

## Projet d'extension et de réhabilitation du Club Méditerranée 971

Etude de définition altimétrique des seuils de bâtiments  
vis-à-vis de l'aléa submersion marine.



ENVC10602\_971

8 juin 2017

# Informations qualité

## Contrôle qualité

Version	Date	Rédigé par	Visé par :
Version 1	29/05/2017	A.GOUPIL	A.RODDE
Version 2	08/06/2017	A.GOUPIL	A.RODDE

## Destinataires

Envoyé à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :
Yann BAZIN	CLUB MEDITERRANEE	08/06/2017
Régine BRAGANCA	GUEZ	08/06/2017

# Table des matières

<b>1.</b>	<b>Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Cadre réglementaire</b> .....	<b>1</b>
2.1	Plan de Zonage Réglementaire.....	1
2.2	La Directive Inondation .....	2
2.3	Circulaire du 27 juillet 2011 .....	3
<b>3.</b>	<b>Le phénomène de submersion</b> .....	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>Éléments cartographiques</b> .....	<b>4</b>
4.1	Choix des niveaux marins retenus.....	4
4.1.1	La marée .....	4
4.1.2	La surcote météorologique.....	4
4.1.3	La surcote lié à la houle .....	4
4.1.4	Synthèse du niveau marin retenu .....	5
4.2	Prise en compte des ouvrages .....	5
4.3	Méthode de cartographie .....	5
<b>5.</b>	<b>Cote de premier plancher habitable</b> .....	<b>7</b>
5.1	Détermination de la cote de référence.....	7
5.2	La cote réglementaire.....	8
<b>6.</b>	<b>Conclusion</b> .....	<b>9</b>

## Liste des annexes

Annexe 1 : Cartographies des zones inondables

Annexe 2 : Altimétries minimales par iso-classes

## Liste des figures

Figure 1 : Zonage réglementaire du PPRN sur la zone de projet.....	1
Figure 2 : Principe de détermination des zones inondées et des hauteurs de submersions.....	5
Figure 3 : Report des iso-classes de hauteur d'eau sur la zone d'étude.....	7



Les zones rouges sont des zones où le niveau d'aléas est fort (risque de houle cyclonique et des effets directs de la houle). Ces zones sont donc **inconstructibles** au regard du PPRN de Saint Anne.

Les zones en « bleu foncé » et en « bleu ciel » sont des zones où le niveau d'aléa est moyen et où les zones sont **constructibles** sous prescriptions.

Les zones en « bleu foncé » sont des zones à contraintes spécifiques fortes. Ce sont des zones constructibles sous prescription de réalisation d'une opération d'aménagement préalable qui doit prendre en compte les risques naturels identifiés, les mesures visant à réduire les risques, réduire la vulnérabilité et maîtriser les enjeux.

Les zones en « bleu » sont des zones à contraintes spécifiques moyennes. Ce sont des zones constructibles soumises à prescriptions individuelles et/ou collectives.

*Le projet d'extension du club méditerranée 971 sur des zones à aléa moyen nécessite de prendre en considération les risques naturels identifiés et notamment celui de l'inondation par submersion marine.*

*Le niveau des seuils étant indépendant du niveau de contraintes spécifiques associé à cet aléa, **la cote de plancher des nouveaux bâtiments et des extensions devra être analogue sur l'ensemble des zones bleues.***

## 2.2 La Directive Inondation

Dans le cadre de la mise en œuvre de la directive européenne « Directive Inondation » qui vise à fixer un cadre d'évaluation et de gestion des risques d'inondation à l'échelle du bassin de la Guadeloupe, deux TRI<sup>1</sup> ont été identifiés en Guadeloupe, sur la base d'un diagnostic préalable global et d'une concertation entre les acteurs de la gestion des inondations, au premier rang desquels les collectivités territoriales et l'État.

- le TRI « Centre » qui regroupe les communes de Baie-Mahault, Pointe-à-Pitre, Les Abymes, Morne-à-l'Eau, Le Moule, Sainte-Anne et Le Gosier et **dans lequel s'inscrit la zone d'étude.**
- le TRI « Basse-Terre – Baillif », qui regroupe les deux communes du même nom.

Le risque inondation étant un des risques majeurs en Guadeloupe, une stratégie territoriale basée sur le développement de la connaissance des inondations par submersion marine a été mise en place dans l'objectif de proposer la mise en œuvre de mesures adaptées à la situation. C'est dans cette optique que la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement a utilisé les données de surcotes cycloniques issues du programme Interreg Tsunahoule, mises à disposition par l'université des Antilles et de la Guyane.

Les cartographies résultant de ce programme constitue aujourd'hui un véritable approfondissement de la connaissance des surfaces inondables et des risques notamment pour l'aléa submersion marine.

Ces cartographies sont établies selon trois scénarios d'inondation : un événement fréquent (forte probabilité), un événement moyen et un événement extrême (faible probabilité).

La circulaire du 16 juillet 2012 relative à la mise en œuvre de la phase « cartographie » de la directive inondation précise ces gammes d'évènement :

- l'aléa de forte probabilité est un événement provoquant les premiers dommages conséquents, dont la période de retour est comprise entre 10 et 30 ans. Cet événement est appelé « *événement (ou scénario) fréquent* » ;

---

<sup>1</sup> Territoires à Risque d'Inondation important (TRI).

- l'aléa de probabilité moyenne est un événement ayant une période de retour comprise entre 100 et 300 ans qui correspond dans la plupart des cas à **l'aléa de référence** des plans de prévention des risques. Cet événement est appelé « *événement (ou scénario) moyen* » ;
- l'aléa de faible probabilité est un phénomène d'inondation extrême inondant toute la surface fonctionnelle. A titre indicatif, une période de retour d'au moins 1000 ans doit être recherchée. Cet événement est appelé « *événement ou scénario extrême* ».

*Dans le cadre de la présente étude « l'évènement ou scénario moyen » sera prise en compte car c'est lui qui définit la **cote de référence**. Les cartographies des zones inondables par ruissellement et par submersion marine pour cet évènement sont présentées en annexes 1 du présent document.*

## 2.3 Circulaire du 27 juillet 2011

La circulaire du 27 juillet 2011 relative à la prise en compte du risque de submersion marine dans les plans de prévention des risques littoraux impose aujourd'hui d'intégrer le changement climatique sur l'évènement ou scénario moyen.

*Une hypothèse d'élévation du niveau de la mer de **0,60 mètres** (scénario pessimiste de l'ONERC2 pour l'horizon 2100) est donc intégrée dans la définition du niveau marin retenu pour la cartographie d'inondation par submersion l'évènement ou scénario moyen.*

# 3. Le phénomène de submersion

Les inondations par submersion marine sont des inondations temporaires de la zone côtière par la mer lors de conditions météorologiques et océaniques défavorables. Elles peuvent durer de quelques heures à quelques jours. Trois modes de submersion marine peuvent être distingués.

- Les submersions par débordement surviennent lorsque le niveau marin est supérieur à la cote du terrain naturel (ou des éventuels ouvrages de protection littoraux).
- Les submersions par franchissement de paquets de mer liés aux vagues surviennent après déferlement de la houle, les paquets de mer dépassent la cote du terrain naturel (ou des éventuels ouvrages de protection littoraux).
- Enfin les submersions par rupture du système de protection, lorsque les terrains situés en arrière sont en dessous du niveau marin, surviennent lors de la défaillance d'un ouvrage de protection suite à l'attaque de la houle.

D'autres aléas accompagnent la submersion marine. Il s'agit principalement des effets de dissipation d'énergie des phénomènes marins induisant des chocs mécaniques pouvant être extrêmement violents, par exemple le choc des vagues.

Une submersion peut également être aggravée par des phénomènes qui ne sont pas maritimes, en raison des concomitances éventuelles des différentes sources possibles d'inondation : débordement de cours d'eau, ruissellements, accumulations dues aux pluies. Les volumes d'eau liés à ces différents phénomènes d'inondations s'additionnent. A noter également que la concomitance des niveaux marins hauts et des débits de crue freine l'évacuation des eaux intérieures vers la mer.

*A la lecture des cartographies d'inondation par ruissellement, les terrains du club méditerranée 971 ne sont pas sujets à des risques d'inondations par ruissellement pour **l'évènement ou scénario dit moyen**. Le risque d'inondation par submersion marine est donc prépondérant sur la zone d'étude.*

<sup>2</sup> Observatoire National sur les Effet du Réchauffement climatique)

## 4. Eléments cartographiques

### 4.1 Choix des niveaux marins retenus

L'étape préalable à la cartographie de l'aléa submersion marine est la détermination des moyens de référence utilisés pour chaque événement. Les principales composantes du niveau marin sont la marée, la surcote météorologique, la surcote liée à la houle, et l'impact du changement climatique.

#### 4.1.1 La marée

La marée théorique est un phénomène déterministe : il s'agit de la partie prédictible des variations du niveau de la mer, dont la composante principale est la marée astronomique liée à l'action gravitationnelle des astres (Lune et Soleil essentiellement).

Le niveau moyen (NM) de la marée est la valeur moyenne de l'amplitude de la marée.

Le niveau des plus hautes mers astronomiques (PHMA), également appelé niveau de pleine mer astronomique maximale ou pleine mer de vive-eau exceptionnelle, correspond au niveau maximum susceptible d'être atteint par la marée théorique.

La référence utilisée dans le cadre des cartographies du TRI est l'ouvrage du Service Hydrodynamiques et Océanographique de la marine (SHOM) : « *Références altimétriques maritimes, port de France métropolitaine et d'outre-mer : cotes du zéro hydrographique et niveau caractéristique de la marée, édition 2013* »

Cet ouvrage propose pour les ports de France Métropolitaine et d'outre-mer, les références altimétriques maritimes, c'est-à-dire les niveaux caractéristiques de la marée et les cotes hydrographiques dans les systèmes de références altimétriques légaux.

Pour l'évènement et/ou scénario moyen à prendre en compte dans cette étude, cette concomitance ne se justifie pas. Le niveau pris en compte pour la marée est une valeur de **+ 0.25 m NGG** (valeur arbitraire comprise entre les valeurs de NM et de PMHA).

#### 4.1.2 La surcote météorologique

De manière générale, la surcote peut être définie comme la différence entre le niveau marin prédit et le niveau marin observé. Cette différence est principalement d'origine météorologique, liée au passage de dépression atmosphériques. L'action combinée du vent et des faibles pressions atmosphériques provoque une élévation anormale du niveau de la mer. On emploie parfois le terme de « marée de tempête ».

Pour la cartographie de l'évènement (*ou scénario*) moyen, les données issues du projet « Tsunahoule de l'université des Antilles et de la Guyane » ont été utilisées puisque ces données améliorent de manière significative la connaissance des durées de retour des surcotes cycloniques. A noter simplement qu'elles utilisent une base de données de cyclone plus complète que les anciennes études de Météo France et qu'elles tiennent compte des effets de vagues, en utilisant des modèles avec une meilleure résolution à la côte, et en améliorant les conditions aux limites à la côte en prenant en compte les effets de l'inondation.

Dans le cadre de la cartographie de l'évènement moyen, la donnée de surcote prise en compte présente une période de retour égale à 100 ans.

#### 4.1.3 La surcote lié à la houle

Les houles se propagent sans déformation tant que la profondeur d'eau est grande. A l'approche des côtes, elles subissent de fortes modifications. En effet lorsque la profondeur est de l'ordre de la

grandeur de la hauteur de la vague, la vague se « cambre » et devient instable : on dit qu'elle déferle. Le déferlement est un phénomène dissipatif de l'énergie des vagues qui peut prendre différentes formes selon les caractéristiques bathymétriques et morphologiques du trait de côte. Le déferlement provoque localement une surélévation temporaire du plan d'eau que l'on appelle **le set-up**.

**Les données issues du projet « Tsunahoule » intègrent cette composante.**

#### 4.1.4 Synthèse du niveau marin retenu

Le tableau suivant présente les composantes du niveau marin retenu pour cartographier l'événement moyen de référence.

Evènement	Marée (m)	Surcote météorologique (m)	Surcote liée à la houle (m)	Hausse du niveau marin dû au changement climatique
Evènement Moyen (+ changement climatique)	0.25 m	Données issues du projet « Tsunahoule »		0.6 m

## 4.2 Prise en compte des ouvrages

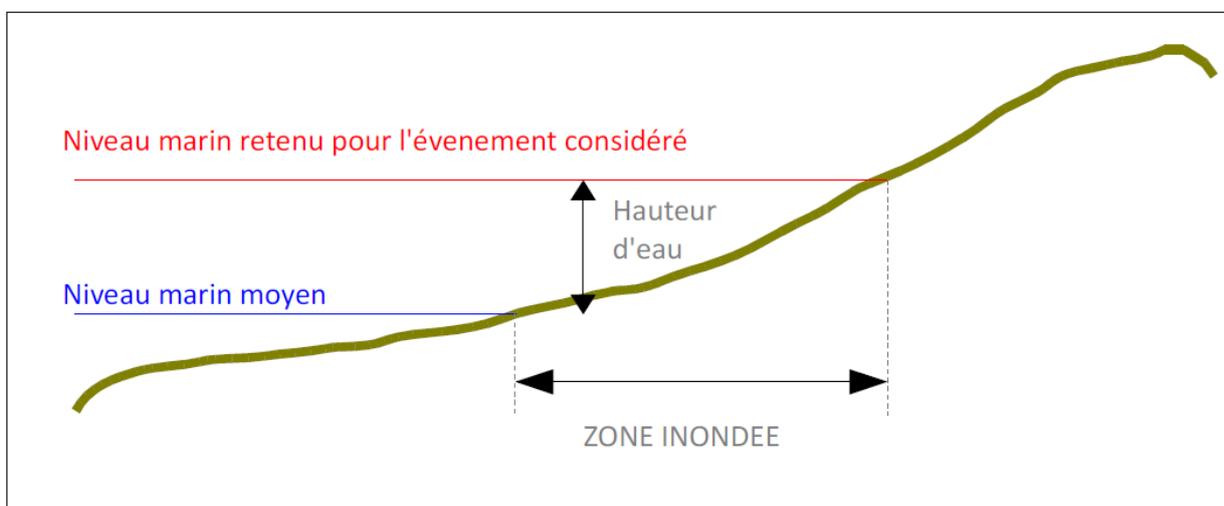
Compte tenu de l'absence de données spécifiques concernant les ouvrages de protection, le projet « Tsunahoule » retient l'hypothèse sécuritaire de transparence totale des ouvrages pour l'ensemble des évènements considérés.

*L'absence d'ouvrages de protections littorales de haut de plage sur la zone d'étude corrobore l'hypothèse prise par l'université des Antilles et de la Guyane. Le modèle « Tsunahoule » est donc en adéquation avec la configuration du site.*

## 4.3 Méthode de cartographie

La méthode de cartographie retenue dans le cadre du TRI est conforme aux préconisations méthodologiques du ministère chargé de la prévention des risques en matière de cartographie de l'aléa submersion marine.

Cette méthode consiste à superposer la cote d'un plan d'eau (correspondant au niveau marin retenu) à la topographie, pour cartographier les espaces continentaux situés à une altitude inférieure à la cote considérée pour en déduire les hauteurs d'eau.



**Figure 2 : Principe de détermination des zones inondées et des hauteurs de submersions**

Les données utilisées pour mettre en œuvre cette méthode dans le cadre de la cartographie du scénario moyen et extrême du TRI « Centre » de Guadeloupe sont :

- La topographie issue du MNT litto 3D®,
- Les niveaux marins déterminés par le programme « Tsunahoule » auquel on ajoute la compose de marée et changement climatique.

Nota : le MNT litto 3D® propose une résolution topographique (ou un pas) de 1 mètres. Ce dernier a été ré-échantillonné au pas de 5 mètres avant d'être utilisée pour la modélisation.

# 5. Cote de premier plancher habitable

## 5.1 Détermination de la cote de référence

La « cote de référence » est utilisée en matière de risque d'inondation : elle correspond pour un terrain donné à la cote altimétrique qu'atteindrait l'eau pour l'évènement de référence c'est-à-dire l'évènement (ou scénario) moyen prise en compte dans le cadre du TRI « Centre » de Guadeloupe (cf. § 2.2 du présent document). Pour les nouveaux bâtiments autorisés par un PPR, il est obligatoire de construire au-dessus de cette « cote de référence » afin de mettre la construction hors d'eau lors des évènements exceptionnels de période de retour égale à **100 ans**.

Il est important de noter que les hauteurs d'eau pouvant submerger une parcelle (données présentées dans les cartographies du TRI « Centre » de Guadeloupe pour l'évènement de référence ne permettent pas d'apprécier directement la cote de référence. Pour la connaître il faut faire la somme de la hauteur d'eau maximale cartographiée et de la cote altimétrique minimal du terrain naturel.

Pour ce faire nous avons utilisé les données topographiques fournies par la société d'ingénierie Guez Caraïbes sous la référence 14596-34598\_2017-04-21\_14596-topo.dwg. Ce relevé présente un maillage tout à fait satisfaisant pour mener à bien cette étude. En effet sur les zones libres sans points particuliers la distance moyenne entre les points est de 5 mètres. La précision de ce relevé présente donc un pas similaire à celui utilisé pour établir les cartographies d'inondation.

Sur la base de ce relevé, nous avons reporté les zones inondées en respectant les iso-classes de hauteur d'eau légendés dans les cartographies à savoir 0 et 0.5 m ; 0.5 et 1 m ; 1 et 2 m ; + de 2 m.

La figure page suivante présente donc le travail de report cartographique sur la zone d'étude.

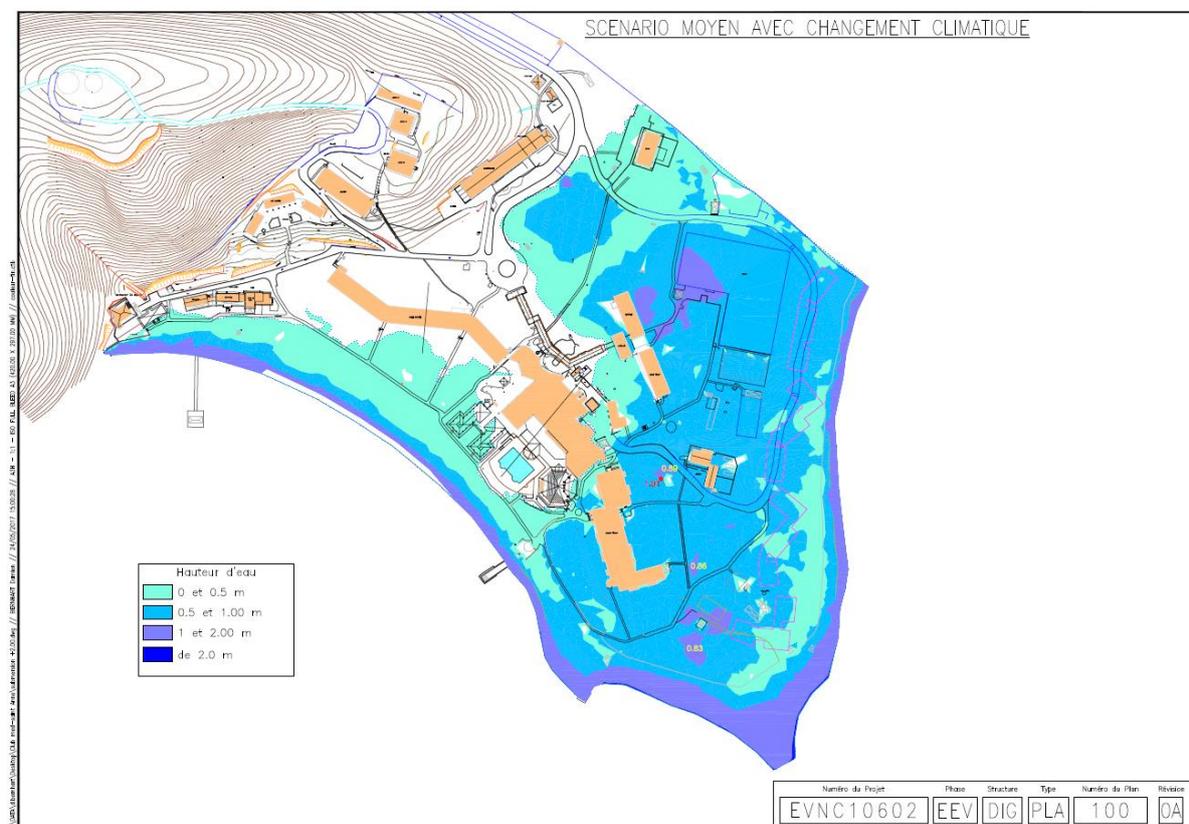


Figure 3 : Report des iso-classes de hauteur d'eau sur la zone d'étude

L'analyse fine de levé topographique sur l'iso-classe de hauteur d'eau 0.5 et 1 m nous amène à considérer une cote altimétrique minimale du terrain naturel à +1,00 mètre NGG. L'annexe 2 du présent document présente la localisation de ce point topographique.

L'addition de la hauteur d'eau maximal de l'iso-classe (c'est-à-dire 1 mètre) à la cote altimétrique minimal du terrain naturel sur l'iso-classe de hauteur d'eau 0.5 et 1 m (+1.00 NGG) détermine **la cote de référence à +2.00 NGG.**

Cette valeur est corroborée par les altimétries minimales du terrain naturel sur les zones inondées présentant une iso-classe de hauteur d'eau 1.0 et 2.0 m. la localisation de ces points figure également à l'annexe 2.

## 5.2 La cote réglementaire

La cote réglementaire se définit généralement comme **la cote de référence** augmentée de 5 cm pour les surfaces de planchers habitables ou fonctionnels ainsi que pour l'usage de matériaux résistants à l'eau, et de 30 cm pour les équipements vulnérables notamment les installations électriques. A noter que les surfaces à usage de garage, de remise et de véranda ne sont pas concernées par cette disposition.

**Les nouveaux bâtiments devront donc présenter une cote de premier plancher habitables à +2,05 m NGG et +2,30 m NGG pour les équipements vulnérables (installations électriques).**

Comme évoqué dans les § 2.3 et 4.1.4, ces cotes intègrent une hausse du niveau marin de 0.60 m (*scénario pessimiste de l'ONERC pour l'horizon 2100*).

Sous réserve de l'accord de la DEAL de Guadeloupe, une échéance plus opérationnelle pour le club méditerranée pourrait être prise en compte en terme de réchauffement climatique.

*Notons à titre indicatif qu'une hypothèse de hausse du niveau marin de 0.30 m (scénario pessimiste de l'ONERC pour l'horizon 2050) tendrait à rabaisser la cote de premier plancher habitable à +1,75 m NGG et +2,00 m NNG pour les équipements vulnérable (installations électriques).*

## 6. Conclusion

La prise en compte de données issues du projet « Tsunahoule de l'université des Antilles et de la Guyane » dans le cadre des TRI Guadeloupe constitue aujourd'hui une véritable amélioration de la connaissance des surfaces inondables vis-à-vis de l'aléa submersion marine en outre-mer.

Ces nouvelles bases de données aujourd'hui cartographiées permettent de définir avec une meilleure précision l'aléa de référence sur les territoires guadeloupéens concernés par le risque inondation.

Dans le cadre de cette étude, **un niveau altimétrique des seuils de bâtiments à + 2.05 m NGG** doit être retenu pour reprendre l'aléa de référence en termes de submersion marine. Cette cote doit être augmentée de 25 cm pour les bâtiments accueillant des équipements vulnérables (installations électriques). Nous rappelons que les surfaces à usage de garage, de remise et de véranda ne sont pas concernées par cette disposition.

Face aux hypothèses sur le réchauffement climatique, nous souhaitons rappeler dans l'encadré ci-dessous le positionnement de l'Etat sur ce sujet (disposition 2.3 du PGRI<sup>3</sup> Guadeloupe 2016-2021).

*Les services de l'Etat et les collectivités locales veillent à la prise en compte des conséquences prévisibles du changement climatique sur les risques d'inondation, dans le cadre notamment des plans de prévention des risques naturels (PPRN), des stratégies locales et des programmes d'action de prévention des inondations (PAPI) par :*

- l'intégration progressive dans les études conduites sur les cours d'eau côtiers de la sensibilité du risque d'inondation à l'augmentation du niveau de la mer (problématique de l'évacuation à la mer et de concomitance des phénomènes) ;*
- une veille scientifique et un partage d'information sur les recherches relatives à l'impact du changement climatique sur l'hydrologie de surface, en lien avec l'évolution des régimes de précipitations dans la zone Caraïbe ;*
- le développement d'études pilotes et de partenariats de recherche avec l'Université pour améliorer la compréhension des conséquences locales du changement climatique en vue de proposer des mesures de mitigation adaptées.*

*Dans la détermination de l'aléa submersion marine et dans les études conduites sur les cours d'eau côtiers, dans l'attente de disposer de données plus précises, il est intégré systématiquement au niveau de référence une augmentation du niveau marin de 60 cm correspondant à la prise en compte du changement climatique à l'horizon 2100.*

---

<sup>3</sup> Plan de Gestion des Risque d'Inondation

# ANNEXES

---

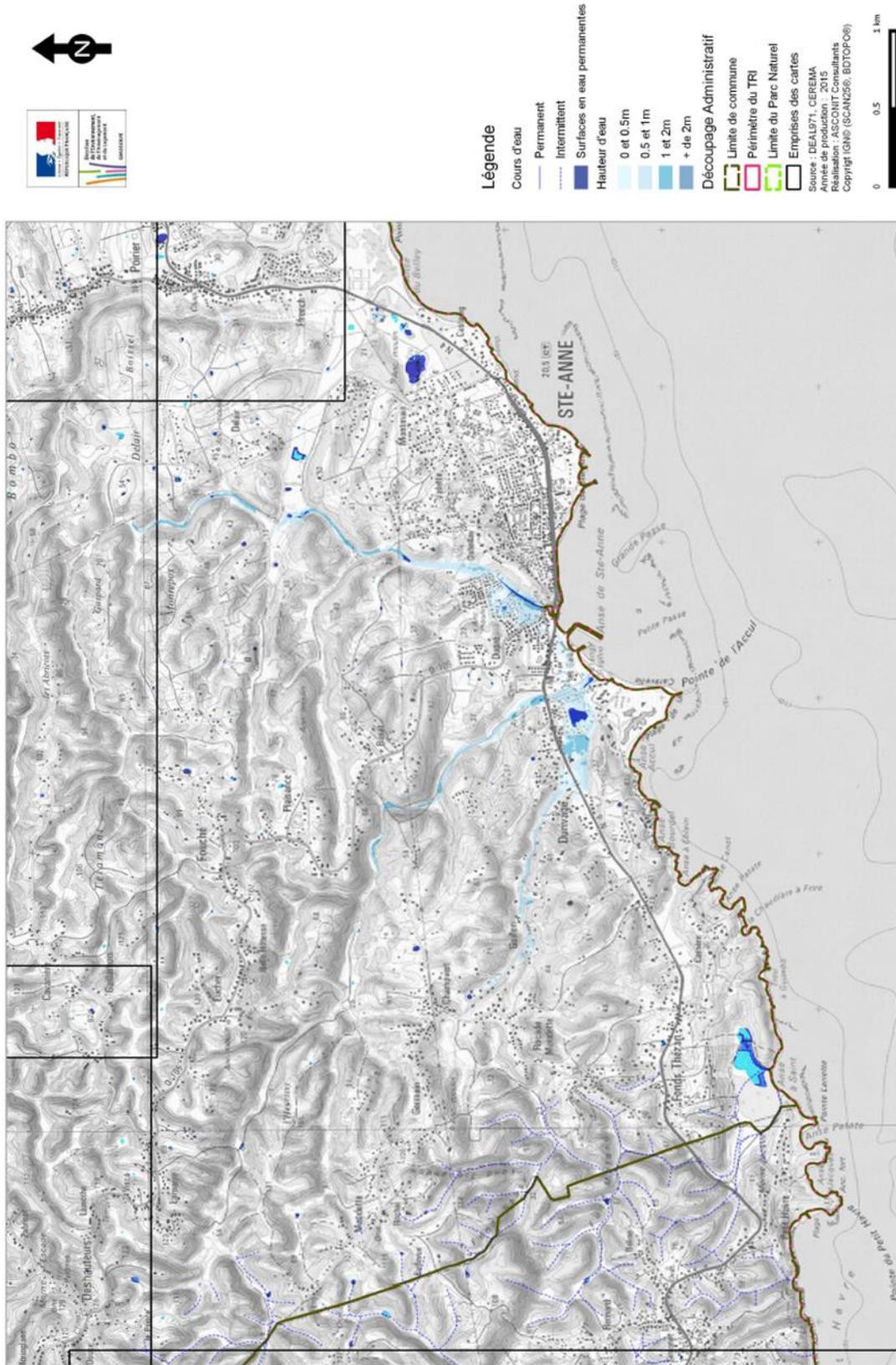
## **Annexe 1 : Cartographies des zones inondables**

---



Scénario Moyen

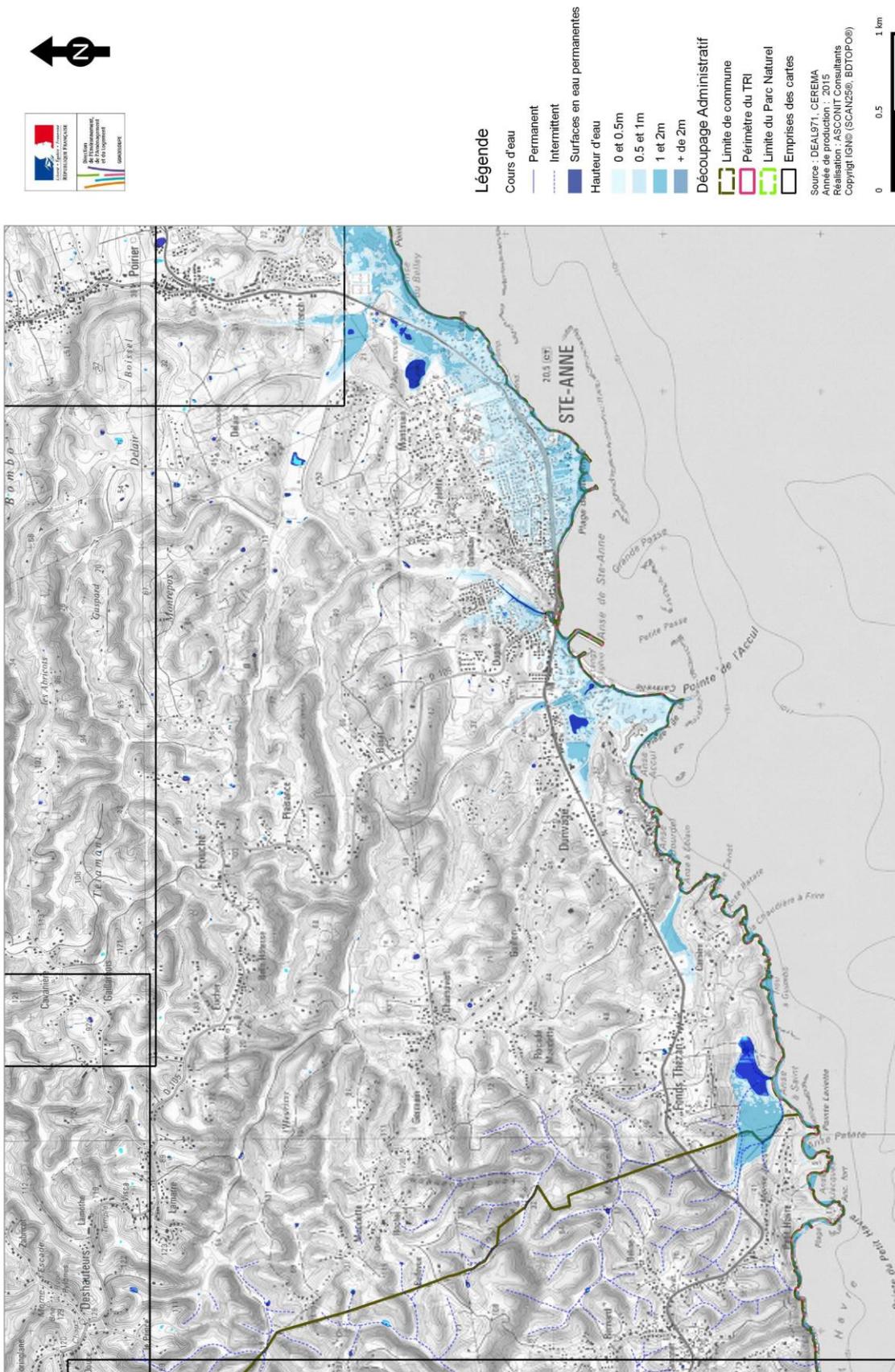
INONDATION PAR RUISSellement : CARTE DES SURFACES INONDABLES  
TRI Centre-Guadeloupe - Secteur 14



**Scénario Moyen avec changement climatique**

**INONDATION PAR SUBMERSION MARINE : CARTE DES SURFACES INONDABLES**

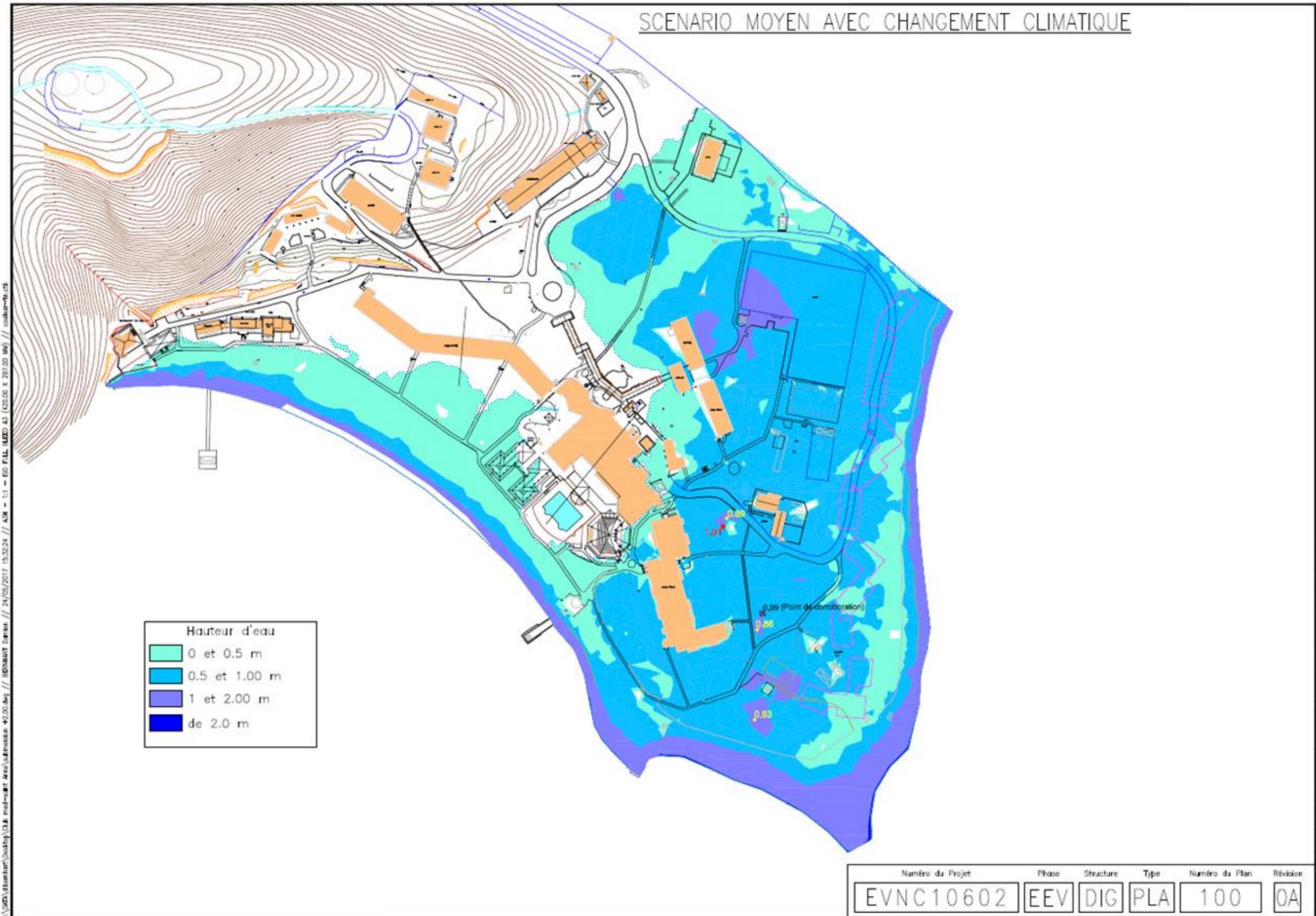
TRI Centre-Guadeloupe - Secteur 14





## **Annexe 2 : Altimétries minimales par iso-classes**

---





- Études générales
- Assistance au Maître d'Ouvrage
- Maîtrise d'œuvre conception
- Maîtrise d'œuvre travaux
- Formation

Egis Ports Siège social  
15 Avenue du Centre – CS 20538  
78286 GUYANCOURT CEDEX

Tél. : 01 39 41 40 00  
Fax : 01.39.41.57.41  
website : [www.egis-group.com](http://www.egis-group.com)