



## Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1	06/09/18	Après prise en compte des remarques du STB du bassin de Mayotte
2	26/09/18	Présentée au Bureau du CEB de Mayotte
3	05/10/18	Avis favorable du CEB de Mayotte

# SOMMAIRE

PRÉAMBULE.....	5
----------------	---

IDENTIFICATION DES ÉLÉMENTS DE L'EPRI DE 2011 MIS À JOUR ET COMPLÉTÉS PAR CE DOCUMENT.....	6
--	---

<b>1 - POLITIQUE DE GESTION DES INONDATIONS (REPLACE LE PARAGRAPHE 2.4 DE L'EPRI DE 2011).....</b>	<b>8</b>
--	----------

1.1 - La déclinaison de la Directive Inondation.....	8
--	---

1.2 - La gestion des inondations à travers la Directive Cadre sur l'Eau.....	9
--	---

1.3 - La Stratégie Locale de Gestion des Risques D'Inondation (SLGRI) de Mayotte.....	10
---	----

1.4 - Les Plans de Prévention des Risques Naturels.....	11
---	----

1.5 - Information, sensibilisation du public et des élus.....	11
---	----

1.6 - Gestion de crise.....	12
-----------------------------	----

1.7 - Connaissances dans le domaine des inondations et réseaux de mesures.....	12
--	----

1.8 - Gouvernance.....	17
------------------------	----

<b>2 - ÉVÈNEMENTS HISTORIQUES.....</b>	<b>19</b>
--	-----------

2.1 - Cyclone KAMISY, du 10 au 11 avril 1984, Mayotte.....	20
--	----

2.2 - Cyclone Gafilo du 6 au 10 mars 2004 à Mayotte.....	22
--	----

2.3 - Cyclone Hellen, du 29 au 30 mars 2014 à Mayotte.....	24
--	----

2.4 - Crue de la Rouaka et de ses affluents, le 26 janvier 2016, à Mayotte.....	26
---	----

<b>3 - AUTRES ÉLÉMENTS D'INFORMATION.....</b>	<b>27</b>
---	-----------

3.1 - La croissance démographique.....	27
--	----

3.2 - Autres données ayant évolué entre 2011 et 2018.....	29
---	----

3.3 - Éléments complémentaires d'analyses concernant la vulnérabilité du territoire.....	34
--	----

## ANNEXES

ANNEXE 1 : Complément à la liste des inondations significatives du passé.....	40
---	----

## ***Index des illustrations***

Illustration 1: Schéma de répartition des thématiques entre le SDAGE et le PGRI.....	9
Illustration 2: Carte des stations de suivi hydrométrique de Mayotte.....	14
Illustration 3: Réseau pluviométrique cible du département de Mayotte.....	16
Illustration 4: Carte de la trajectoire du cyclone Kamisy dans l'Océan Indien entre le 7 et 14 avril 1984 (source inconnue).....	20
Illustration 5 : Habitat traditionnel détruit (source : Libération, 24/04/1984) ; quartier de Sada ravagé et convoi de secours au lendemain du cyclone Kamisy à Mayotte (source : Archives départementales de Mayotte, Mémoires de Cyclone, Kamisy 1984).....	21
Illustration 6: Cumul pluviométrique 7/03 6h00 au 9/03/2004 6h00 à Mayotte (Météo-France, 25/02/2016).....	22
Illustration 7: Photo de la plage de Trévani après le passage de Gafilo (source : Kwézi, 12/03/2004	23
Illustration 8: Cumul pluviométrique 29/03 6h00 au 30/03/2014 6h00 à Mayotte. (Source : Météo France).....	24
Illustration 9: Impacts du cyclone HELLEN à Mayotte (sites non localisés) (source : BRGM et DEAL Mayotte, Rapport d'expertise : impacts du cyclone HELLEN sur Mayotte, BRGM/RP-63694-FR, avril 2014).....	25
Illustration 10: Crue de la rivière Rouaka vue depuis la mairie le 26 janvier 2016 (en rouge l'axe du mur de l'école primaire qui a cédé sous la pression des eaux)(source : BRGM et DEAL Mayotte, Rapport d'expertise : inondations dans le village de Ouangani, février 2016).....	26
Illustration 11: Croissance démographique de 2007 à 2017 à Mayotte.....	28
Illustration 12: Occupation des sols 2012.....	29
Illustration 13: proportion entre le nombre de logement totaux recensés et le nombre de logement situés en zone inondable .....	35
Illustration 14: Répartition par commune et par évènement de la population exposée aux inondations .....	37

## **Préambule**

L'évaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI) a pour but d'évaluer les risques potentiels liés aux inondations à l'échelle du grand bassin hydrographique (ou district).

En 2011, une première évaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI) a été élaborée sur chacun des 13 districts hydrographiques français. Les EPRI réalisées en 2011 comportent une partie sur la présentation du district, une partie sur la description des événements historiques marquants, et une partie sur les impacts potentiels des inondations futures. Ceux-ci sont obtenus par croisement des enveloppes approchées d'inondation potentielles (EAIP) avec des données d'enjeux, pour produire des cartes d'indicateurs, par exemple de population, d'emplois.

Le 2<sup>e</sup> cycle de la directive nécessite de réexaminer les documents issus du 1<sup>er</sup> cycle, et de les mettre à jour si nécessaire. Le travail considérable réalisé en 2011 pour aboutir à la première EPRI a permis de donner les grands chiffres de l'exposition de chaque district au risque inondation et a servi de base pour identifier les territoires à risque important d'inondation (TRI) sur lesquels des stratégies locales ont été élaborées.

Entre 2011 et 2017, il n'y a pas eu d'évolution majeure des données d'aléa et des données d'enjeux qui nécessiterait de refaire les EAIP et de recalculer les indicateurs. C'est pourquoi pour le deuxième cycle de la directive inondation, il a été décidé à l'échelle nationale de compléter l'EPRI de 2011 par un addendum. Cet addendum permettra notamment d'intégrer les événements historiques marquants intervenus après 2011 et d'éventuels autres éléments de connaissances acquis depuis 2011.

L'ambition du 2<sup>e</sup> cycle est de poursuivre la dynamique engagée dans le cadre du 1<sup>er</sup> cycle en consolidant les acquis et en veillant à une appropriation des connaissances acquises par les acteurs locaux.

Une note technique relative à la mise en oeuvre du 2<sup>e</sup> cycle de la directive inondation précise le cadrage général, elle est consultable à l'adresse:

[http://circulaires.legifrance.gouv.fr/pdf/2017/02/cir\\_41824.pdf](http://circulaires.legifrance.gouv.fr/pdf/2017/02/cir_41824.pdf)

## Identification des éléments de l'EPRI de 2011 mis à jour et complétés par ce document

Plan de l'Evaluation Préliminaire du Risque de 2011		Modifié	Partie de l'addendum 2018 modifiant l'EPRI de 2011	
Titre	Page		Titre	Page
<b>1 Introduction</b>	<b>4</b>	<b>X</b>	<i>Préambule</i>	6
<b>2 Présentation du district</b>	<b>8</b>			
<b>2.1 Géographie du district</b>	<b>8</b>			
2.1.1 Topographie et occupation du sol	8	<b>x</b>	3.2.1 - Carte d'occupation des sols	29
2.1.2 Aléas naturels	11			
2.1.3 Principaux cours d'eau, bassins hydrographiques et zones littorales	11			
<b>2.2 Types d'inondations sur le district</b>	<b>14</b>			
2.2.1 Climatologie sur le district	14			
2.2.2 Typologie des inondations pouvant affecter Mayotte	14	<b>X</b>	3.2.2 - Typologie des inondations pouvant affecter Mayotte	30
<b>2.3 Nature des principaux enjeux</b>	<b>18</b>			
2.3.1 Population actuelle et évolution prévisible	18	<b>x</b>	3.1 - La croissance démographique	27
2.3.2 Occupation actuelle des sols et évolutions	18	<b>X</b>	3.2.3 - Zones d'activités 3.2.4 – Infrastructures	31 à 33
2.3.3 Environnement	21			
<b>2.4 Politique de gestion des inondations conduite dans le district</b>	<b>23</b>	<b>x</b>	1 - Politique de gestion des inondations	8 à 18
2.4.1 Connaissance et gestion des inondations	23	<b>x</b>		
2.4.2 Gestion du risque de submersion marine	23	<b>x</b>		
2.4.3 Gestion du risque de tsunami	24	<b>x</b>		
2.4.4 Actions régaliennes	24	<b>x</b>		
2.4.5 Actions générales d'information	25	<b>x</b>		

<b>3 Evaluation des conséquences négatives des inondations : principaux résultats à l'échelle du bassin</b>	<b>26</b>			
<b>3.1 Principaux évènements marquants d'inondation à Mayotte</b>	<b>28</b>	<b>x</b>	2 - Évènements historiques	19 à 27
3.1.1 Inondations liées au passage du cyclone FELIKSA en août 1985	28			
3.1.2 Inondations liées au passage de la dépression tropicale FAME en janvier 2008	29			
3.1.3 Inondations liées aux précipitations importantes du 15 décembre 2008	31			
<b>3.2 Impacts potentiels des inondations futures</b>	<b>32</b>			
3.2.1 Évaluation des zones concernées par les phénomènes de débordement de cours d'eau, submersions marines et remontées de nappes	32	<b>x</b>	1.7.3 - Etudes et rapport de référence	17
3.2.2 Évaluation des impacts potentiels	36	<b>x</b>	3.3 - Éléments complémentaires d'analyses concernant la vulnérabilité du territoire	34
3.2.3 Autres types d'inondation : ruptures d'ouvrages de retenue	60			
<b>4 Annexes</b>	<b>61</b>			
<b>4.1 Liste des inondations significatives du passé</b>	<b>61</b>	<b>X</b>	ANNEXE 1 : Complément à la liste des inondations significatives du passé	37 à 38
<b>4.2 Modalités organisationnelles et techniques pour la réalisation de l'EPRI</b>	<b>62</b>			
4.2.1 Modalités d'information et d'association des parties prenantes pour l'élaboration de l'EPRI	62			
4.2.2 Hypothèses, données et méthodes mobilisées pour la réalisation de l'EPRI	62			
<b>4.3 Références et bibliographie</b>	<b>68</b>			

# **1 - Politique de gestion des inondations** *(remplace le paragraphe 2.4 de l'EPRI de 2011)*

Au cours du premier cycle (2011-2016), la politique de gestion des inondations au niveau du district a évolué, notamment en faisant écho aux évolutions au niveau national. Les paragraphes suivant tracent les principales évolutions au niveau du district, qui viennent compléter les informations de 2011.

## **1.1 - La déclinaison de la Directive Inondation**

A la suite de l'adoption de l'EPRI de 2011, les différents étapes de la Directive Inondation ont été déclinées localement.

La délimitation du Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI) a été arrêtée le 22 novembre 2012. Il est constitué de l'ensemble du littoral mahorais impacté par la submersion marine et de trois cours d'eau (la Gouloué, la Kawenilajoli, la Kirissoni) situés sur les communes de Mamoudzou.

La cartographie des zones inondées a été arrêtée le 24 avril 2015.

Le Plan de Gestion des Risques Inondations (PGRI) a été approuvé le 26 novembre 2015. Il s'agit d'un document de planification permettant d'asseoir la politique nationale de gestion des risques d'inondation à Mayotte par la mise en œuvre progressive d'actions permettant de réduire la vulnérabilité des personnes et des biens : information préventive, connaissance, surveillance, et prévision, prévention, protection, organisation du territoire, gestion de crise et post-crise.

Le PGRI définit cinq grandes orientations déclinées en 8 objectifs adaptés aux spécificités du territoire, associés à 23 dispositions comportant plusieurs niveaux de précision.

Les 8 objectifs du PGRI sont :

- O1 : Planifier l'organisation du territoire en tenant compte des risques d'inondation.
- O2 : Réduire la vulnérabilité des territoires et maîtriser le coût des dommages.
- O3 : Favoriser le ralentissement des écoulements en cohérence avec la prévention des milieux aquatiques.
- O4 : Réduire l'exposition des zones d'habitats face au risque inondation.
- O5 : Renforcer la préparation à la gestion de crise et post-crise.
- O6 : Développer la gouvernance autour des risques naturels.
- O7 : Développer la culture du risque.
- O8 : Améliorer la connaissance sur les risques d'inondation.

## 1.2 - La gestion des inondations à travers la Directive Cadre sur l'Eau

En complément du PGRI, le Schéma Directeur de Gestion et d'Aménagement des Eaux (SDAGE) inclus dans ses dispositions des éléments de préventions des inondations au regard de la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau. Le PGRI a quant à lui été rédigé pour être compatible avec les objectifs du SDAGE. La figure 1 montre la répartition des thématiques entre ces deux documents stratégiques de planification à l'échelle du bassin hydrographique :

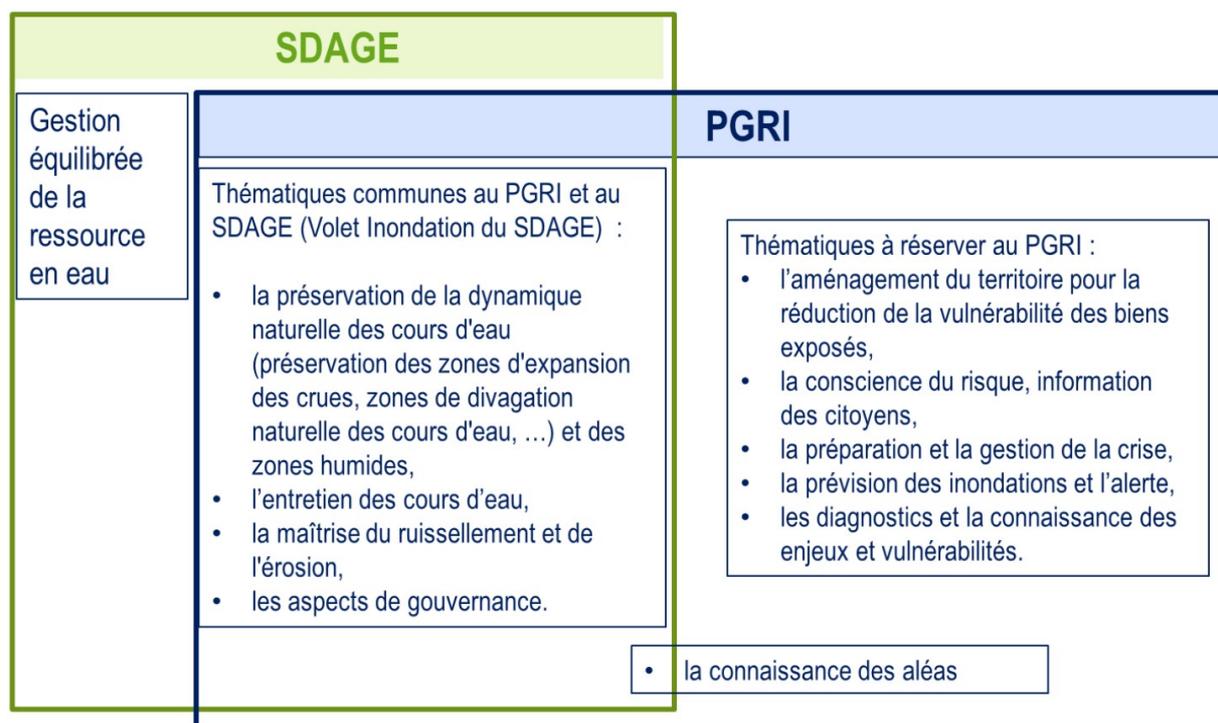


Illustration 1: Schéma de répartition des thématiques entre le SDAGE et le PGRI

Ainsi, l'Orientation fondamentale 5 du SDAGE 2016-2021 s'intitule « Gérer les Risques naturels (inondation, ruissellement, érosion, submersion marine) » et entérine deux principes d'action :

- capitaliser et augmenter les connaissances sur le ruissellement et la vulnérabilité ;
- mettre en place des moyens pour améliorer les écoulements (entretien, aménagements...).

Ces principes sont déclinés en 2 orientations :

- O 5.1 : Accroître la connaissance sur les risques naturels ;
- O 5.2 : Favoriser une gestion cohérente du risque

### **1.3 - La Stratégie Locale de Gestion des Risques D'Inondation (SLGRI) de Mayotte**

La SLGRI a pour but de réduire les conséquences dommageables des inondations potentielles relatives à un TRI. Ainsi, elle décline les objectifs du PGRI et liste les dispositions à mettre en œuvre pour les atteindre.

La SLGRI a vocation à être portée par une collectivité ou un groupement de collectivités dite « structure porteuse ». D'une manière transitoire, elle peut être portée par l'Etat, c'est le cas sur le département de Mayotte.

L'élaboration de la SLGRI a débuté le 25 août 2016, l'arrêté définissant son périmètre, ses objectifs et les parties prenantes a été signé le 06 avril 2017. Les échanges avec les parties prenantes ont permis d'aboutir à la rédaction d'un diagnostic pour le territoire, à la définition d'un périmètre d'action, à la détermination d'objectifs et à l'élaboration d'un plan d'actions.

La SLGRI de Mayotte a été approuvée par arrêté préfectoral en 2018 après avoir été soumise à la consultation des parties prenantes du 20/11/2017 au 20/12/2017

Les objectifs de la SLGRI sont :

- Mettre en sécurité des populations exposées aux inondations en respectant le fonctionnement naturel (et services rendus) des milieux aquatiques ;
- Améliorer la conscience du risque et la sensibilisation, continuer à améliorer la connaissance sur les phénomènes d'inondation ;
- Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés
- Améliorer la résilience des territoires exposés en priorité sur les bâtiments sensibles et vulnérables pour les événements les plus fréquents ;
- Organiser les acteurs et les compétences en s'appuyant sur la SLGRI.

Ces objectifs sont déclinés en 41 actions qui ont été organisées de façon à être facilement déclinées en Programme d'Action de Prévention des Inondations (PAPI).

## **1.4 - Les Plans de Prévention des Risques Naturels**

Les Plans de Prévention des Risques naturels (PPRn) de Mayotte caractérisent les aléas suivants : inondation (hors phénomène littoraux), séisme, mouvement de terrain. Un Plan de Prévention spécifique a été prescrit pour les Risques Littoraux.

Le programme de prescription des PPRN a été le suivant :

- 2009-2010 : Prescription PPRn des communes de Mamoudzou, de Koungou, de Sada, de Dzaoudzi, de Pamandzi, Dembeni, M'tsamboro, Bandraboua, Acoua et Chiconi.
- 2016-2017 : lancement de l'élaboration des PPRn pour les 7 autres communes de l'île : Bandrélé, Bouéni, Chirongui, Kani-Kéli, Mtsangamouji, Tsingoni, Ouangani.
- 2017 : prescription PPRL (littoraux) pour les aléas submersion marine et recul du trait de côte pour tout le département.

Aucun de ces PPRn n'a été approuvé à ce jour.

## **1.5 - Information, sensibilisation du public et des élus**

L'Etat a l'obligation de fournir une information sur les risques à l'échelle départementale via le dossier départemental des risques majeurs (DDRM). Ce dossier a été réalisé en 2004 par la DEAL et a fait l'objet d'un additif sur le risque sismique pour lequel la réglementation a évolué en 2010. Il est également consultable en ligne sur le site de la préfecture.

C'est un outil de vulgarisation et de sensibilisation des risques naturels majeurs pour les citoyens. Il comprend la description des risques naturels et technologiques dans le département, leurs conséquences prévisibles pour les personnes, les biens et l'environnement et les mesures de prévention et de sauvegarde destinées à limiter leurs effets. Il contient également une liste des communes du département et la description des risques majeurs auxquelles elles sont soumises. L'Etat a également élaboré pour chaque commune un dossier de transmission d'information aux maires pour préciser les risques présents à l'échelle communale et servir d'appui aux communes pour la réalisation de leur document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM) qui doit apporter aux habitants des informations à l'échelon communal. C'est un document de responsabilité communale. Trois communes ont déjà validé, avec l'appui de la DEAL, leur DICRIM. Pour les autres communes, il est soit en cours de mise à jour, soit en cours d'élaboration.

Au-delà des actions d'information obligatoires, de nombreuses actions de sensibilisation au grand public sont effectuées chaque année à l'initiative de la DEAL, du SIDPC, de Météo-France, des communes ou d'autres partenaires de sécurité civile.

A noter en particulier :

- début de la saison cyclonique : Météo-France anime chaque année une conférence à destination des principaux gestionnaires des administrations et notamment des établissements publics sur le risque cyclonique ;
- journée de la sécurité intérieure et caravane du secourisme qui permettent de rappeler chaque

année la problématique des risques naturels et météorologiques ;

- campagne télévisée et radio sur la saison cyclonique ;
- tournée des communes et des établissements scolaires des personnels du SIDPC ;
- pièce de théâtre réalisée par la DEAL en partenariat avec la commune chef-lieu Mamoudzou ;
- production de documents de sensibilisation (DEAL/BRGM) sur sensibilisation aux risques naturels et sismiques ;
- exposition en 10 panneaux destinés à sensibiliser la population sur le risque cyclonique est mise à disposition de toutes les mairies du département avec des plaquettes de communication ;
- l'Information acquéreur/locataire (IAL - les futurs acquéreurs ou locataires d'un bien immobilier doivent être informés des risques encourus sur l'emplacement d'un immeuble). La DEAL réfléchit actuellement à la mise à disposition du public de ces informations via la création d'une plate-forme dématérialisée sur le site internet du portail de l'État .

## **1.6 - Gestion de crise**

L'ORSEC général validé en 2014 est abondé de plusieurs dispositifs spécifiques ORSEC (DSO) aux risques naturels, voire aux conséquences qu'ils peuvent engendrer :

- un DSO Tsunami datant de 2011 ;
- un DSO cyclone datant de 2014 ;
- un DSO EMD datant également de 2014 ;
- un DSO inondations de 2015 ;
- un DSO glissement de terrain de 2017.

Cette planification doit être complétée par les PCS (Plans Communaux de Sauvegarde) qui ont vocation à organiser la réponse en cas de crise au niveau communal. Ainsi ils permettent ainsi d'assurer l'alerte, l'information, la protection et le soutien de la population lors d'un événement majeur.

La Préfecture ( SIDPC) accompagne les communes dans la rédaction de ce document. A ce jour, 10 communes sur 17 ont finalisé leur PCS.

## **1.7 - Connaissances dans le domaine des inondations et réseaux de mesures**

### **1.7.1 - Création d'une Cellule de Veille Hydrologique**

Suite à une recommandation formulée lors d'un audit risque mené en juin 2015 par le CGEDD (conseil général de l'environnement et du développement durable) et une mission du SCHAPI (service central d'hydrométéorologie et d'appui à la prévision des inondations), la DEAL met progressivement en place une cellule de veille hydrologique (CVH).

La préfiguration de cette cellule a démarré en mai 2016 et vise à développer un service performant

d'hydrométrie et de veille hydrologique et à mettre progressivement en place les outils permettant de développer un service d'anticipation des crues.

Un plan triennal fixant les objectifs de la CVH a été co-construit avec Météo-France Mayotte, le service interministériel de défense et de protection civiles (SIDPC) de Mayotte, le service départemental d'incendie et de secours (SDIS) et le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) . Il a été validé avec le SCHAPI en janvier 2018 et est structuré comme suit :

- L'hydrométrie : cette partie fait le bilan de l'existant et liste les actions visant à structurer un réseau de collecte en continu et à traiter la donnée ;
- La pluviométrie : cette partie fait le bilan de l'existant et liste les actions visant à structurer un réseau plus adapté à la prévision des inondations ;
- La connaissance du risque au service de la gestion de crise : liste les actions à mener afin d'utiliser les éléments existants pour aider la gestion de crise et à en développer certains ;
- Le développement d'un premier service d'anticipation du risque hydrologique : dans la mesure où la mise en place d'un système de vigilance et d'alerte basé sur l'hydrométrie semble irréalisable à court terme, cette partie développe les actions réalisables à court terme afin de fournir un premier niveau de service ;
- La structuration de la CVH : liste les actions à effectuer afin de pérenniser l'existence de la CVH , développer ses compétences et l'ancrer dans un réseau de partenaire.

## 1.7.2 - Réseaux de surveillance

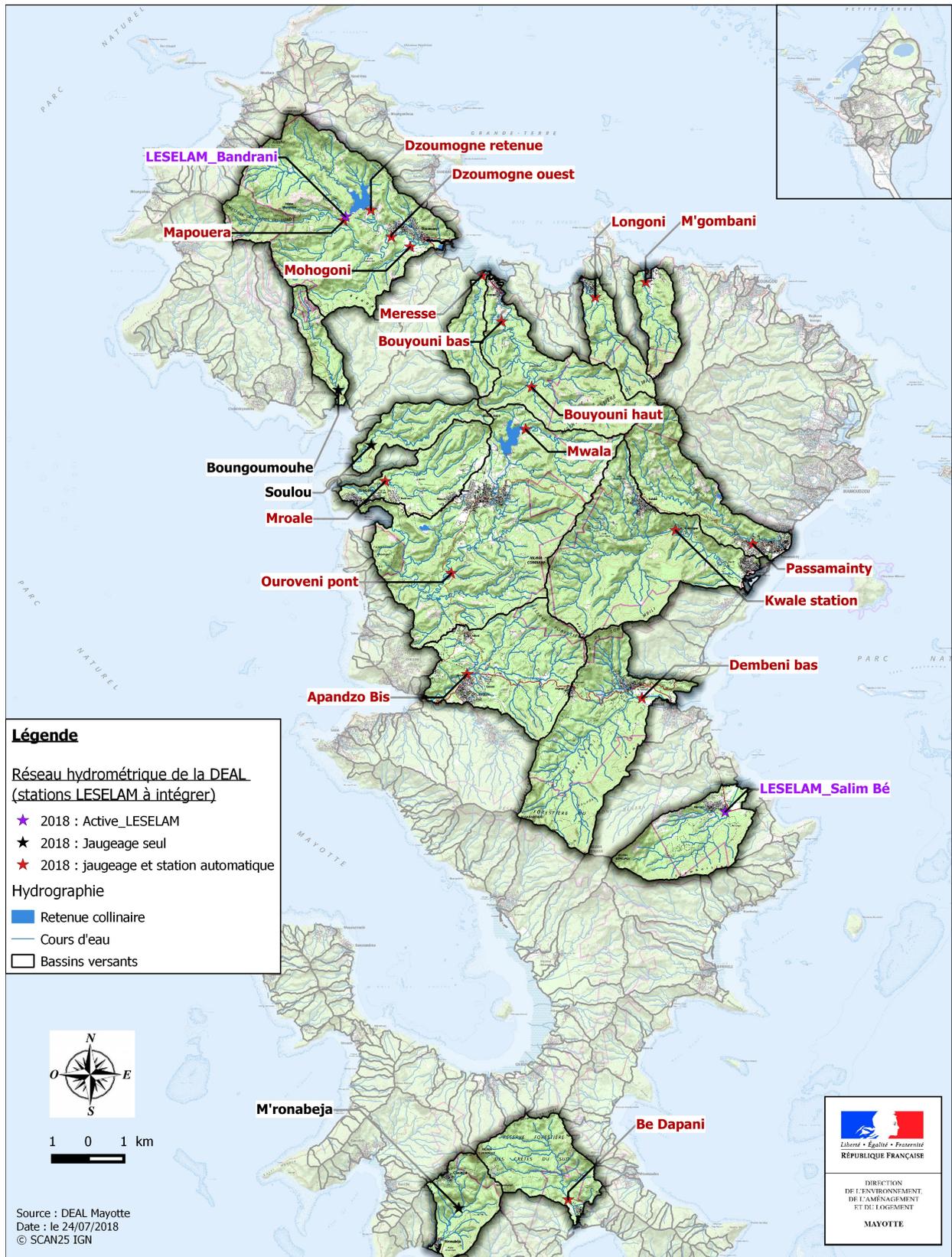
### Suivi des cours d'eau

La DEAL dispose d'un réseau de suivi des débits en cours d'eau destiné à l'heure actuelle à la gestion de la ressource en eau mais amené à évoluer dans les années à venir vers la surveillance des crues. Le réseau existant est composé de 21 stations (cf. illustration 2) de suivi quantitatif des cours d'eau par jaugeage manuel.

Sur ces stations, la lecture de la hauteur d'eau se fait à l'échelle limnimétrique et les mesures de débit en basses eaux par jaugeage point par point. La fréquence de production de données par station est de 3 à 4 fois dans le mois.

Sur ces 21 stations, 18 sont actuellement équipées de suivi en continu de la hauteur d'eau dont les données sont récupérées chaque mois et stockées dans un serveur. Elles seront d'ici fin 2019 traitées, bancarisées et valorisées au sein des Bulletins de Situation Hydrologique Mensuel.

## Stations de suivi hydrométrique et de jaugeage actives en 2018 sur le département de Mayotte



*Illustration 2: Carte des stations de suivi hydrométrique de Mayotte en 2018*

### **Suivi météorologique**

Le centre météorologique de Mayotte (CMM), qui dépend de la direction régionale dont le siège est à la Réunion, suit quotidiennement les paramètres météorologiques et les EMD, ainsi que les alertes cycloniques, en relation avec sa direction régionale, qui assure le suivi la nuit.

En matière d'anticipation le CMM propose : prévisions saisonnières à 3 mois (sècheresse), prévisions de cyclogénèse à 5 jours, prévisions quotidiennes.

Il dispose aujourd'hui de 7 stations automatiques en propriété et gestion, et de 5 stations d'observateurs bénévoles.

Ce réseau est amené à évoluer dans les 18 prochains mois sur trois axes principaux (cf illustration 3) :

- modernisation des stations existantes et optimisation de leur emplacement
- installation au profit de la CVH de quatre stations supplémentaires
- remplacement des observateurs bénévoles par des stations automatiques dans le cadre de la modernisation du réseau climatologique d'État (RCE).

Les systèmes de visualisation satellite et de prévision de Météo-France sont en outre, dans leur intégralité, accessibles aux prévisionnistes de Mayotte, y compris le nouveau modèle de prévision à échelle fine « arôme océan indien ».

L'évolution du CMM prévoit également une montée en puissance du centre, ce qui permettra aux prévisionnistes de Mayotte de participer dès septembre 2018, à part entière, à la chaîne de déclenchement des vigilances EMD

### Réseau pluviométrique cible sur le département de Mayotte



Source : DEAL Mayotte  
Date : le 13/06/2017  
©SCAN 25 IGN

Illustration 3: Réseau pluviométrique cible du département de Mayotte

### **Suivi du risque tsunami**

Le service hydrographique et océanographique de la marine (SHOM) dispose à Dzaoudzi des relevés d'un marégraphe qui mesure et transmet en temps réel les hauteurs d'eau.

Cette installation, effectuée dans le cadre de la contribution française au système d'alerte aux tsunamis dans l'Océan indien (SATOI) est pilotée par Météo France.

### **1.7.3 - Etudes et rapport de référence**

En matière de connaissance en hydrologie générale les études menées par le passé se sont focalisées sur le fonctionnement en étiage des cours d'eau. On peut néanmoins recenser deux rapports en lien avec les inondations:

- Rapport d'expertise : impacts du cyclone HELLEN sur Mayotte (BRGM, 2014) ;
- Rapport d'expertise : inondations dans le village de Ouangani (BRGM, 2016).

La connaissance des aléas s'est également développée entre 2011 et 2017. Nous disposons ainsi de nouvelles cartographies :

- Pour les cours d'eau :
  - Carte de risques issues de l'avancée des PPRn sur les communes de Mamoudzou, de Koungou, de Sada, de Dzaoudzi, de Pamandzi, Dembeni, M'tsamoro, Bandraboua, Acoua et Chiconi ;
  - Cartes de risques issues du premier cycle de la Directive Inondation pour les rivières Kawénilajoli, Gouloue et Kirissoni.
- Pour la submersion marine :
  - Cartes de risques issues de l'étude « Cycloref » (PPRL)
  - Cartes de risques issues du premier cycle de la Directive Inondation.

## **1.8 - Gouvernance**

En matière de gouvernance et d'acteurs publics le paysage a lui aussi évolué depuis 2011.

Mayotte est un jeune département qui se structure.

Ainsi dans les parties prenantes en lien avec la gestion des inondations on compte :

- 17 communes : elles sont responsables de la gestion de crise sur leur territoire ;
- 5 intercommunalités : elles ont endossé la compétence Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations (GEMAPI) au 1<sup>er</sup> janvier 2018 ;
- 1 délégation départementale de Météo-France : elle gère les vigilances liées aux EMD et conseille techniquement la préfecture pour ce qui concerne l'alerte cyclonique ;
- 1 Service Interministériel de Défense et de Protection Civile (SIDPC): il gère l'élaboration des plans

ORSEC et toute la gestion de crise lié à un événement naturel (indemnisation FSOM, CATNAT...);

- 1 conseil départemental : propriétaire du Domaine Public Fluvial (DPF) : il assure le libre écoulement des eaux dans les principales rivières du territoire ;
- 1 direction régionale du Bureau des Ressources Géologiques et Minières (BRGM) : elle mène des études dans le domaine des risques naturels, notamment submersion marine et inondation par débordement de cours d'eau avec l'appui d'une équipe nationale spécialisée en hydrologie. Elle réalise des RETEX post événement pour la DEAL dans le cadre d'une convention d'appui ;
- 1 Service Départemental d'Incendie et de Secours : apporte sa vision d'intervenant sur le terrain et fait le lien avec la planification sur d'autres risques (incendie...);
- 1 association des maires : partenaire permettant de faire le lien avec les communes.
- 2 commissions administratives qui traitent des questions de risques sur le territoire :
  - le Comité de l'eau et de la biodiversité (CEB) créé le 12 juillet 2017 ;
  - la Commission Départementale de la Prévention des Risques naturels et de la Sécurité Civile (CDRNSC) créée le 04 septembre 2017 par fusion de la Commission des Risques Naturels Majeurs (CDRNM) et du Conseil de Sécurité Civile de la collectivité départementale de Mayotte.

### **Zoom sur la compétence GEMAPI**

Comme sur le territoire métropolitain, la loi de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles, dite MAPTAM du 27 janvier 2014, a créé une nouvelle compétence de Gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations (GEMAPI), confiée à titre obligatoire et exclusif aux communes avec transfert obligatoire aux établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre (EPCI-FP) à compter du 1er janvier 2018.

Les EPCI du département sont jeunes et en pleine structuration. Ainsi elles sont en cours d'élaboration de leur schéma de répartition des compétences et réfléchissent à la prise effective de la compétence GEMAPI.

Afin de les accompagner, une étude de préfiguration ainsi qu'une première version de la Stratégie d'Organisation des Compétences Locales de l'Eau (SOCLE) ont été réalisées par le Secrétariat Technique de Bassin. La réalisation d'un inventaire des ouvrages de protection contre les inondations (2018-2019), une actualisation de la BD CARTHAGE (2018/2019) ainsi qu'un appui aux demandes d'études à l'échelle des EPCI dans le cadre de la compétence de la GEMAPI font partie des missions d'accompagnement de l'Etat.

## 2 - Évènements historiques

Les évènements remarquables au niveau du district sont listés ci-dessous, y compris ceux de l'EPRI 2011 qui sont rappelés pour mémoire. Les évènements supplémentaires ou complétés sont soulignés et détaillés dans le tableau ci-après:

Événement	Date	Particularité hydro-météo (genèse, intensité)	Zones inondées	Impacts
Feliksa	Août 1985	Tempête tropicale avec une forte pluviométrie, arrivée des inondations en pleine nuit	Ensemble des rivières et ravines de l'île en crue.	Dégâts considérables, nombreux glissements de terrain
Fame	25 et 26 janvier 2008	Tempête tropicale	Ensemble des ravines de l'île de Mayotte	Nombreux glissements de terrains, dégâts matériels importants
2008-12-01	15 décembre 2008	Fort épisode pluviométrique faisant suite à une période humide	Ensemble des ravines de l'île, avec des débits plus importants dans les rivières du nord	Nombreux dégâts matériels (routes, ouvrage d'art,...)
<u>Kamisy</u>	10-11 avril 1984	Régime cyclonique. Précipitations peu importantes (104 mm le 10 à Pamandzi).	Principalement le Sud de Grande Terre (proximité de l'œil du cyclone).	Maisons et cultures. Les vents ont été la principale cause de dégâts.
<u>Gafilo</u>	6 au 10 mars 2004	Régime cyclonique. Précipitations notables et forte houle.	Principalement le Sud de Grande Terre et au N-E sur la plage de Trévani.	Limités. Un drame humain évité aux îlots M'Tzamboro et Choizil.
<u>Hellen</u>	29 et 30 mars 2014	Régime cyclonique. Fortes précipitations et houle.	Principalement la côte Nord et N-O.	Caractère exceptionnel des impacts à M'Tzamboro et Bandraboua).
<u>Crue de la Rouaka et de ses affluents</u>	26/01/16	Régime de pluies tropicales intenses. Crue torrentielle avec débordements.	Les secteurs habités du village Ouangani proche des ravines ou de la rivière.	Impacts faibles à moyens mais aggravés par les conditions d'aménagement.

## 2.1 - Cyclone KAMISY, du 10 au 11 avril 1984, Mayotte

Dans l'après-midi du 10 avril 1984, le centre du cyclone tropical KAMISY frôle le Sud-Sud-Est de Dzaoudzi et la pointe sud de Mayotte (Figure 1). « Il n'y avait pas eu de cyclone depuis plus de 30 ans » (Libération, 24/04/1984).

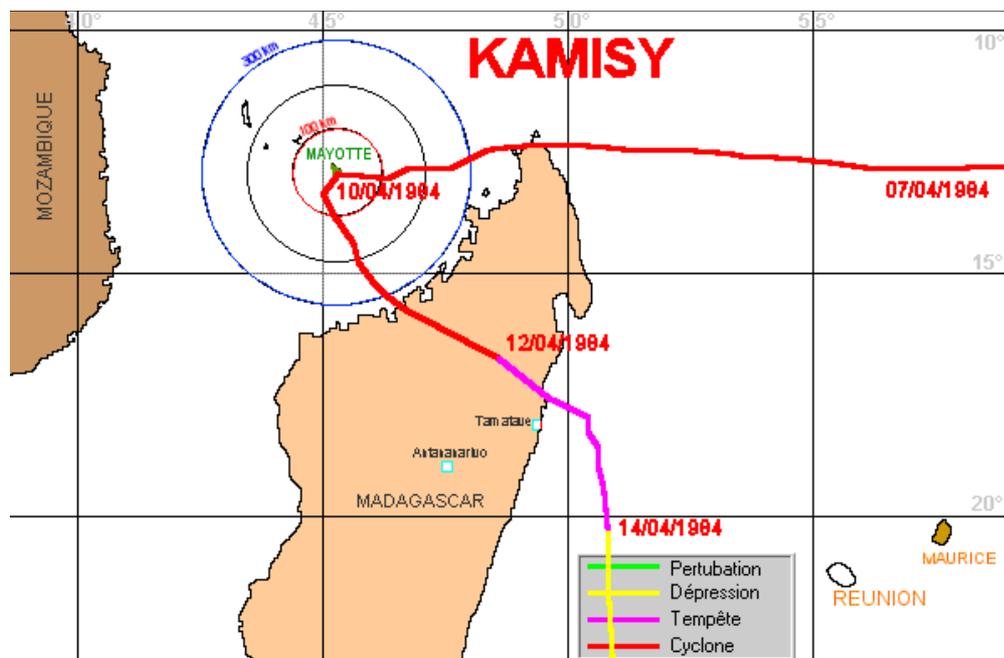


Illustration 4: Carte de la trajectoire du cyclone Kamisy dans l'Océan Indien entre le 7 et 14 avril 1984 (source inconnue).

À la station de Pamandzi, le vent moyen avoisine les 100 km/h avec des pointes proches de 150 km/h le 10 avril en fin de matinée, et une pression à la mer de 985,8 mb.

KAMISY est un cyclone plus venteux que pluvieux. On relève seulement 166,7 mm de pluie à Pamandzi du 10 au 12 avril, dont 104,7 mm la journée du 10. La réponse hydrologique est modérée.

La vitesse de déplacement de KAMISY (6 à 8 km/h) et sa trajectoire expliquent l'importance des dégâts dans les villages de l'Ouest et du Sud de Mayotte.

Les vents sont à l'origine des principaux désordres en particulier sur l'habitat et l'agriculture (60 à 80% de pertes). Des inondations sont toutefois mentionnées dans un quartier de Poroani, ainsi qu'une coulée de boue dans les rues de Sada (Figures 2, 3 et 4).

Au total, on dénombre 1 décès, 55 blessés, et entre 20 à 25 000 sinistrés, soit près de la moitié de la population mahoraise. Petite Terre essuie de gros dégâts mais Grande Terre est la plus fortement impactée, surtout au sud de la ligne Mamoudzou-Tsingoni. De très nombreuses cases ou maisons individuelles sont détruites, ou n'ont plus de toit (90% selon la presse locale), et si un seul effondrement de chaussée est à déplorer, l'ensemble du réseau routier est obstrué par des arbres déracinés. Le réseau téléphonique est endommagé à 70% en Petite-Terre et à 60% en Grande Terre. Le réseau électrique n'est endommagé qu'à 20%. De nombreux bâtiments publics sont dégradés : 15 classes détruites, 3 dispensaires détruits... Dans les semaines qui ont suivi le passage de KAMISY, l'obstruction des rivières par les débris végétaux, fait craindre un retour du paludisme. Les pertes sont estimées à l'époque à 168 millions de francs (51 millions d'euros 2017).



*Illustration 5 : Habitat traditionnel détruit (source : Libération, 24/04/1984) ; quartier de Sada ravagé et convoi de secours au lendemain du cyclone Kamisy à Mayotte (source : Archives départementales de Mayotte, Mémoires de Cyclone, Kamisy 1984).*

Durant et après la crise les services de l'équipement s'activent afin de dégager les voies. Gendarmes, armée de l'air, marine et légion étrangère de Mayotte participent aux actions de secours, d'approvisionnement en denrées alimentaires puis aux reconstructions des toits des écoles, des dispensaires et des mosquées. KAMISY révèle la très grande vulnérabilité de l'habitat aux vents et les défaillances du système de secours (liaisons radio, équipements, section incendie, etc). Mayotte est déclarée zone sinistrée par le préfet qui coordonne la gestion de crise par le biais d'une commission chargée des approvisionnements alimentaires et d'un comité d'aide aux sinistrés.

Particularités hydrométéorologiques	Zones inondées	Impacts	Gestion de crise
Régime cyclonique. Précipitations peu importantes (104 mm le 10 à Pamandzi).	Principalement le Sud de Grande Terre (proximité de l'œil du cyclone).	Maisons et cultures. Les vents ont été la principale cause de dégâts.	Rapidité des secours mais de nombreuses défaillances révélées.

## 2.2 - Cyclone Gafilo du 6 au 10 mars 2004 à Mayotte

Le cyclone tropical Gafilo est baptisé le 3 mars 2004 et atteint le stade de cyclone tropical très intense le 6 mars 2004.

L'oeil du cyclone n'est pas passé par l'île de Mayotte, impactant essentiellement le territoire malgache. Cependant, la frange extérieure du phénomène a eu des conséquences sur l'île hippocampe notamment entre le 07/03/2004 (passage en alerte orange à 16h30) et le 10/03/2004 (levée de la vigilance cyclonique à 8h30). Le baromètre passe de 925 Hp à 900 Hp en 3 heures le 06/03/2004. Le cumul pluviométrique maximum enregistré du 07/03/2004 à 6h00 au 09/03/2004 à 6h00 atteint 285 mm à la pointe sud de Grande Terre. Le Nord de l'île enregistre des valeurs similaires avec 278 mm. L'Est est moins arrosé ainsi que Petite Terre (de 100 à 150 mm).

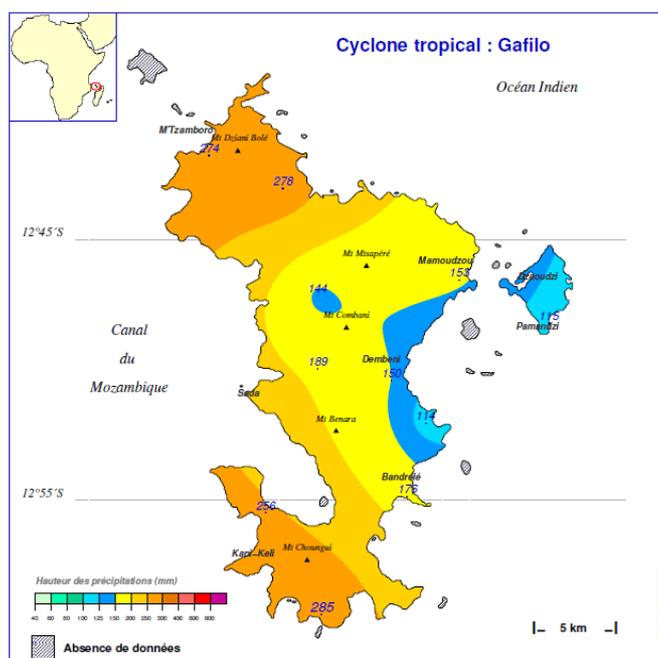


Illustration 6: Cumul pluviométrique 7/03 6h00 au 9/03/2004 6h00 à Mayotte (Météo-France, 25/02/2016)

Au total, une centaine de personnes sont sinistrées et hébergées dans l'école de Koungou ou à Sada. Les dégâts à Mayotte sont relativement limités : chutes d'arbres, inondations, toits emportés, coupures de réseaux, bateaux échoués.

Les écoles en bord de mer sont inondées et/ou emplies de sable dans les communes de Bouéni, Hagnoundrou (rupture de la digue de protection), Chiconi, Passi Kéli et M'gombani. En rade de Dzaoudzi et de Mamoudzou et Trévani, de nombreux bateaux de plaisance sont endommagés. La forte houle emporte la plage de Trévani et le service de barge entre les deux îles s'interrompt dans la nuit du 07/03/2004 au 08/03/2004.



*Illustration 7: Photo de la plage de Trévani après le passage de Gafilo (source : Kwézi, 12/03/2004*

Les services de l'équipement et des réseaux travaillent d'arrache pieds pour rétablir la circulation, l'électricité et la communication. Le passage d'ELITA quelques semaines auparavant avait élagué les plus grands arbres. Les pompiers venus au secours d'habitants inondés ont procédé à une dizaine d'accouchements rien que pour le dimanche 7 mars 2004. Une soixantaine de médecins et de bénévoles de la Croix-Rouge se sont mobilisés durant les 3 jours, gérant les dons et les achats de nourriture pour les sinistrés jusqu'à ce qu'ils soient relogés.

Particularités hydrométéorologiques	Zones inondées	Impacts	Gestion de crise
Régime cyclonique. Précipitations notables et forte houle.	Principalement le Sud de Grande Terre et au N-E sur la plage de Trévani.	Limités. Un drame humain évité aux îlots M'Tzamboro et Choizil.	Rapidité du retour à la normale.

## 2.3 - Cyclone Hellen, du 29 au 30 mars 2014 à Mayotte

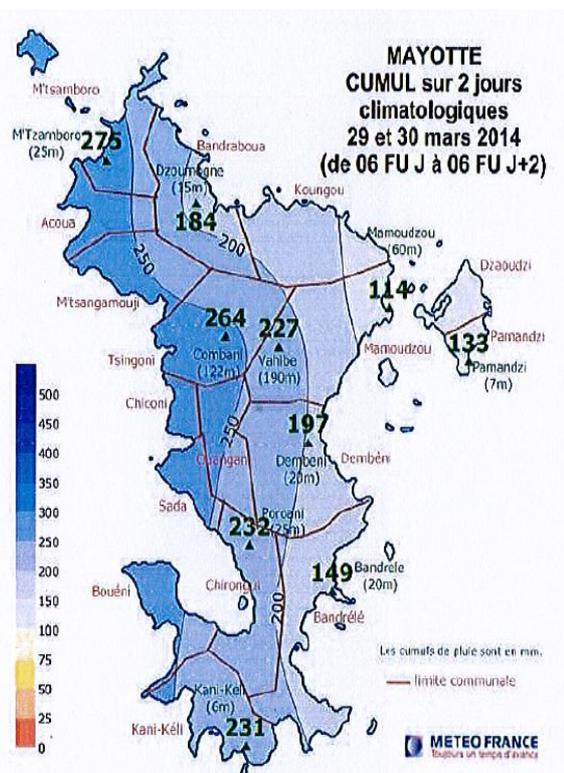


Illustration 8: Cumul pluviométrique 29/03 6h00 au 30/03/2014 6h00 à Mayotte. (Source : Météo France)

Le cyclone Hellen est un des phénomènes les plus intenses observé dans le canal du Mozambique depuis l'ère satellitaire (1967) avec des rafales maximales de vents proches de 300 km/h. C'est un cyclone remarquable pour deux raisons : il est né au large des côtes tanzaniennes, zone très inhabituelle de formation de système dépressionnaire, son passage du stade de système dépressionnaire non cyclonique au stade de cyclone tropical très intense s'est fait en moins de 48h.

Le centre du météore est passé à 160 km au sud-ouest de Mayotte qui n'a été impactée que par la frange extérieure du phénomène. À l'aéroport de Pamandzi, les rafales de vent atteignent 81km/h le 29/03 dans l'après-midi, 100km/h sur Grande Terre. Les précipitations les plus intenses sont enregistrées sur la commune de M'tzamboro (275mm sur 2 jours). Une forte houle d'Ouest à Sud-Ouest affecte par ailleurs l'ouest de Mayotte (surtout Acoua) et le littoral Sud.

Les secteurs les plus fortement touchés se situent sur la côte Nord et Nord-Ouest de l'île, entre Bandraboua et M'Tsangamouji, zone où les cumuls de précipitations ont été les plus importants. Le débordement du canal d'évacuation de la ravine Mroni Kavani à Acoua provoque l'inondation des habitations riveraines. A Bandraboua, la Mro oua Mjihani submerge un quartier rive gauche sous 20 à 30 cm d'eau.

Sur la côte nord on relève plusieurs phénomènes d'érosion dus au choc des vagues ou aux fortes pluies. Localement les débordements sont accentués par des embâcles de déchets et de végétaux au niveau d'ouvrages sous dimensionnés. Les chutes d'arbres et de lignes électriques entraînent une forte perturbation de la circulation sur l'ensemble de l'île. A M'Tsangamouji, les voitures sont emportées par la rivière en crue, alors que, le long de la côte, des vagues de 5 m de haut endommagent des marinas à Dzaoudzi, Hanyoundrou et Mamoudzou.



*Illustration 9: Impacts du cyclone HELLEN à Mayotte (sites non localisés) (source : BRGM et DEAL Mayotte, Rapport d'expertise : impacts du cyclone HELLEN sur Mayotte, BRGM/RP-63694-FR, avril 2014).*

L'alerte orange cyclonique est levée le 30 mars 2014 au soir. Au total, huit sites ont été plus particulièrement impactés dont 2 par les inondations : M'Tsambaro et Bandraboua. La rapide montée en puissance du phénomène n'a pu être anticipée par les services de surveillance. Au total, 12 communes sont indemnisées à 100% au titre du Fond de secours des Outre-mer pour un montant d'environ 4 millions d'euros auxquels s'ajoutent 1,7 millions d'euros d'indemnisation pour le conseil départemental de Mayotte.

Particularités hydrométéorologiques	Zones inondées	Impacts	Gestion de crise
Régime cyclonique. Fortes précipitations et houle.	Principalement la côte Nord et N-O.	Caractère exceptionnel des impacts à M'Tsambaro et Bandraboua).	

## 2.4 - Crue de la Rouaka et de ses affluents, le 26 janvier 2016, à Mayotte

De fortes pluies s'abattent le 26 janvier 2016 sur le village de Ouangani situé sur le versant Nord-Ouest du massif Benara, point culminant de l'île de Mayotte. Les cumuls sur 3 heures (entre 12h06 et 15h06) atteignent 134 mm à la station météorologique de Dembeni située à 6 km.

La rivière Rouaka et ses affluents sont rapidement mis en charge. La hauteur des eaux dont témoignent différentes laisses de crue varie fortement : 0,40 m à 0,70 m au quartier de la mosquée Soula Hamissi ; 1 m rue de la Mairie ; 1 à 2 m à l'école primaire ; 1,30 m rue du Lavoir ; 1,50 m en amont du village, ou encore 1,80 m au franchissement du pont de la D8 .

Les fortes pluies ainsi que la formation d'embâcles de végétaux et des déchets divers sont à l'origine de violents débordements. Selon le BRGM, l'aléa inondation, identifié jusque là dans l'atlas des zones inondables de l'île comme moyen dans le secteur de la mairie, doit être reconsidéré en aléa inondation fort.

Quelques arrachements de tôles, de clôtures ou des effondrements de murs sont à déplorer. L'absence de système de collecte des eaux pluviales et l'obstruction des fossés sont à l'origine d'un important ruissellement urbain, notamment dans le quartier Manga Bé. On relève par endroits des affouillements sur environ 80 m de longueur et 50 cm de profondeur dans la chaussée. A d'autre la mise à nue d'une canalisation d'eau potable enfouie sous une piste. Les murs du cimetière et de l'école primaire s'écroulent sous la pression des eaux. En aval du pont de la D8 , la berge de la rivière a reculé en rive gauche.



*Illustration 10: Crue de la rivière Rouaka vue depuis la mairie le 26 janvier 2016 (en rouge l'axe du mur de l'école primaire qui a cédé sous la pression des eaux)  
(source : BRGM et DEAL Mayotte, Rapport d'expertise : inondations dans le village de Ouangani, février 2016)*

Cet événement révèle que les impacts matériels de l'inondation sont imputables principalement au défaut d'entretien du lit de la rivière (encombrement par des déchets d'origine humaine et naturelle) et au sous dimensionnement des ouvrages. Le BRGM préconise la délocalisation définitive de plusieurs bâtiments situés dans les zones d'aléa fort. Cet épisode incite par ailleurs à revoir la cartographie de l'aléa inondation sur l'ensemble du secteur et à envisager la sécurisation de l'école maternelle située en zone d'aléa fort.

Particularités hydrométéorologiques	Zones inondées	Impacts	Gestion de crise
Régime de pluies tropicales intenses. Crue torrentielle avec débordements.	Les secteurs habités du village Ouangani proche des ravines ou de la rivière.	Impacts faibles à moyens mais aggravés par les conditions d'aménagement.	Pas de données

## 3 - Autres éléments d'information

### 3.1 - La croissance démographique

Le paragraphe « 2.3.1 Population et évolution prévisible » de l'EPRI de 2011 est remplacé par le paragraphe ci-après.

L'EPRI de 2011 se basait sur le recensement de la population de 2007, or entre 2007 et 2018 la population de Mayotte a évolué de manière exponentielle. Ainsi les données INSEE montrent que la population du département est passé de 186 452 à 256 518 habitants. De 2012 à 2017, la croissance démographique atteint + 3,8 % par an en moyenne, soit 8 800 habitants supplémentaires chaque année. Au total, la population mahoraise double en l'espace de vingt ans. Mayotte est ainsi le département français ayant la croissance démographique la plus forte.

La densité de population est passée en 2007 de 500 habitant/km<sup>2</sup> à 690 habitant/km<sup>2</sup> en 2017, Mayotte est donc le département le plus densément peuplé de France hors Île-de-France. Les communes de Petite-Terre contribuent très fortement à ce chiffre avec une densité de population qui avoisine les 2700 habitants/km<sup>2</sup>.

En 2017 la moitié des habitants de l'île se concentrent dans les villes de Koungou, Mamoudzou, Pamandzi et Dzaoudzi. On note également que la population des communes limitrophes de Mamoudzou se développe très fortement (cf illustration 11).

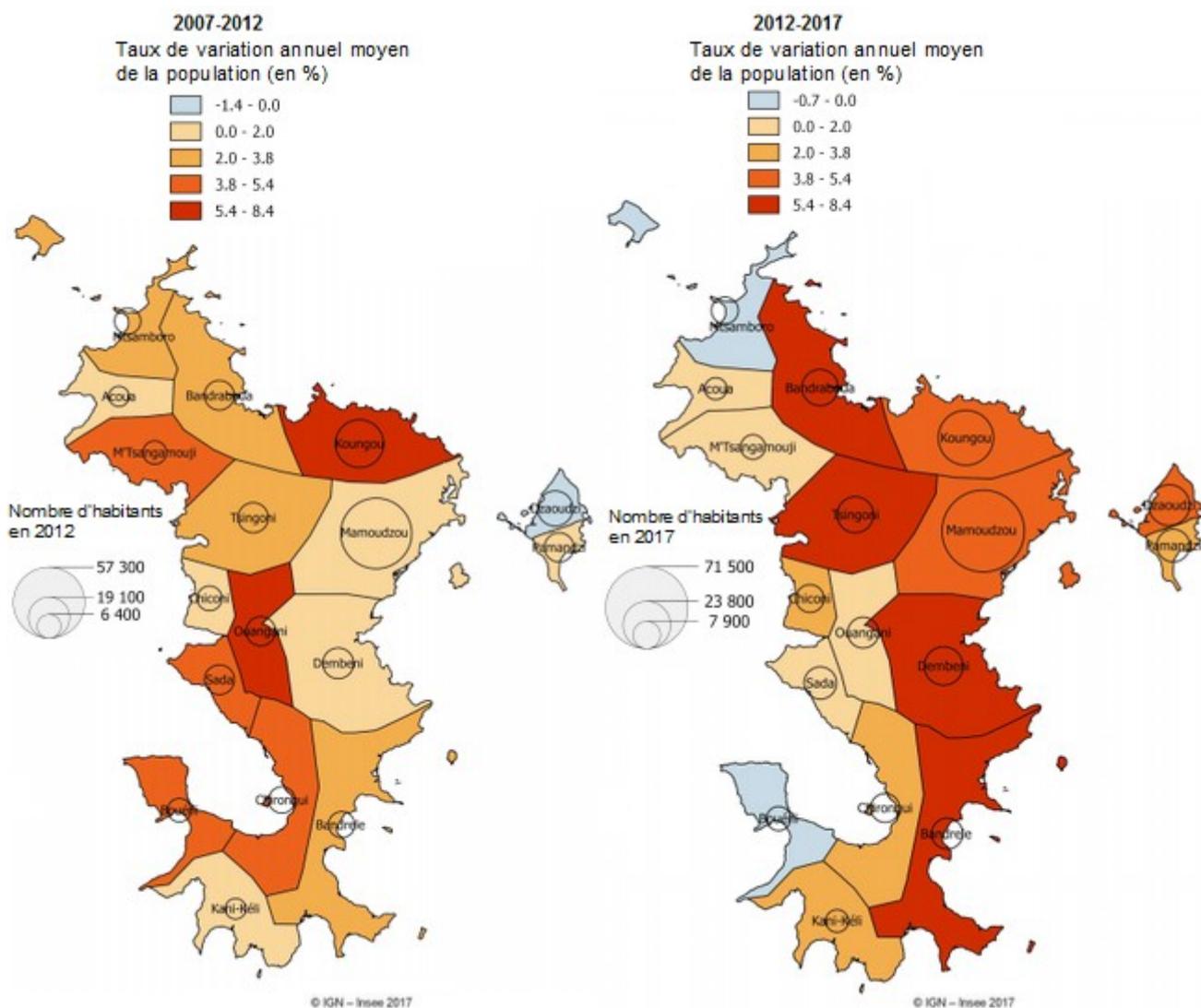


Illustration 11: Croissance démographique de 2007 à 2017 à Mayotte

## 3.2 - Autres données ayant évolué entre 2011 et 2018

La population est le paramètre ayant le plus évolué entre 2011 et 2018, cependant d'autres éléments de diagnostic ont changé.

Il sont listés et actualisés de manière systématique dans la suite du document.

### 3.2.1 - Carte d'occupation des sols

La carte suivante remplace la carte 2, page 10 de l'EPRI de 2011.

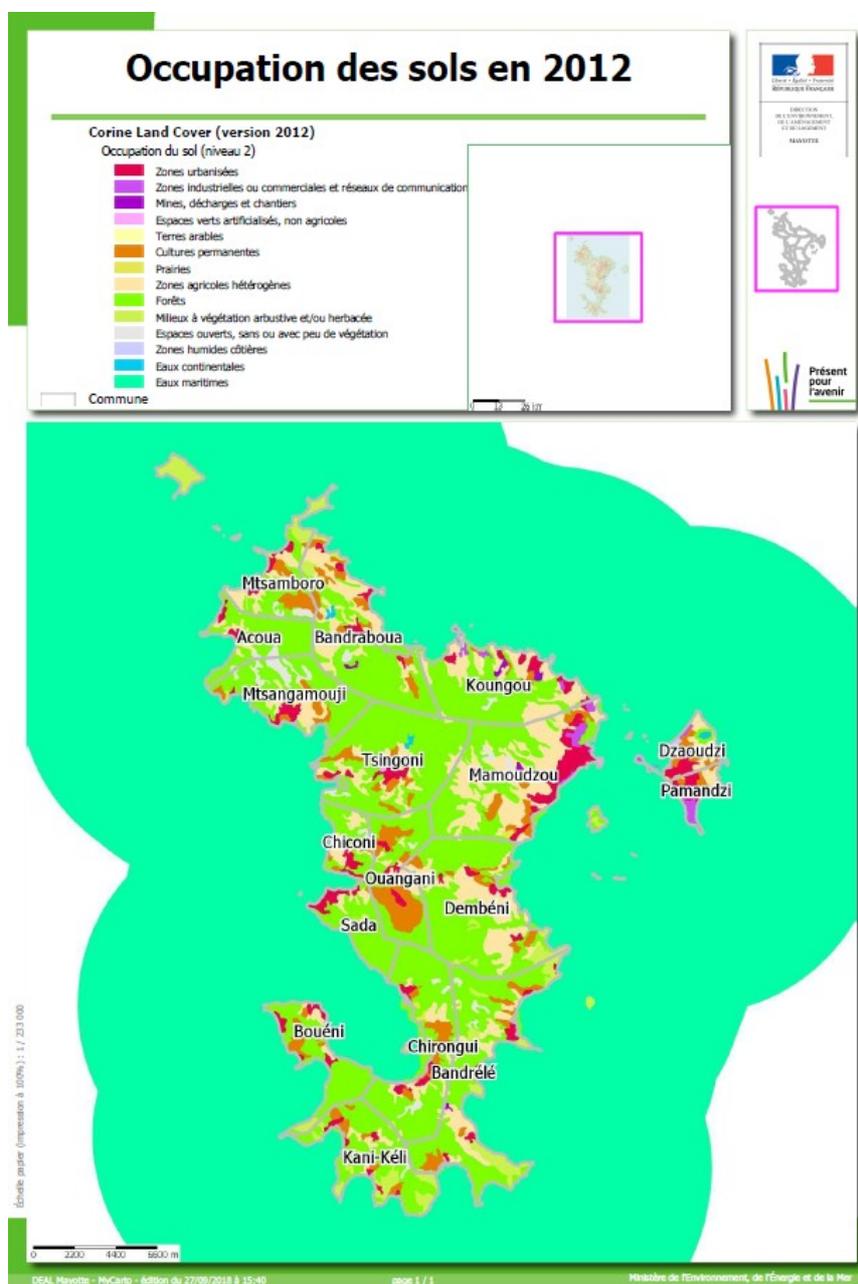


Illustration 12: Occupation des sols 2012

### 3.2.2 - Typologie des inondations pouvant affecter Mayotte

Le paragraphe 2.2.2 peut être complété tout d'abord avec des exemples plus récents d'inondations par débordement de cours d'eau : une autre exemple de montée rapide des eaux a eu lieu en 2016 à Ouangani (crue de la rivière Rouaka). La description détaillée est donnée au paragraphe 2.4.

Dans la partie portant sur les submersions marines en zone littorale (p15) du paragraphe 2.2.2 la phrase « Au total, entre 1976 et 2002, Mayotte a été touchée par quatre cyclones et une dizaine de dépressions tropicales » et remplacée par « Au total, de 1858 à 2014, Mayotte aurait été concernée par une trentaine de cyclone tropicaux et une vingtaine de dépressions tropicales (d'après le rapport Cyclones et Dépressions tropicales ayant intéressé directement ou menacé Mayotte depuis la fin du 19ème siècle de Météo-France).

Dans la partie portant sur les submersions marines en zone littorale (p15) du paragraphe 2.2.2 le paragraphe « Selon le dossier des risques majeurs (Préfecture, 2004), dans les conditions extrêmes de cyclones tels que ceux de La Réunion, une surcote maximale de 3,6 m près du littoral est modélisée à laquelle se superpose une houle de 0,9 m ; cela augmenterait la hauteur de la marée du moment de 4,5 m. A noter que la dépression tropicale Feliksa (13-18 février 1985) qui sert d'évènement de référence à Mayotte reste bien en deçà de ces estimations de surcote. » est remplacée par « Depuis 2011, la connaissance de l'aléa lié à la submersion marine a nettement progressé. Ainsi, l'étude Cycloref ayant permis de caractériser l'aléa de submersion marine pour une occurrence de 100 ans fait à présent référence. Elle a permis d'estimer la sur-côte estimée liée à cet aléa qui est comprise entre 3m<sup>22</sup> et 4m<sup>14</sup> selon les façades de l'île . »

La partie portant sur les raz-de-marée (p16) est remplacée par le texte ci-après ; La situation géographique de Mayotte, au coeur de l'océan indien, rend l'île particulièrement vulnérable au risque de tsunamis. Pour mémoire, Mayotte a connu deux tsunamis en 2004 et en 2007 consécutifs aux séismes ayant eu lieu en Indonésie dans la zone nord-est de l'Océan Indien. Ces événements n'ont pas entraîné de pertes humaines sur le département, il a néanmoins été jugé essentiel d'anticiper le phénomène pour réagir et de se préparer à agir. C'est pour cette raison que le dispositif spécifique ORSEC TSUNAMI a été validé en 2016 et a été décliné, conformément au principe de subsidiarité, par l'ensemble des acteurs associés à la gestion de la crise.

La partie du paragraphe 2.2.2 portant sur les inondations par rupture d'ouvrage est remplacée par le paragraphe ci-après.

- Les inondations par rupture d'ouvrage

Les accidents susceptibles de survenir sur un barrage peuvent provoquer un flot d'eau inattendu et dévastateur à l'aval de la retenue. 2 ouvrages présentent un risque de ce type à Mayotte :

#### Retenue de Dzoumogné

Risque de rupture du barrage : pour ce type de barrage, remblai en matériaux meubles, le retour d'expérience sur l'accidentologie montre que le risque majeur est la rupture par surverse (passage de l'eau au-dessus de la crête du barrage puis rupture par érosion). Afin d'éviter ce type d'accident, le barrage de Dzoumogné est équipé d'un évacuateur de crue de surface (seuil libre à entonnement frontal) de 50 mètres de longueur qui permet le déversement des eaux de crue sans dommage pour

la digue. L'évacuateur de crue est dimensionné pour d'évacuer une crue millénaire. Un autre type de rupture courante sur les barrages en remblai est la rupture par érosion régressive suite à l'apparition d'un renard hydraulique dans le corps du remblai. Enfin, il existe également le risque de glissement de terrain : compte tenu de la nature argileuse très plastique des matériaux d'altération susceptibles d'être présents dans les versants et leur érodabilité, et de l'inconnue concernant les niveaux statiques d'une nappe éventuelle, il n'est pas à exclure que des problèmes de stabilité locaux puissent être rencontrés.

Le principal enjeu à l'aval du barrage de Dzoumogné est le village de Dzoumogné. Dans l'étude de dangers (analyse de risques du barrage – documentaire réglementaire à fournir par le responsable de l'ouvrage), une modélisation de la rupture quasi-instantanée du barrage est réalisée en tenant compte d'hypothèses majorantes dictées par le comité technique et permanent des barrages et des ouvrages hydrauliques (CTPBOH). Concernant le barrage de Dzoumogné, la rupture conduit à un débit de pointe de 4750 m<sup>3</sup>/s avec une submersion des quartiers bas de Dzoumogné. Les hauteurs de submersion au-dessus du fond de vallée sont dans certaines zones supérieures à 10 mètres. Le front d'onde atteint l'hôpital en approximativement 15 min, le lycée en 20 min et la mangrove en 30 min.

Lâchers d'eau via le dispositif de vidange de fond : selon le niveau d'eau présent dans la retenue de Dzoumogné, les débits des lâchers peuvent varier entre 4,7 et 9,25 m<sup>3</sup>/s.

#### Retenue de Combani

Risque de rupture du barrage : les phénomènes de rupture du barrage de Combani sont les mêmes que ceux de Dzoumogné (surverse, renard hydraulique, glissement) de part leur construction similaire – remblai en matériaux meubles.

Le principal enjeu à l'aval du barrage de Combani est le village de Combani. La modélisation de rupture quasi-instantanée du barrage conduit à un débit de pointe en aval immédiat de la retenue de 3170 m<sup>3</sup>/s. Dans ce cas, l'onde submerge les parties basses des villages de Combani et Miréréni. A la traversée du village, les hauteurs de submersion au-dessus du fond de vallée sont importantes et mêmes supérieures à 10 mètres par endroits. L'aléa pour la route qui traverse la vallée est très fort, et le pont de Combani sera détruit. Dans la vallée rétrécie entre le pont de Combani et la chute en aval, les fortes vitesses entraîneront des érosions de berge et l'arrachement de la quasi-totalité de la végétation riveraine. Le front d'onde atteint le village de Combani en 15 min environ et la mangrove en 1h30.

Le débit maximum de vidange est d'environ 2,5 m<sup>3</sup>/s.

### **3.2.3 - Zones d'activités**

Le paragraphe 2.3.2.4 situé en page 20 de l'EPRI de Mayotte sur les zones d'activités est tiré du Plan d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) qui vaut Schéma d'Aménagement Régional (SAR) depuis 2011.

A ce jour l'élaboration du SAR n'est pas achevée, ainsi le contenu de l'EPRI de 2011 reste toujours valable mais sera réexaminé dans les années à venir.

### 3.2.4 - Infrastructures

Le paragraphe « 2.3.2.5 Infrastructures » de l'EPRI de 2011 est remplacé par le texte qui suit.

#### **Infrastructures linéaires**

##### Réseau routier

Mayotte compte près de 625 km de routes revêtues (communales, départementales et nationales) et des pistes destinées à désenclaver certaines exploitations agricoles. Le Plan global de Transports et de Déplacements de Mayotte prévoit la requalification de certaines routes destinées à accueillir des transports en commun et le maillage de certaines voiries (contournement de Mamoudzou).

##### Eau potable

Le réseau est composé d'ouvrages de production (cinq stations traitant de l'eau douce, une usine de dessalement et un réseau de forages qui alimente en direct les abonnés), de transfert, de stockage (deux retenues collinaires, Combani et Dzoumogné et environ 65 réservoirs) et de réseaux de distribution finale de l'eau potable.

L'adduction de l'eau potable dessert tous les villages mais la collecte des eaux usées n'est effective que pour une partie de la population : le Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Usées (SDAEU) de 2015 estime que 18% de la population est raccordée pour 35 % de la population couverte.

##### Énergie

Le nombre de clients d'Electricité de Mayotte (équivalent d'EDF à Mayotte) poursuit une croissance observée depuis de nombreuses années et la centrale thermique des Badamiers a été renforcée en 2006 par une seconde centrale située à Longoni.

En effet, d'après le rapport d'activité 2016 de l'Institut d'Émission des Départements d'Outre-mer (IEDOM) EDM compte 42 904 abonnés, chiffre en progression de 2,6 % sur un an et de 8,6 % sur les cinq dernières années, auxquels elle a délivré 301 753 MWh (+4,4 %). Les abonnements particuliers (88,4 % de la consommation totale) augmentent en 2016 (+2,4 %) de même que ceux des professionnels (9,3 % des abonnés et en progression de 4,2 %). L'augmentation de la consommation électrique est portée par la croissance démographique, l'amélioration du taux d'équipement des ménages ainsi que par le développement des besoins des clients professionnels et des entreprises.

#### **Infrastructures majeures**

##### Ports

Les deux ports de commerce se situent à Longoni et Dzaoudzi.

Le port de Longoni est l'entrée principale sur l'île pour les marchandises (hors hydrocarbures). En effet, d'après le rapport d'activité 2016 de l'Institut d'Émission des Départements d'Outre-mer (IEDOM), depuis sa création en 1992, ce dernier a vu son activité fortement évoluer, l'activité portuaire passant de 145 000 tonnes manipulées en 1996 à de 457 232 tonnes pour l'année 2006 (tonnage de transbordement compris). En 2016, le tonnage manipulé atteint 842 600 tonnes (-1,6 % par rapport à 2015).

Le port de Dzaoudzi accueille de son côté les caboteurs, les paquebots de croisière et les pétroliers (pour l'approvisionnement de la centrale des Badamiers).

Enfin, les 2 îles de Mayotte sont reliées par un système de caboteurs (barges) permettant un transfert des populations d'une île à l'autre. Très utilisé, ce transport maritime permet de faire transiter plusieurs milliers de personnes par jour, soit pour des raisons personnelles, professionnelles

ou tout simplement pour se rendre à l'aéroport qui se situe sur Petite Terre. D'après le rapport d'activité 2016 de l'Institut d'Émission des Départements d'Outre-mer (IEDOM), liaison Dzaoudzi-Mamoudzou est la ligne maritime régulière la plus fréquentée de France et elle ne désemplit pas. En effet, depuis 2010, le nombre de passagers a augmenté de 44,0%.

#### Aéroport de Dzaoudzi-Pamandzi

L'aéroport, situé sur Petite Terre, dispose, depuis 1995, d'une piste de 1 930 m de long pour 45 m de large.

D'après le rapport d'activité 2016 de l'Institut d'Émission des Départements d'Outre-mer (IEDOM), le trafic aérien progresse fortement en 2016 et atteint des records aussi bien en termes d'appareils commerciaux (+21,9 %) que de frets (+15,1 %). 314 075 passagers (hors transit) se sont enregistrés, soit une progression de 3,6 % par rapport à l'année précédente (contre +0,7 % en 2015).

Le fret aérien est d'importance très faible en comparaison du fret maritime.

### **3.3 - Éléments complémentaires d'analyses concernant la vulnérabilité du territoire**

En 2011, l'EPRI concluait (page 50 et 54) que les secteurs où la population étaient la plus exposée sont Petite-Terre et Mamoudzou ainsi que tout le littoral au regard de l'aléa submersion marine. Pour le secteur économique, la zone industrielle de Kaweni construite sur une grande plaine inondable apparaissait globalement vulnérable ainsi que les installations du port et du village de Kangani.

Depuis 2011, le tissu économique a certes évolué mais les secteurs à enjeux restent globalement les mêmes au regard de ces critères. En revanche, la population a elle énormément évolué : les données INSEE montrent que la population du département est passée de 186 452 à 256 518 habitants de 2007 à 2017.

Les paragraphes ci-après donne une idée de la vulnérabilité de la population aux phénomènes d'inondations avec des données issues du recensement 2017. Ils montrent clairement que les conclusions de l'EPRI de 2011 sont toujours valables à l'heure actuelle.

#### **3.3.1 - Vulnérabilité potentielle de la population au débordement de cours d'eau**

Une analyse menée en interne à la DEAL de Mayotte permet de donner les grands chiffres des personnes exposées à l'aléa inondation sur le territoire et de localiser les logements situés en zone inondable.

Cette analyse est basée sur les données suivantes :

- les données de population par village INSEE 2017 ;
- le Répertoire des Immeubles Localisés (RIL) 2017 permettant d'avoir les immeubles géolocalisés ;
- les zones hydrographiques de la BD Carthage ;
- les bassins versants (référentiel local) ;
- les données d'aléas issues de l'étude Cycloref pour la submersion marine ;
- les données d'aléas issus des Plan de prévention des risques naturels (PPRN) et le cas échéant l'atlas pour le débordement de cours d'eau.

Cette méthode permet d'estimer :

- qu'environ 56 000 personnes vivent en zone d'aléas inondation à Mayotte;
- que 36 % d'entre elles vivent dans des logements précaires.

La carte suivante donne une idée de la proportion existante entre le nombre de logement totaux recensés et le nombre de logement situés en zone inondable.

## Proportion de logements recensés situés en zone inondable (RIL 2017)

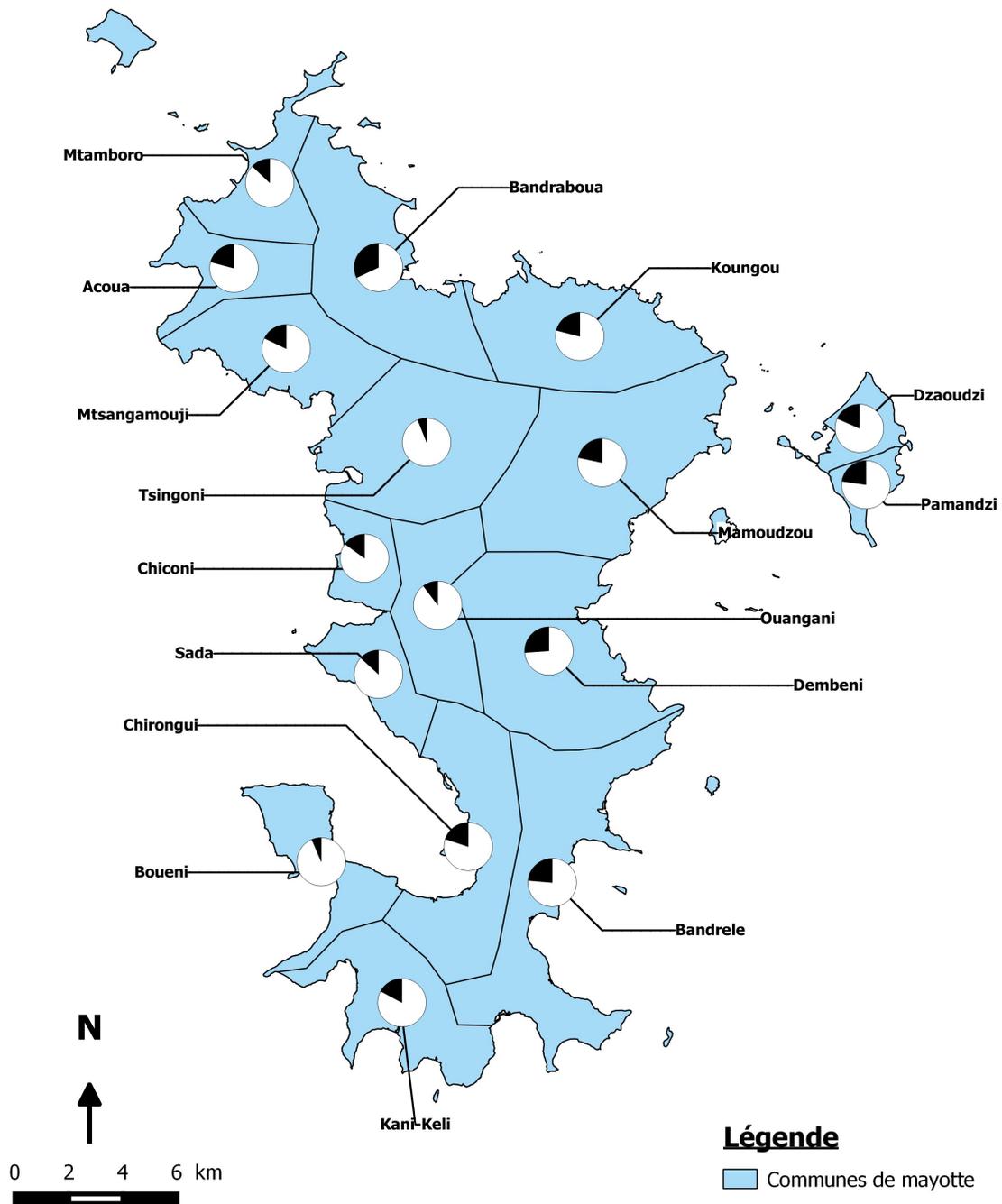


Illustration 13: proportion entre le nombre de logement totaux recensés et le nombre de logement situés en zone inondable

### 3.3.2 - Vulnérabilité potentielle de la population à la submersion marine

La Stratégie Locale de gestion des Risques Inondation (SLGRI) approuvée en août 2018 a évalué l'impact potentiel de la submersion marine sur l'ensemble de l'île de Mayotte pour les trois occurrences cartographiées ( cf illustration 14).

A l'échelle de Mayotte, on obtient les estimatifs suivants :

- 13% de la population est exposée à l'évènement extrême : soit 27 986 personnes dont 7 760 à Mamoudzou (28% de la population impactée)
- 7% de la population est exposée à l'évènement moyen (qui correspond à l'aléa de référence PPRL) : soit 15 475 personnes dont 4 433 à Mamoudzou (29% de la population impactée)
- 0.4% de la population est exposée à l'évènement fréquent : soit 827 personnes dont 271 à Mamoudzou soit (33% de la population impactée)

Ce sont les deux communes Koungou et Mamoudzou qui accueillent la majorité de la population impactée par le risque de submersion marine pour les évènements moyen et extrême : de 38% pour l'évènement extrême à 40% pour l'évènement moyen.

Pour l'évènement fréquent, on note que Dzaoudzi – Labattoir est la 2ème commune la plus impactée (après Mamoudzou) avec 207 personnes exposées soit 25% du total. Koungou vient ensuite avec 20% du total et 166 personnes touchées.

Globalement, Mamoudzou est la commune de Mayotte la plus vulnérable aux phénomènes d'inondation de submersion marine : 13% de sa population est potentiellement inondable.

Cette vulnérabilité est accentuée par le fait qu'environ 45 à 53% des résidents habitent dans des logements identifiés en PCLHI.

Parmi les autres communes mahoraises exposées, 5 communes présentant plus de 1 700 personnes en zone inondable pour l'évènement extrême : Dzaoudzi-Labattoir, Pamandzi, Dombéni, Bandréli et Bandraboua. Ces deux dernières communes présentent une vulnérabilité accrue par le fait que plus de 90% de leur population exposée loge dans des secteurs identifiés en PCLHI.

On note également qu'environ 1/4 de la population des communes de Bandraboua, Bandréli et Kani-Kéli est située en zone inondable pour un évènement extrême submersion marine

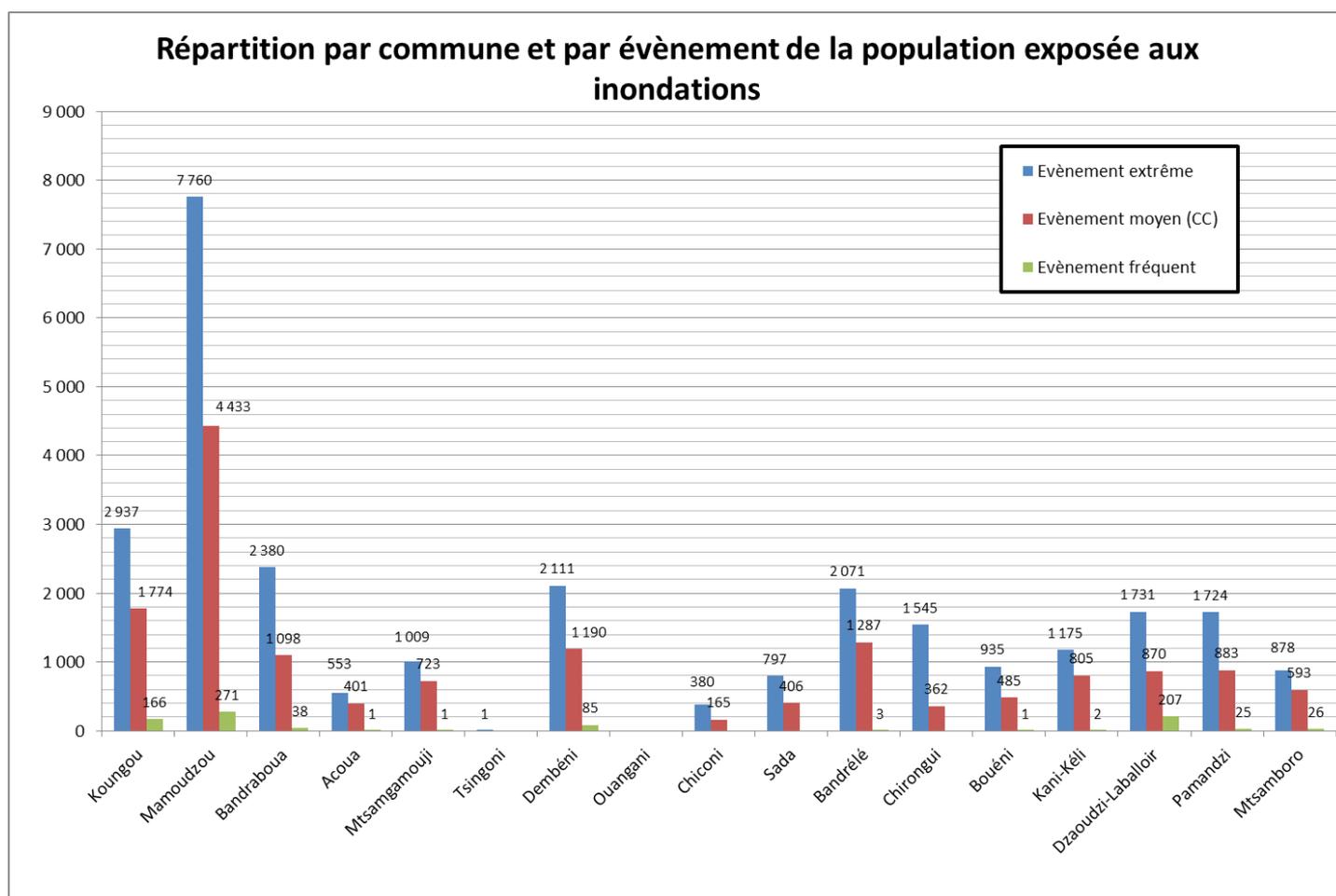


Illustration 14: Répartition par commune et par évènement de la population exposée aux inondations

### 3.3.3 - Nombre d'emplois en zone inondable

Dans le paragraphe 3.2.2.3 de l'EPRI de 2011 il est écrit que le nombre d'emplois en zone inondable n'était pas calculable à Mayotte car la base de données « MAJIC » n'était pas disponible.

En 2018, l'existence de la base SIRENE de l'INSEE a permis au CEREMA Méditerranée d'élaborer une méthode de géolocalisation des emplois ( cf le rapport Directive inondation – cycle 2 Fourniture de données pour le calcul de la population et des emplois du 29 juin 2018).

Ces données seront utilisées pour élaborer les cartographies des risques sur le TRI de Mayotte.

# ***ANNEXES***

# ANNEXE 1 : Complément à la liste des inondations significatives du passé

DATE			NOM	TYPE INONDATION	PLUVIOMETRIE	DOMMAGES
Année	Mois	Jour			Hauteur (mm)	
2008	décembre	15		Ruissellement et débordement de cours d'eau	48 h : 258 mm Mamoudzou ; 197,6 mm Pamandzi	Nombreux dégâts matériels, routes obstruées, glissements terrains et deux blessés
2008	janvier	23 et 24	FAME	Ruissellement, débordement de cours d'eau, submersion marine	23 janvier : 204,4 mm Dembeni ; 200,8 mm à Coconi ; 174,8 mm Mamoudzou ; 150 mm à Pamandzi; 24 janvier : 394 mm à Convalescence	4000 foyers sans électricité, 2 bateaux naufragés, 94 événements naturels (52 glissements de terrain, 36 éboulements, 6 coulées boues)
2004	Mars	6 au 10	GAFILO	Ruissellement, débordement de cours d'eau, submersion marine	Pamandzi : 238,8 (104,4 mm en 24h) ; Dzoumogné : 250 mm ; Mtsamboro : 242 mm	Façade nord-ouest de Grande-Terre très affectées et le port de Dzaoudzi
2004	Janvier-Février	23/01 au 13/02	ELITA		Coconi : 154,8 mm le 23 janvier	3 morts (Suite à l'effondrement d'un mur après un glissement)
2002	Mai	2 au 11	KESINY			
2001	Mars	4 au 13	DERA	Ruissellement, débordement de cours d'eau	Ajangoua : 201,3 mm ; Pamandzi : 236,2 mm (90 mm en 3h, dont 49 mm en 1h) ; Mamoudzou : 152 mm en 24 h;	Zone industrielle de Kawéni inondée ; Plantations et cultures endommagées, coupures électriques, etc.
1985	Février	15 et 16	FELIKSA	Ruissellement, débordement de cours d'eau, submersion marine	Mamoudzou : 239,2 mm nuit du 15 au 16 ; 575 mm à Dzoumogné sur épisode	60 millions de francs de dégâts, 40 uniquement pour le réseau routier, Zone industrielle de Kawéni très inondée
1984	Février	13 au 18	KAMISY	Ruissellement, débordement de cours d'eau, submersion marine	Pamandzi : 184,1 mm ; le 10 de 4h à 14h : 104,7 mm	168 millions de francs de dégâts, 25 sans abri, récoltes perdues
1976	Janvier	7 au 20	CLOTILDE		Pamandzi : 316,8 mm ; 155,9 mm en 24h	
1971	Janvier-Février	du 17 au 6	FELICIE		Pamandzi : 632,2 mm ; Dzoumogné (total) : 939 mm	

DATE			NOM	TYPE INONDATION	PLUVIOMETRIE	DOMMAGES
Année	Mois	Jour			Hauteur (mm)	
2014	Mars	29 et 30	HELLEN	Régime cyclonique. Fortes précipitations et houle.	Mtsamboro : 233 mm le 29 mars et 275 mm cumulés le 29 et 30 mars Tsingoni : 219 mm le 29 mars et 264 mm cumulés le 29 et 30 mars Ces deux stations sont celles qui ont enregistré les plus forts cumuls.	A touché principalement la côte Nord et Nord-Ouest. Caractère exceptionnel des impacts à M'Tzamboro et Bandraboua)
2016	Janvier	26	Crue de la Rouaka et de ses affluents	Régime de pluies tropicales intenses. Crue torrentielle avec débordements.	Dembeni : - 1 heure glissante, 63 mm entre 12h30 et 13h30. - Sur 2 heures glissantes, 114.4 mm entre 12h30 et 14h30. - Sur 3 heures glissantes, 134 mm entre 12h06 et 15h06.	Les secteurs habités du village Ouangani proche des ravines ou de la rivière ont été touchés. Impacts faibles à moyens mais aggravés par les conditions d'aménagement.

**Ministère de la Transition  
écologique et solidaire**

Direction générale  
de la Prévention des risques  
92 055 La Défense cedex  
Tél. 01 40 81 21 22

