs**	**1% de M6**	**5% de M6**
Montant des coûts annuels différés (M7)	Coûts / efficacité	CMA / NEMA habitants	1700	3100
		CMA / NEMA emplois	600	1100
	Efficience	VAN	16 432 000 €	11 099 000 €
		B / C	4.37	1.90
Paramètres	**Objectifs**	**Indicateurs**	**Valeurs -2ans**	**Valeurs +2ans**
Période de retour de la crue des premiers dommages	Efficacité	DEMA / DMA.ref	0.34	0.34
	Efficience	VAN	15 269 000 €	9 596 000 €
		B / C	2.56	1.86

L'analyse de sensibilité menée confirme la rentabilié économique de ce scenario d'aménagement hydraulique. Seule une augmentation de 50% des dommages en état projet rendrait ce scenario désavantageux économiquement.

AXE 6 : LE RALENTISSEMENT DES ECOULEMENTS

Description de la mesure

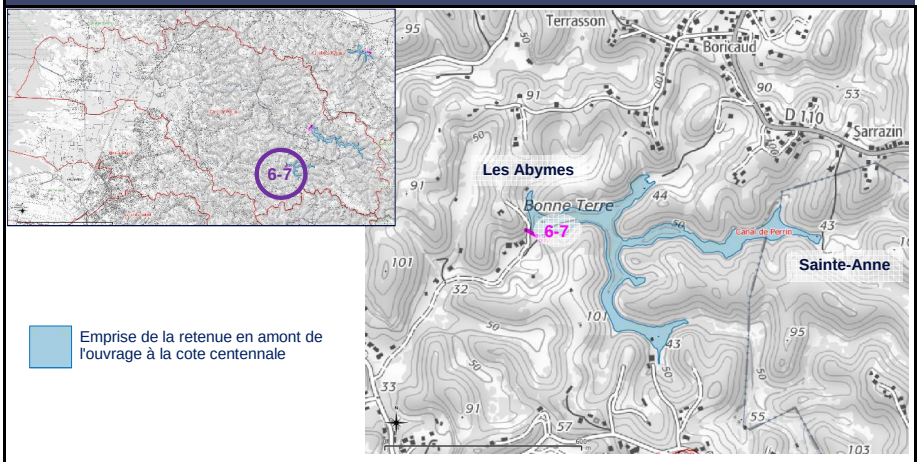
Mesure structurelle	
Référence de la mesure :	6-7
Intitulé :	Construction d'un ouvrage écrêteur de crue sur le Canal de Perrin (024)
Type :	Ouvrage de ralentissement dynamique
Articulation avec d'autres mesures :	Effets cumulés avec actions : 6-8, 7-3 et 7-4

Géographie - Administratif	
Commune :	Implantation : Les Abymes / Sainte-Anne Incidence potentielle : Les Abymes
EPCI :	Implantation : CACE / CARL Incidence potentielle : CACE
Bassin versant :	Perrin
Potentiel maitre d'ouvrage :	Autorité compétente en GEMAPI
Foncier (Fichiers Fonciers 2015) :	Privé (11 parcelles)

Caractéristique de l'ouvrage	
Aspects structurels	
Surface de bassin versant controlé (km²) :	1.89
Longueur digue (m) :	40
Hauteur max. (m) :	11.5
Talus amont H/V (m) :	2.5/1
Talus aval H/V (m) :	2.5/1
Piste en crête (m) :	4
Pertuis section libre (m²) : (section totale de 2 m²)	0.50
Volume de remblai (m³) :	8 800
Volume de rétention à la crête (m³) :	234 900

Niveau de protection / Couts de la mesure	
Période de retour de dimensionnement :	Environ 100 ans courte ou 30 ans longue
H² * V^0.5	64
Classement selon réglementation : - barrage = - aménagement hydraulique =	C (H > 5m et K ≥ 20) C (30 ≤ population protégée ≤ 3000)
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT hors foncier	2 320 000 €
Coûts annuels différés €HT (entretien, maintenance, réparation, dommages ajoutés, ...)	93 000 €
Coûts environnementaux €HT (mesures ERC)	93 000 €
Coût annualisé de la mesure € HT	174 000 €
Dommage moyen annuel (DMA) € HT du bassin versant (source : phase 6)	2 116 000 €

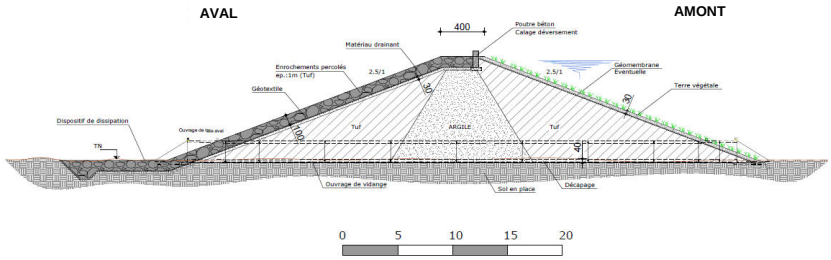
Localisation et emprise



Emprise de la retenue en amont de l'ouvrage à la cote centennale

Coupe - détail divers

Coupe type ouvrage si H > 10m

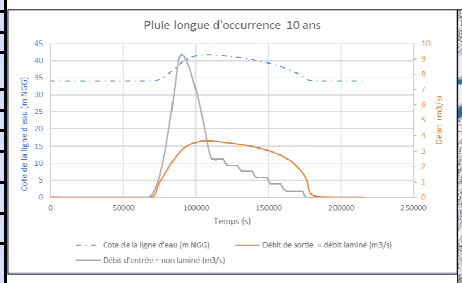


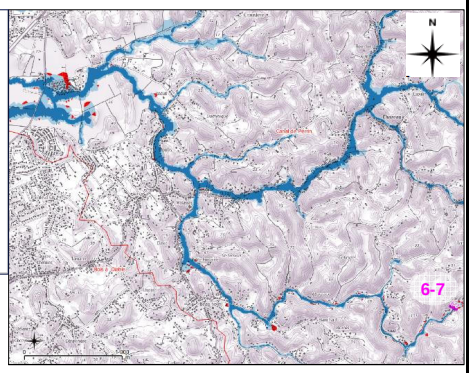
	Pluie courte	Pluie longue
Objectifs	Obtenir le débit de pointe dans l'axe d'écoulement principal	Assurer un remplissage des zones d'expansion de crue
DM la durée de la pluie intense	1 heure	12 heures
DP la durée totale de la pluie	12 heures	48 heures
Commentaires :	Ouvrage en remblai meuble type tuf avec parement aval insensible à la surverse (enrochements percolés) et masque amont d'étanchéité en matériaux type argileux. Pertuis de fuite en béton visitable (section L 1 m x H 2 m). Equipé de : - une plaque (ou une vanne) sur sa tête amont pour réduire la section mouillée à 0.50 m². - un dégrilleur en amont de la plaque (ou vanne) Ouvrage dimensionné pour une pluie longue d'occurrence 30 ans (pluie longue = volume important), équivalente à une pluie courte d'occurrence 100 ans (pluie courte = débit de pointe) Le pertuis de fuite laisse circuler à l'aval un débit proche de l'occurrence décennale. Cote de la crête : 45,5 m NGG	

Evaluation quantitative de la mesure - Crues Q10 et Q100

Efficacité de la mesure - principaux résultats - Pluie longue 10 ans		Etat initial
Q10 avant projet en m3/s	9.30	
Q10 apres projet en m3/s	3.70	
Laminage Q10 en %	60%	
Hauteur maximale dans la retenue en m	7.80	
Surverse en m	Non	
Volume retenue en m³	115 200	
Lame d'eau retenue en mm	60.95	
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	37	
Nombre d'habitants protégés :	46	
Nombre d'emploi protégés :	3	
Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	3%	1137
Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	4%	1224
Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	1%	297
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	3 783	
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	58 000	

Résultats pour une pluie longue d'occurrence 10 ans

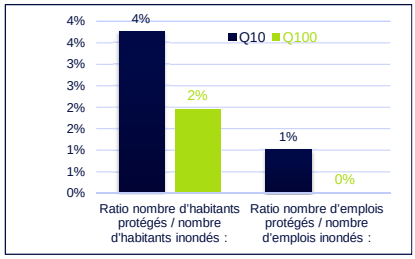


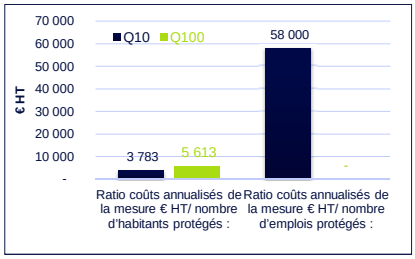


Hauteur d'eau maximale (m) en situation projetée

- < 0.5 m
- >= 0.5 m

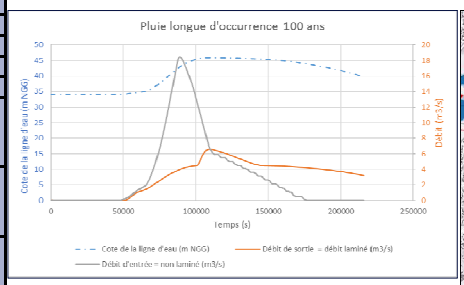
Emprise inondée en situation actuelle

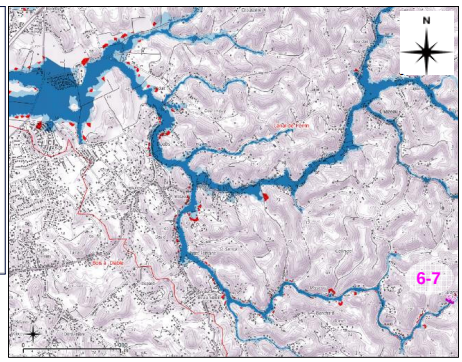




Efficacité de la mesure - principaux résultats - Pluie longue 100 ans		Etat initial
Q100 avant projet en m3/s	18.50	
Q100 après projet en m3/s	6.60	
Laminage Q100 en %	64%	
Hauteur maximale dans la retenue en m	12.00	
Surverse en m	0.50	
Volume retenue en m³	331 300	
Lame d'eau retenue en mm	175.29	
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	41	
Nombre d'habitants protégés :	31	
Nombre d'emploi protégés :	-	
Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	3%	1465
Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	2%	1583
Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	0%	533
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT / nombre d'habitants protégés :	5 613	
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT / nombre d'emplois protégés :	-	

Résultats pour une pluie longue d'occurrence 100 ans





Hauteur d'eau maximale (m) en situation projetée

- < 0.5 m
- >= 0.5 m

Emprise inondée en situation actuelle

AXE 6 : LE RALENTISSEMENT DES ECOULEMENTS

Description de la mesure

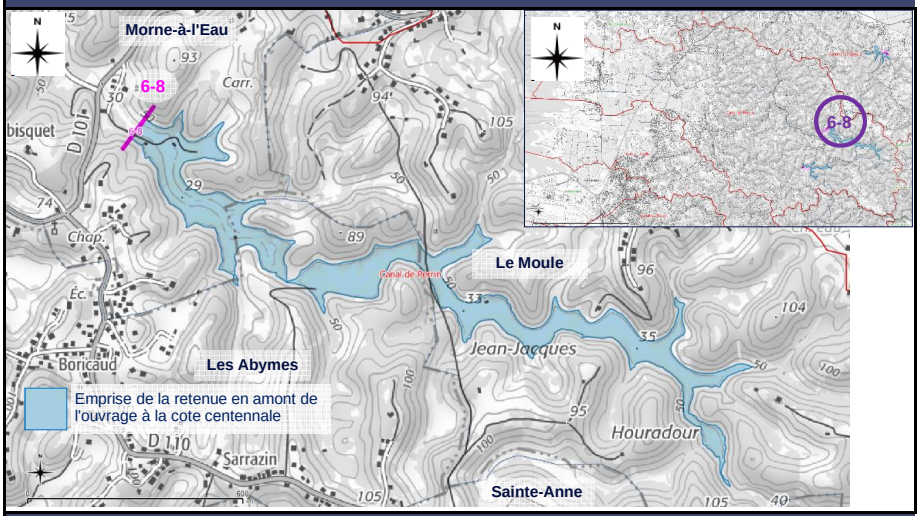
Mesure structurelle	
Référence de la mesure :	6-8
Intitulé :	Construction d'un ouvrage écrêteur de crue sur le Canal de Perrin (080)
Type :	Ouvrage de ralentissement dynamique
Articulation avec d'autres mesures :	Effets cumulés avec actions : 6-7, 7-3 et 7-4

Géographie - Administratif	
Commune :	Implantation : Les Abymes / Morne-à-l'Eau / Le Moule Incidence potentielle : Les Abymes / Morne-à-l'Eau
EPCI :	Implantation : CACE / CANGT Incidence potentielle : CACE / CANGT
Bassin versant :	Perrin
Potentiel maitre d'ouvrage :	Autorité compétente en GEMAPI
Foncier (Fichiers Fonciers 2015) :	Privé (33 parcelles)

Caractéristique de l'ouvrage	
Aspects structurels	
Surface de bassin versant controlé (km²) :	4.8
Longueur digue (m) :	60
Hauteur max. (m) :	14
Talus amont H/V (m) :	2.5/1
Talus aval H/V (m) :	2.5/1
Piste en crête (m) :	4
Pertuis section libre (m²) : (section totale de 2 m²)	0.50
Volume de remblai (m³) :	20 000
Volume de rétention à la crête (m³) :	1 012 600

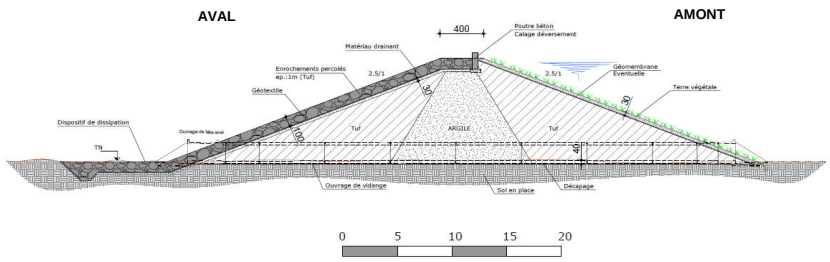
Niveau de protection / Couts de la mesure	
Période de retour de dimensionnement :	Environ 100 ans courte ou 30 ans longue
H² * V^0.5	197
Classement selon réglementation : - barrage = - aménagement hydraulique =	B (H ≥ 10m et K ≥ 100) C (30 ≤ population protégée ≤ 3000)
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT hors foncier	4 910 000 €
Coûts annuels différés €HT (entretien, maintenance, réparation, dommages ajoutés, ...)	197 000 €
Coûts environnementaux €HT (mesures ERC)	197 000 €
Coût annualisé de la mesure € HT	367 000 €
Dommage moyen annuel (DMA) € HT du bassin versant (source : phase 6)	2 116 000 €

Localisation et emprise



Coupe - détail divers

Coupe type ouvrage si H > 10m

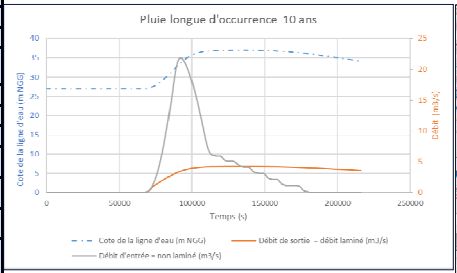


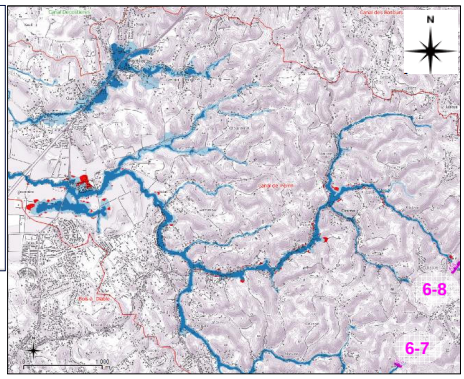
	Pluie courte	Pluie longue
Objectifs	Obtenir le débit de pointe dans l'axe d'écoulement principal	Assurer un remplissage des zones d'expansion de crue
DM la durée de la pluie intense	1 heure	12 heures
DP la durée totale de la pluie	12 heures	48 heures
Commentaires :	Ouvrage en remblai meuble type tuf avec parement aval insensible à la surverse (enrochements percolés) et masque amont d'étanchéité en matériaux type argileux. Recours potentiel noyau d'argile selon disposition. Pertuis de fuite en béton visitable (section L 1 m x H 2 m). Equipé de : - une plaque (ou une vanne) sur sa tête amont pour réduire la section mouillée à 0.50 m². - un dégrilleur en amont de la plaque (ou vanne) Ouvrage dimensionné pour une pluie longue d'occurrence 30 ans (pluie longue = volume important), équivalente à une pluie courte d'occurrence 100 ans (pluie courte = débit de pointe) Le pertuis de fuite laisse circuler à l'aval un débit inférieur au débit de pointe décennal. Cote de la crête : 41,0 m NGG	

Evaluation quantitative de la mesure - Crues Q10 et Q100

Efficacité de la mesure - principaux résultats - Pluie longue 10 ans		Etat initial
Q10 avant projet en m3/s	21.90	
Q10 apres projet en m3/s	4.20	
Laminage Q10 en %	81%	
Hauteur maximale dans la retenue en m	10.10	
Surverse en m	Non	
Volume retenue en m³	427 400	
Lame d'eau retenue en mm	89.04	
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	63	
Nombre d'habitants protégés :	58	
Nombre d'emploi protégés :	-	
Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	6%	1137
Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	5%	1224
Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	0%	297
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	6 328	
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	-	

Résultats pour une pluie longue d'occurrence 10 ans

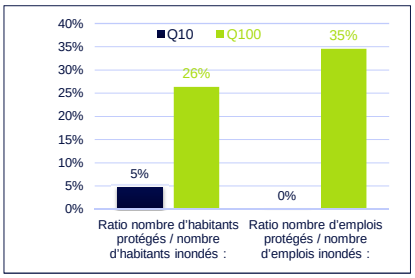


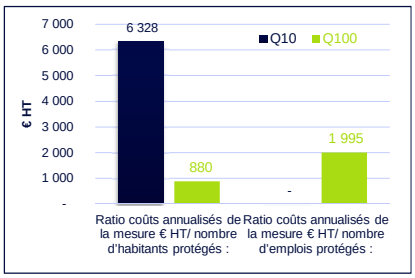


Hauteur d'eau maximale (m) en situation projetée

- < 0.5 m
- >= 0.5 m

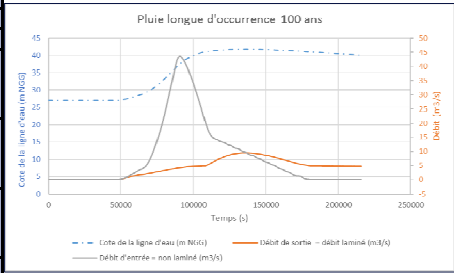
Emprise inondée en situation actuelle

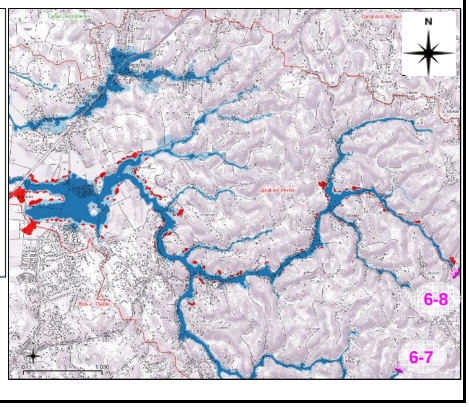




Efficacité de la mesure - principaux résultats - Pluie longue 100 ans		Etat initial
Q100 avant projet en m3/s	43.60	
Q100 après projet en m3/s	9.70	
Laminage Q100 en %	78%	
Hauteur maximale dans la retenue en m	14.80	
Surverse en m	0.80	
Volume retenue en m³	1 129 500	
Lame d'eau retenue en mm	235.31	
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	68	
Nombre d'habitants protégés :	417	
Nombre d'emploi protégés :	184	
Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	5%	1465
Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	26%	1583
Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	35%	533
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT / nombre d'habitants protégés :	880	
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT / nombre d'emplois protégés :	1 995	

Résultats pour une pluie longue d'occurrence 100 ans





Hauteur d'eau maximale (m) en situation projetée

- < 0.5 m
- >= 0.5 m

Emprise inondée en situation actuelle

AXE 7 : LA GESTION DES OUVRAGES DE PROTECTION HYDRAULIQUE

Description de la mesure

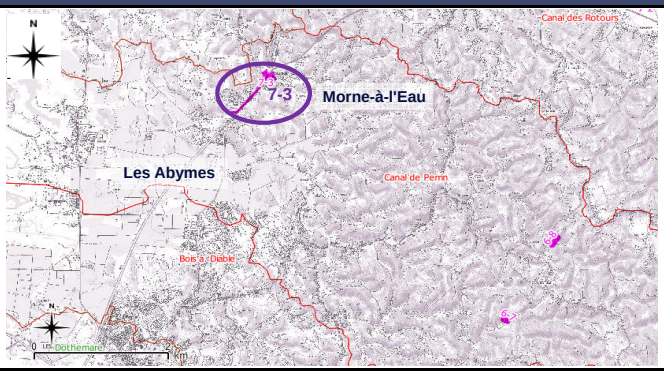
Mesure structurelle	
Référence de la mesure :	7-3
Intitulé :	Réduction de l'inondabilité des secteurs de Bosredon et Berlette
Type :	Recalibrage de ravine / canal et d'ouvrage de franchissement
Articulation avec d'autres mesures :	-

Géographie - Administratif	
Commune :	Morne-à-l'Eau
EPCI :	CANGT
Bassin versant :	Canal de Perrin
Potentiel maitre d'ouvrage :	Autorité compétente en GEMAPI et/ou Conseil Régional
Foncier (Fichiers Fonciers 2015) :	Privé (2 parcelles) La majeure partie non cadastrée (route nationale n°5)

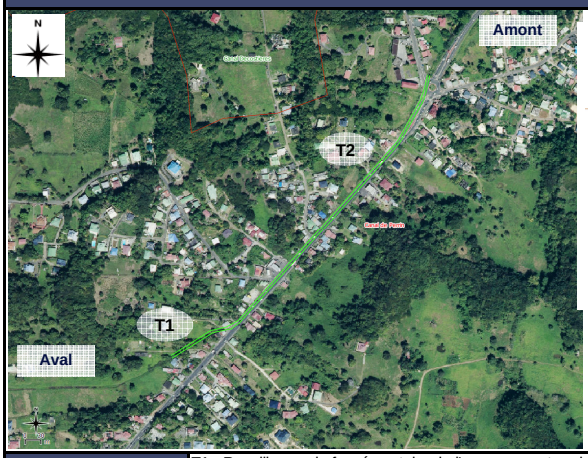
Caractéristique des aménagements	
Aspects structurels	
Surface de bassin versant intercepté (km²) :	2.40
Débit de pointe 10 ans en m³/s :	12,7 m³/s
Longueur aménagée (m) :	750
Talus berge H/V (m) tronçon T1 :	3/2
Matériaux de l'ouvrage T2 :	Béton coffré
Matériaux au droit des ouvrages :	Têtes amont et aval en béton pour engouffrement et exutoire
Matériaux du tronçon recalibré T1 :	Talus enherbés (vitesse < 1,5 m/s) à l'exception des 60 ml en aval de l'exutoire du tronçon T2

Niveau de protection / Couts de la mesure	
Période de retour de dimensionnement :	Environ 10 ans
Débit capable en m³/s :	6 à 21 m³/s
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT hors foncier	8 110 000 €
Coûts annuels différés €HT (entretien, maintenance, réparation, dommages ajoutés, ...)	325 000 €
Coûts environnementaux €HT (mesures ERC)	325 000 €
Coût annualisé de la mesure € HT	639 000 €
Dommage moyen annuel (DMA) € HT du bassin versant (source : phase 6)	2 116 000 €

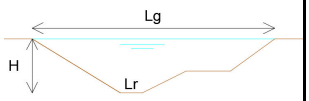
Localisation et emprise



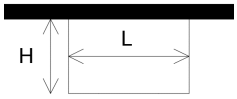
Typologie des travaux



T1 : Recalibrage du fossé exutoire de l'ouvrage souterrain T2



T2 : Recalibrage de l'ouvrage souterrain longeant la RN5



Commentaires :

T1 : Recalibrage du fossé exutoire de l'ouvrage souterrain T2
Linéaire aménagé = 100 ml
Section = Lg 9 m x Lr 4,5 m x H 1,5 m
Pente du profil en long = 0,1 %
Débit capable = 6 m³/s
=> débordements pour des occurrences inférieures à 10 ans

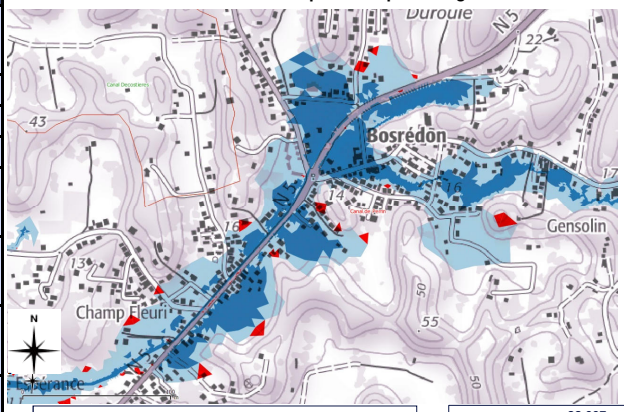
T2 : Recalibrage de l'ouvrage souterrain longeant la RN5
Linéaire aménagé = 650 ml
Largeur L = 5,00 m
Hauteur = 1,50 m
Pente du profil en long = 0,3%
Débit capable = 21 m³/s => pertes de charge linéaires importantes
=> contraintes techniques importantes pour la mise en oeuvre de cet ouvrage (traffic, croisements réseaux, etc...)

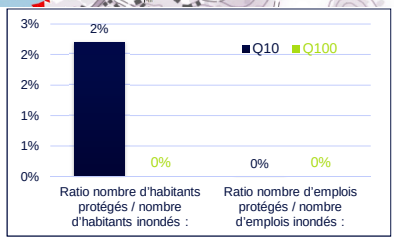
Evaluation quantitative de la mesure - Crues Q10 et Q100

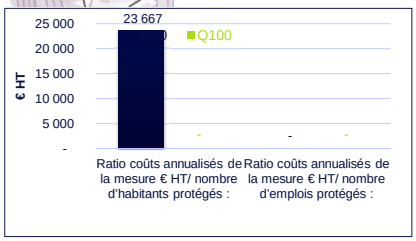
Efficacité de la mesure - principaux résultats - Pluie longue 10 ans		Etat initial
Impact sur la ligne d'eau au droit des enjeux (m) :	Amont aménagement -0.15 Aval aménagement non aggravation	0.32 0.16
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	19	
Nombre d'habitants protégés :	27	
Nombre d'emploi protégés :	-	
Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	2%	1137
Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	2%	1224
Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	0%	297
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	23 667	
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	-	

Efficacité de la mesure - principaux résultats - Pluie longue 100 ans		Etat initial
Impact sur la ligne d'eau au droit des enjeux :	Amont aménagement -0.14 Aval aménagement non aggravation	0.48 0.46
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	-	
Nombre d'habitants protégés :	-	
Nombre d'emploi protégés :	-	
Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	0%	1465
Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	0%	1593
Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	0%	533
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	-	
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT / nombre d'emplois protégés :	-	

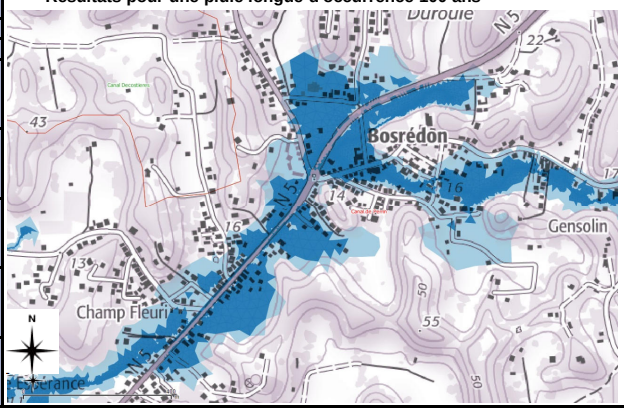
Résultats pour une pluie longue d'occurrence 10 ans







Résultats pour une pluie longue d'occurrence 100 ans



AXE 7 : LA GESTION DES OUVRAGES DE PROTECTION HYDRAULIQUE

Description de la mesure

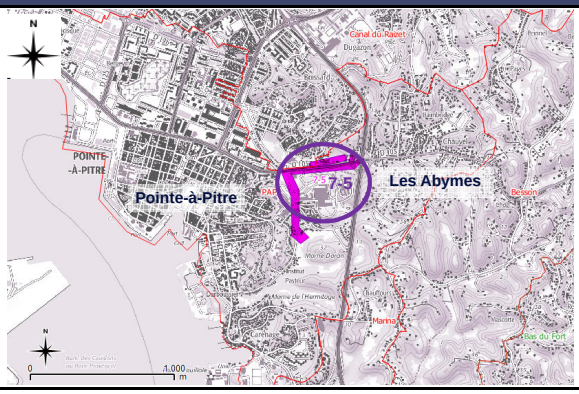
Mesure structurelle	
Référence de la mesure :	7-5
Intitulé :	Réduction de l'inondabilité de la Route de Chauvel au niveau du CHU
Type :	Recalibrage du système de drainage
Articulation avec d'autres mesures :	-

Géographie - Administratif	
Commune :	Les Abymes / Pointe-à-Pitre
EPCI :	CACE
Bassin versant :	Canal du Raizet / Pointe-à-Pitre
Potentiel maitre d'ouvrage :	Autorité compétente en GEMAPI et/ou Conseil Régional et/ou Conseil Départemental
Foncier (Fichiers Fonciers 2015) :	Privé (1 parcelle) + Public (12 parcelles) + une partie non cadastrée (route de Chauvel)

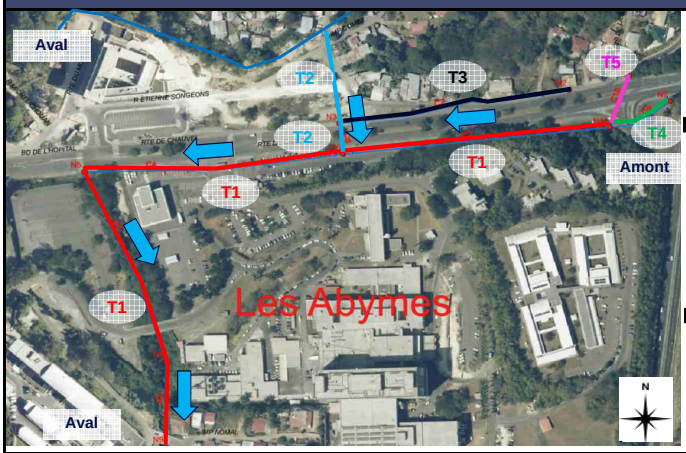
Caractéristique des aménagements	
Aspects structurels	
Surface de bassin versant intercepté (km²) :	0.80
Débit de pointe 10 ans en m³/s :	12 m³/s
Longueur aménagée (m) :	1170
Talus berge H/V (m) :	-
Matériaux des ouvrages :	Béton
Matériaux au droit des ouvrages :	Tête amont T2 : regard d'engouffrement Têtes amont T4 et T5 et tête aval T1 en béton pour engouffrement
Matériaux du tronçon aérien :	-

Niveau de protection / Couts de la mesure	
Période de retour de dimensionnement :	Environ 10 ans
Débit capable en m³/s :	0,8 à 12 m³/s
Coûts investissements (étude, travaux, ...) € HT hors foncier	19 240 000 €
Coûts annuels différés €HT (entretien, maintenance, réparation, dommages ajoutés, ...)	770 000 €
Coûts environnementaux €HT (mesures ERC)	770 000 €
Coût annualisé de la mesure € HT	1 514 000 €
Dommage moyen annuel (DMA) € HT du bassin versant (source : phase 6)	5 923 000 €

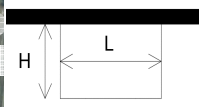
Localisation et emprise



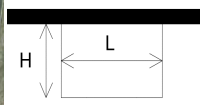
Typologie des travaux



Les travaux consistent à remplacer le réseau existant par des ouvrages cadre :



Création des tronçons T2 et T5 pour renvoyer les eaux vers la vallée de Daran :



Commentaires :

T1 et T2 : Mise en oeuvre d'un ouvrage cadre
- Linéaire aménagé = 890 ml
- Largeur L = 6,00 m x Hauteur = 1,50 m
- Pente du profil en long = 0,05% => pente < 0.3% impossible à respecter techniquement
- Débit capable = 12,3 m³/s => pertes de charge linéaires importantes
- => contrainte technique importante pour la mise en oeuvre de cet ouvrage
- => débit renvoyé vers la vallée de Daran va être augmenté

T3 et T4 : Mise en oeuvre d'un ouvrage cadre
- Linéaire aménagé = 230 ml
- Largeur L = 1,75 m x Hauteur = 1,00 m
- Pente du profil en long = 0,06 % => pente < 0.3% impossible à respecter techniquement
- Débit capable = 0,9 m³/s

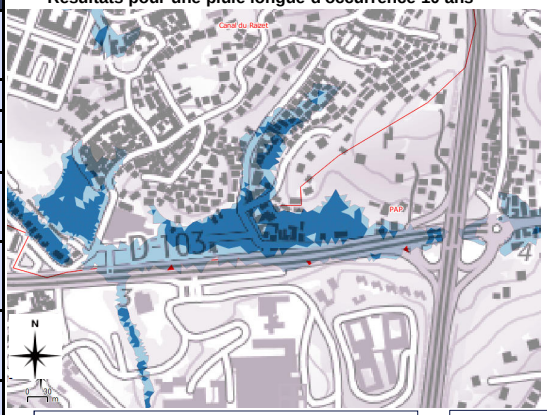
T5 : Création d'un ouvrage cadre
- Linéaire aménagé = 50 ml
- Largeur L = 2,50 m x Hauteur = 1,50 m
- Pente du profil en long = 0,07 % => pente < 0.3% impossible à respecter techniquement
- Débit capable = 2,8 m³/s

Evaluation quantitative de la mesure - Crues Q10 et Q100

Efficacité de la mesure - principaux résultats - Pluie longue 10 ans		Etat initial
Impact sur la ligne d'eau au droit des enjeux (m) :	Route de Chauvel -0.01 Pharmacie en bordure de route -0.01 Evacuation vers vallée de Daran +0.02	0.18 0.72 0.62
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	-	
Nombre d'habitants protégés :	-	
Nombre d'emploi protégés :	-	
Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	0%	1179
Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	0%	4990
Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	0%	4535
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	-	
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'emplois protégés :	-	

Efficacité de la mesure - principaux résultats - Pluie longue 100 ans		Etat initial
Impact sur la ligne d'eau au droit des enjeux :	Route de Chauvel 0.00 Pharmacie en bordure de route 0.00 Evacuation vers vallée de Daran 0.00	0.37 0.91 0.72
Nombre de bâtis mis hors d'eau :	-	
Nombre d'habitants protégés :	-	
Nombre d'emploi protégés :	-	
Ratio nombre de bâtis protégés / nombre de bâtis inondés :	0%	1816
Ratio nombre d'habitants protégés / nombre d'habitants inondés :	0%	7597
Ratio nombre d'emplois protégés / nombre d'emplois inondés :	0%	4881
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT/ nombre d'habitants protégés :	-	
Ratio coûts annualisés de la mesure € HT / nombre d'emplois protégés :	-	

Résultats pour une pluie longue d'occurrence 10 ans

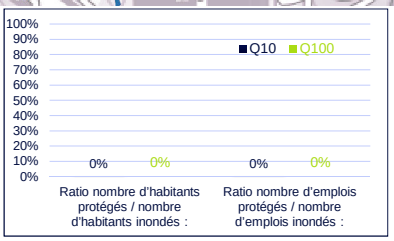


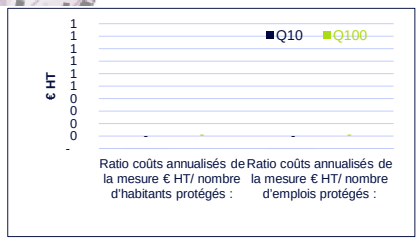
Hauteur d'eau maximale (m) en situation projetée

< 0.5 m

>= 0.5 m

Zone mise hors d'eau par les aménagements





Résultats pour une pluie longue d'occurrence 100 ans

Hauteur d'eau maximale (m) en situation projetée

< 0.5 m

>= 0.5 m

Zone mise hors d'eau par les aménagements

PAPI

PROGRAMME D'ACTIONS DE PRÉVENTION DES INONDATIONS DU TERRITOIRE DE CAP EXCELLENCE

Cap excellence
COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION
ABYMES-BAIE-MAHAULT-POINTE-À-PITRE

PRÉFET DE LA RÉGION GUADELOUPE
Liberté
Égalité
Fraternité
Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

l'Europe s'engage en Guadeloupe avec le FEDER
UNION EUROPÉENNE
PROJET COFINANCÉ par le fonds européen de développement régional