

DDE de Guyane



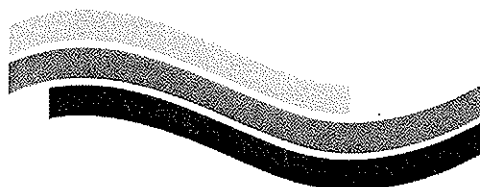
Préfecture de Guyane



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES INONDATION DE LA COMMUNE DE KOUROU

Rapport d'étude



Août 2001

3689 Kourou Pg.doc



ingénierie

1105, Avenue Pierre Mendès France
BP 4001 - 30001 NIMES Cedex 5 - France
TÉL : 04.66.87.50.00 - Fax : 04.66.84.25.63
E-Mail : brli@brli.fr - Web : <http://www.brli.fr>

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES INONDATION DE LA COMMUNE DE KOUROU RAPPORT D'ETUDE

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS	1
2. CHAMP D'APPLICATION DU PPR INONDATION	2
LA DÉMARCHE	5
3. LE MODE DE QUALIFICATION DES ALÉAS	5
4. DONNÉES TOPOGRAPHIQUES	6
5. ETUDE HYDROLOGIQUE	7
5.1 Pluies de projet	7
5.2 Événement historique : épisode des 13 et 14 Avril 2000	7
5.2.1 L'épisode pluviométrique	8
5.2.2 Informations sur la crue observée à Kourou	9
5.3 Découpage et caractérisation des bassins versants	9
5.3.1 Secteur du centre urbain (K1)	9
5.3.2 Secteur de Degrad Saramaka (K2)	11
5.3.3 Secteur de Matiti (K3)	13
6. APPROCHE HYDRAULIQUE	14
6.1 Centre Urbain (secteur K1)	14
6.1.1 Sous secteurs faisant l'objet d'une modélisation hydraulique	14
6.1.2 Zone centrale : Sous secteur faisant l'objet d'une approche simplifiée	17
6.2 Route de Degrad Saramaka - Criques faisant l'objet d'une modélisation hydraulique	17
6.2.1 Transformation pluie-débit	17
6.2.2 Hypothèses de modélisation	18
6.2.3 Résultats de la modélisation hydraulique	18
6.3 Secteur de MATITI - Approche simplifiée	21

7. COTES DE RÉFÉRENCE	21
7.1 Modélisation numérique de terrain	21
7.2 Détermination des cotes de référence	22
7.2.1 Secteur K1 : Centre Urbain	22
7.2.2 Secteur K2 : Dégrad Saramaka	24
7.2.3 Secteur K3 : Matiti	25
7.3 Commentaires par secteur	25
7.3.1 Secteur K1 – Centre urbain	25
7.3.2 Secteur K2 – Degrad Saramaka	26
7.3.3 Secteur K3 – Savanes de Matiti	27
8. CONCLUSION	28

ANNEXES

Annexe 1 : Données pluviométriques-Hyétogramme de projet

Annexe 2 : Résultats hydrologiques

Annexe 3 : Lois de stockage « cote-volume »

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

La Commune de Kourou, située au nord de la Guyane Française, est géographiquement délimitée par la commune d'Iracoubo à l'ouest, les communes de Macouria et Montsinéry à l'est, la commune de Saint Elie au sud et le littoral atlantique au nord. Le centre ville est érigé en îlot, bordé par le littoral atlantique au Nord-Est, une vaste zone humide au Nord-Ouest et l'embouchure du fleuve Kourou au Sud. En terme d'urbanisation, on y trouve à la fois des zones urbanisées denses (Vieux bourg, quartier longeant le littoral Nord, centre ville), un habitat clairsemé le long des principaux axes routiers, une zone industrielle et des milieux naturels intéressants comme la forêt et les étendues marécageuses. Les zones humides occupent les secteurs topographiquement bas, qui subissent à la fois l'influence des marées et des précipitations. Sa situation géographique et la présence du CSG en font une commune susceptible de voir l'urbanisation s'y développer encore.

Le type de développement urbain de Kourou est à souligner puisqu'il repose de façon quasi-systématique sur la mise hors d'eau des habitations par remblaiement.

Le drainage des eaux pluviales jusqu'à la mer est assuré par un réseau de canaux organisé autour de 3 lacs faisant office de bassins de rétention. Le canal exutoire se jette dans le fleuve Kourou par l'intermédiaire d'une vanne clapet permettant de limiter l'influence de la marée et les entrées d'eau saumâtre. Le réseau d'évacuation des eaux pluviales du centre urbain, dimensionné pour un événement décennal, connaît des dysfonctionnements liés à la fois à un sous-dimensionnement, à l'influence de la marée et à des défauts d'entretien.

Dans un contexte hydrologique défavorable et devant une urbanisation difficilement maîtrisée par les communes, se faisant souvent dans les zones altimétriquement basses, l'Etat éprouve aujourd'hui le besoin de mettre en place un Plan de Prévention des Risques d'Inondation sur le territoire de la Commune de Kourou.

La présente étude est destinée à :

- Affiner la connaissance du risque inondation ;
- définir les mesures réglementaires et/ou dispositions particulières pour les implantations futures dans les zones à risque conformément aux principes des plans de Prévention des Risques institués par la loi n°95-101 du 2 février 1995 ;
- proposer des orientations d'aménagement et/ou de mesures de prévention susceptibles d'atténuer voire d'annuler le risque inondation dans les zones déjà bâties.

La présente étude s'appuie largement sur l'expérience acquise par BRLingénierie lors de l'élaboration d'études antérieures en Guyane (Schéma Directeur d'Assainissement Pluvial de l'île de Cayenne, Plan de Prévention des Risques Inondation de l'île de Cayenne), particulièrement en terme de :

- connaissance des particularités guyanaises en matière d'hydrologie et d'hydraulique
- propositions d'aménagement du réseau d'évacuation des eaux pluviales destinées à réduire l'aléa inondation et donc le risque dans les secteurs sensibles,

- définition des conditions acceptables d'occupation du sol et leur intégration dans les documents d'urbanisme, ...

2. CHAMP D'APPLICATION DU PPR INONDATION

Compte tenu de la complexité du réseau hydraulique sur le secteur d'étude, il apparaît nécessaire de préciser les hypothèses de travail et le type d'écoulements pris en compte dans l'élaboration des cartes d'aléa et de risque inondation. Le risque d'inondation pris en compte dans la présente étude est celui lié aux débordements des criques et canaux principaux listés ci-dessous et qui représentent le réseau primaire d'évacuation des eaux pluviales.

Les inondations localisées, résultant d'une défaillance du réseau secondaire (sous dimensionnement, problème de calage altimétrique par rapport au réseau primaire, défaut d'entretien, dysfonctionnement d'ouvrage de vannage,...), ne sont pas concernées par la présente étude et peuvent être abordées dans le cadre d'études sectorielles. En effet, comme indiqué dans le guide méthodologique des plans de prévention des risques naturels d'inondation, « les problèmes d'insuffisance du réseau de collecte des eaux pluviales, dont l'origine est à rechercher dans le mode de construction des réseaux d'assainissement, peuvent être considérés comme des risques plus anthropiques que naturel, et leur localisation est plus difficilement prévisible du fait de l'évolution des réseaux ».

Les cartes d'aléas et de zonage réglementaire portent donc sur les secteurs suivants :

➤ **Le centre Urbain, (noté secteur K1)**

Les éléments hydrauliques pris en compte et ayant fait l'objet d'une modélisation sommaire sont le système des 3 lacs, les canaux de liaison (Leroy, Bois Diable et des Amandiers). Les zones de stockage constituées par les pri-pri ceinturant le centre urbain ont également été pris en compte par approche simplifiée.

Ce secteur englobe également la zone industrielle de Pariacabo à l'Ouest et la zone naturelle centrale traversée par le canal Leroy.

Une analyse détaillée de l'événement d'avril 2000 a permis de compléter les résultats sur les secteurs ne pouvant faire l'objet d'une modélisation, les phénomènes hydrauliques mis en jeu étant différents (phénomène d'écoulement minoritaire par rapport à l'effet de stockage, données topographiques insuffisantes pour une modélisation, micro-dépression...)

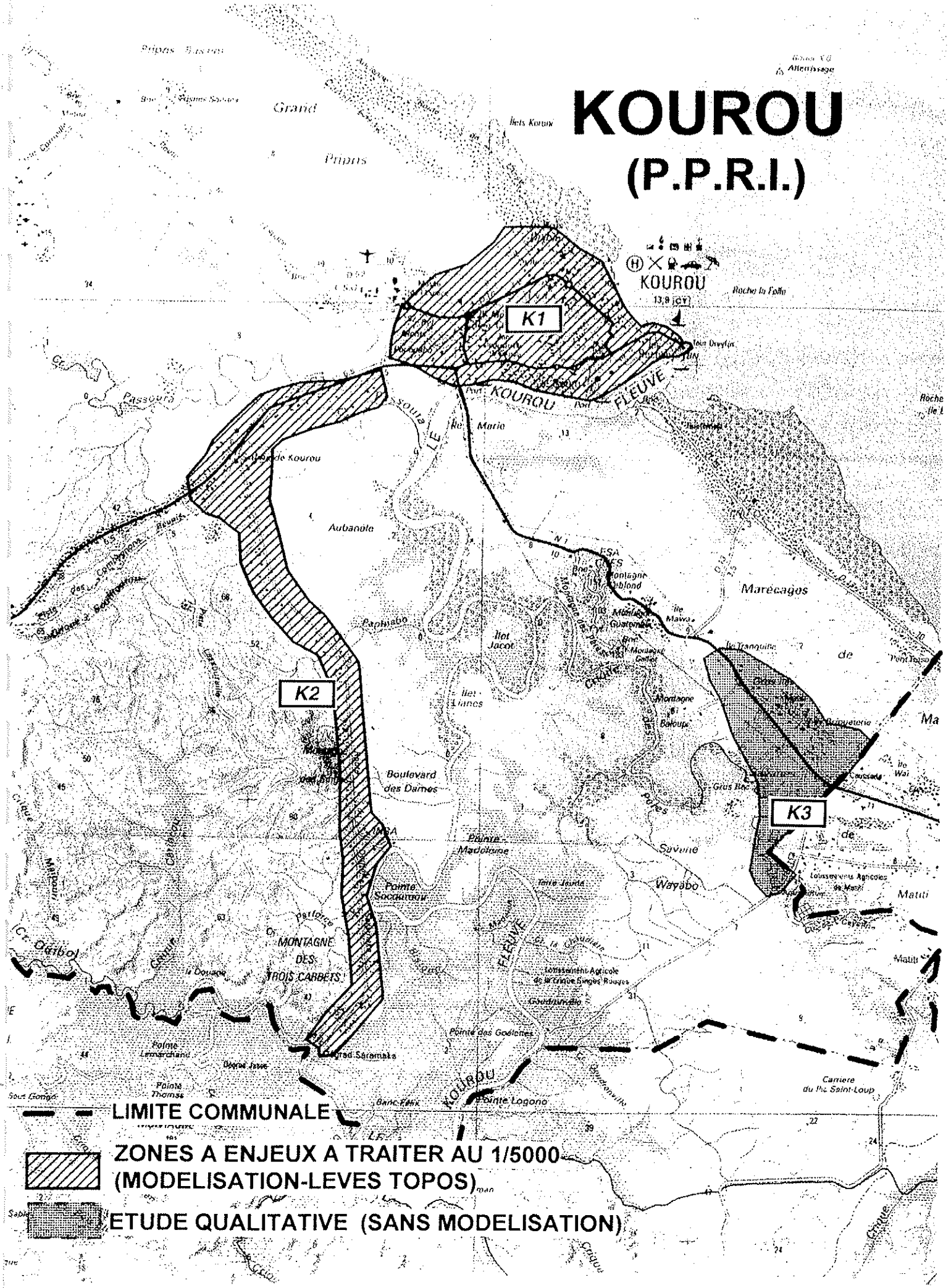
➤ **La route de Degrad Saramaka (secteur K2)**

Les principales criques descendant de la Montagne des Singes et des Trois Carbets ont fait l'objet d'une modélisation hydraulique locale au droit du franchissement de la route (qui constitue la zone à enjeu) , avant de rejoindre le fleuve Kourou en aval.

- ◆ Crique Passoura
- ◆ Crique Papinabo
- ◆ Boulevard des Dames
- ◆ Crique Parforce
- ◆ Pointe de Degrad Saramaka

- En limite Est du territoire communal, le long de la RN1, les savanes de **Matiti** (secteur K3) ont fait l'objet d'une approche qualitative, sans modélisation (secteur situé dans des zones basses sur lesquelles le phénomène majoritaire est le stockage et l'épandage des crues).

KOUROU (P.P.R.I.)



LIMITE COMMUNALE



ZONES A ENJEUX A TRAITER AU 1/5000
(MODELISATION-LEVES TOPOS)



ETUDE QUALITATIVE (SANS MODELISATION)

LA DEMARCHE

Ce chapitre est destiné à présenter de manière synthétique la démarche employée pour cartographier le risque d'inondation des criques et canaux sur les secteurs listés précédemment.

Les grandes étapes conduisant à la cartographie de l'aléa inondation sont :

1. Une analyse hydrologique comprenant :

- ◆ La détermination des bassins versants des différents systèmes hydrauliques étudiés ;
- ◆ La détermination d'une pluie de projet centennale (cette période de retour étant, à défaut de crue historique supérieure, la référence en matière de plan de prévention des risques inondation) ;

2. La transformation pluie – volume débordé comprenant :

- ◆ Le calcul des hydrogrammes de crue par modélisation hydrologique ;
- ◆ La détermination des volumes débordés résultant de la modélisation hydraulique ou des volumes ruisselés dans le cas de l'approche simplifiée ;

3. La détermination des cotes de référence par :

- ◆ La mise en œuvre d'un modèle numérique de terrain sur la base des données topographiques disponibles (voir chapitre 4) et permettant de générer une loi hauteur volume ;
- ◆ La transformation des volumes de crue en niveau d'eau par exploitation du modèle numérique de terrain.

3. LE MODE DE QUALIFICATION DES ALEAS

La hiérarchisation de l'aléa a été réalisée par croisement des paramètres hydrauliques que sont la hauteur d'eau et la vitesse d'écoulement selon le principe suivant :

ALEA	H < 0,5 m	0,5 m < H < 1 m	H > 1 m
V < 0,5 m/s	Faible	Moyen	Fort
0,5 m/s < V < 1 m/s	Moyen	Moyen	Fort
V > 1 m/s	Fort	Fort	Fort

La topographie sur la Commune de Kourou est telle que les vitesses d'écoulement en lit majeur des criques et canaux étudiés sont très faibles ($V < 0,5$ m/s). Sur le secteur de Degrad Saramaka les écoulements provenant des monts ouest, rapides en amont compte tenu du relief, subissent également un écrêtement avant franchissement de la route et donc un ralentissement considérable.

Le paramètre hydraulique définissant l'aléa est donc la hauteur d'eau.

4. DONNEES TOPOGRAPHIQUES

Les données topographiques utilisées dans le cadre de l'élaboration du PPR sont les suivantes :

- La topographie disponible sur le centre urbain, essentiellement des levés locaux peu récents (au 1/500) réalisés dans le cadre de projets urbains.
 - ◆ Plan Général d'assainissement au 1/5000 (antérieur à l'étude Beture)
 - ◆ Projet Eldo - Esquisse de remblaiement et d'assainissement : plan au 1/2000 (1967)
 - ◆ Zone portuaire et entreprise – Plan directeur Terrassements généraux 1/2000 (1966)
 - ◆ ZAC de Kourou – Ilots B1,B2,B3 : Plan au 1/500
 - ◆ Quartier de l'Anse : plan au 1/500 (1998)
 - ◆ Levés topo Ilôts C101,C8 au 1/500 (1999)
 - ◆ Recalibrage de la route de la route de Pariacabo (1/1000, 1988)
 - ◆ Lac du Bois Diable (1/1000, 1986)
 - ◆ Opération Lac Marie Claire (1/500, 1988)
 - ◆ Lotissement des deux lacs (1/500, 1987)
- La topographie issue de la campagne réalisée dans le cadre de la présente affaire, par le cabinet Defos du Rau :
 - ◆ Levés de 30 profils en travers du lit mineur des criques le long de la route de Degrad Saramaka et 5 ouvrages de franchissement (ces données ont été prolongées en lit majeur à partir de la topographie générale disponible puis utilisées pour la construction du modèle hydraulique),
 - ◆ Levés de 30 points de niveaux de Plus Hautes Eaux, relatifs à l'événement d'Avril 2000.
 - ◆ Levés de 19 points côtés du terrain naturel sur des secteurs non couverts par la topographie disponible.

La collecte des données topographiques générales existantes a été réalisée auprès des Services Techniques et de la DDE-Subdivision Kourou. Il n'existe pas de plan topographique d'assemblage à jour sur le centre urbain, uniquement des levés locaux peu récents (au 1/500) réalisés dans le cadre de projets urbains. L'assemblage des données récupérées a été réalisé dans la mesure du possible mais ne constitue pas la base d'un MNT précis.

Sur le secteur de Degrad Saramaka, seul le plan de recollement 1/5000^{ème} de la DAF (1997) nous a été transmis par les Services Techniques ainsi que les caractéristiques de certains ouvrages mis à jour. Notons que la réfection des ouvrages de franchissement sous cette route était en cours lors de notre mission de septembre 2000. Aucun plan de recollement de ces travaux n'a pu être recueilli. Toutefois selon les Services Techniques de Kourou, les caractéristiques de ces ouvrages restent inchangées par rapport à leur dimensionnement d'origine.

Soulignons que la cartographie de l'aléa d'inondation a été réalisée sur la base de la topographie disponible, parfois incomplète.

5. ETUDE HYDROLOGIQUE

5.1 PLUIES DE PROJET

Les pluies de projet utilisées résultent de l'ajustement d'une loi IDF des données utilisées dans l'étude BETURE SETAM, fournies par le CNES et présentées en annexe 2.

La période de retour de référence en matière de plan de prévention des risques est l'événement centennal à défaut de crue connue supérieure. A ce titre, la pluviométrie relative à l'épisode d'avril 2000 a été analysée et comparée à un épisode pluvieux centennal.

Le tableau ci-dessous donne les hauteurs de pluie pour différentes durées et ceci pour une période de retour centennale.

Tableau 1 : Pluies de courtes durées de fréquence centennale à Kourou

	HAUTEUR DE PLUIE (mm)
Seuil 15 mn	38
Seuil 30 mn	55
Seuil 60 mn	79
Seuil 90 mn	98
Seuil 120 mn	114

Les pluies de projet ont été construites selon la méthode du double triangle, symétrique et centrées sur un épisode pluvieux intense. La durée de période intense retenue est de 1 heure. Elle correspond au temps caractéristique de l'ensemble d'un sous secteur moyen. Elle conduit, pour les sous bassins versants de petite taille, à des évaluations de débit légèrement plus faibles d'une pluie de temps caractéristique égal à celui du sous bassin, mais à des évaluations sur l'ensemble du système plus intéressantes en volume de crue.

Les hyétogrammes de projet figurent en annexe 2.

5.2 EVENEMENT HISTORIQUE : EPISODE DES 13 ET 14 AVRIL 2000

La référence en matière de PPR inondation est constituée par une crue de projet centennale à défaut de crue observée supérieure. Or, compte tenu du caractère exceptionnel de l'événement pluviométrique d'Avril 2000, une comparaison de ces deux événements, en terme d'incidence sur les niveaux d'inondation, s'imposait dans le cadre du présent dossier.

5.2.1 L'épisode pluviométrique

L'événement pluviométrique du mois d'Avril présente un caractère exceptionnel qui réside essentiellement dans le nombre total de jours de pluie et leur durée.

Les données MétéoFrance en termes de pluviométrie quotidienne sur la semaine du 8 au 14 avril font apparaître le cumul le plus remarquable correspondant aux 13 et 14 avril, succédant au pic un peu moins important des 8 et 9 avril :

*Tableau 2 : Poste de Kourou CSG
Pluviométrie quotidienne*

Date	Hauteur précipitée (mm)
8/04/2000	155.0
9/04/2000	41.8
10/04/2000	13.2
11/04/2000	2.6
12/04/2000	94.2
13/04/2000	152.0
14/04/2000	71.0
Total semaine	529.8

*Poste de Kourou Plage
Pluviométrie quotidienne*

Date	Hauteur précipitée (mm)
8/04/2000	165.0
9/04/2000	150.5
10/04/2000	26.0
11/04/2000	5.5
12/04/2000	32.0
13/04/2000	165.0
14/04/2000	62.0
Total semaine	606.0

L'état d'alerte MétéoFrance lancé le 14 avril fait état de 150mm précipité depuis la veille entre 21h30 et 7h00, succédant à un antécédent pluviométrique de 210mm entre les 8 et 10 avril, ayant saturé les sols en eau.

5.2.2 Informations sur la crue observée à Kourou

Une synthèse sur l'événement observé a été réalisée sur la commune de Kourou, à partir :

- ◆ D'une reconnaissance complémentaire de terrain,
- ◆ D'une enquête détaillée auprès des riverains, ayant permis le recensement et l'identification des secteurs inondés lors de cet événement,
- ◆ Complétée par l'analyse des demandes de sinistres recueillies auprès des services en vigueur,
- ◆ Du repérage des niveaux atteints, ainsi identifiés.

L'ensemble de ces éléments a été synthétisé sous forme cartographique, venant compléter la carte informative des crues historiques de la Commune de Kourou, jointe en Annexe cartographique.

Notons que l'existence de cet événement pluviométrique exceptionnel récent permet d'appréhender le risque d'inondation dans des secteurs où celui-ci est lié à des dysfonctionnements du réseau secondaire d'origine anthropique, qui ne peut faire l'objet d'une modélisation, et qui n'entre pas dans la définition naturelle du risque d'inondation.

5.3 DECOUPAGE ET CARACTERISATION DES BASSINS VERSANTS

5.3.1 Secteur du centre urbain (K1)

La zone d'étude a été sous découpée en systèmes hydrauliques. La délimitation des différents sous bassins versants élémentaires par secteur figure sur la carte en annexe cartographique.

Les caractéristiques morphométriques des sous-bassins sont rappelées dans les tableaux suivants.

5.3.1.1 Sous-bassins faisant l'objet d'une modélisation hydraulique

Tableau 3 : Caractéristiques des sous-bassins versants du centre urbain

Bassins versants	Superficie (ha)	Longueur plus long parcours (m)	Pente (m/m)	C imper ou fo,fc (%)
Centre Urbain				
1	22	1 300	0.0015	60
2	18	530	0.0001	90
3	9	400	0.0020	60
4	40	900	0.0025	70
6	37	950	0.0030	70
7	4	230	0.0010	90
8	19	1 300	0.0010	50
9	13	700	0.0015	60
10	30	650	0.0001	90
11	8	400	0.0020	50
12	15	650	0.0030	50
13	12	500	0.0040	50
14	16	600	0.0010	50
15	31	800	0.0025	50
16	28	900	0.0015	50
17	15	950	0.0025	50
18	16	550	0.0020	50
A	23	1 350	0.0025	50
B	18	750	0.0020	40
C	38	1 050	0.0020	50
D	62	1 500	0.0015	70
E	36	1 000	0.0025	50
F	29	950	0.0025	60
G	24	750	0.015	40
H	19	800	0.0030	50
I	27	850	0.0020	70
Zone industrielle de Pariacabo				
ZI1	69	950	0.069	70
ZI2	41	1200	0.034	30
ZI3	14	400	0.011	70
ZI4	15	400	0.005	70

5.3.1.2 Sous-bassins faisant l'objet d'une approche simplifiée

Les zones n'ayant pas fait l'objet d'une modélisation hydraulique ont été également découpées en secteurs homogènes en terme d'occupation du sol (partie urbanisée, végétalisée ou zones de pri-pri).

Un coefficient de ruissellement moyen a été déterminé par une moyenne pondérée par rapport à la superficie respective de chacun des sous-secteurs et en appliquant les valeurs de coefficient de ruissellement suivantes :

- Zone de pri-pri : $Cr = 0,9$
- Zone boisée : $Cr = 0,3$
- Zone urbanisée : $Cr = 0,7$

Tableau 4 : Bassins versants traités par approche simplifiée

Bassin versant	Superficie zone de pri-pri (ha)	Superficie zone boisée (ha)	Superficie zone urbaine (ha)	Superficie totale (ha)	Coefficient de ruissellement moyen
Zone intermédiaire – Canal Leroy					
LR1	0	38	0	38	0.60
LR2	0	112	0	112	0.60
LR3	0	42	21	63	0.63

5.3.2 Secteur de Degrad Saramaka (K2)

La zone d'étude a été sous découpée en différents systèmes hydrauliques drainés par les criques principales en provenance des monts Ouest. La délimitation des différents sous bassins versants élémentaires par secteur figure sur la carte en annexe cartographique.

Les caractéristiques morphométriques des sous-bassins sont rappelées dans les tableaux suivants.

Les criques principales drainant ces bassins versants ont fait l'objet d'une modélisation hydraulique locale au droit du franchissement de la route.

5.3.2.1 Criques faisant l'objet d'une modélisation hydraulique

Tableau 5 : Caractéristiques des sous-bassins versants de Degrad Saramaka

Bassins versants	Superficie (ha)	Longueur plus long parcours (m)	Pente (m/m)	Type	C imper ou fo,fc (%)
Crrique Passoura					
DG1	484	4 043	0.006	MIXTE	30
DG2	148	3 810	0.008	MIXTE	30

Bassins versants	Superficie (ha)	Longueur plus long parcours (m)	Pente (m/m)	Type	C imper ou fo,fc (%)
Crrique Papinabo					
DG3	505	5 146	0.019	MIXTE	28
DG4	216	2 751	0.029	MIXTE	26
Boulevard des Dames					
DG5	119	500	0.207	MIXTE	20
DG6	160	1 608	0.028	MIXTE	30
Crrique Socoumou					
DG7	63	510	0.070	MIXTE	20
Crrique Parforce					
DG8	491	4 480	0.011	MIXTE	34
DG9	573	3 787	0.015	MIXTE	32
Crrique Crime					
DG10	84	800	0.017	MIXTE	20

5.3.2.2 *Sous-bassins versants faisant l'objet d'une approche simplifiée*

Les sous-bassins versants aval, directement influencés par la marée et constituant une vaste zone humide, ont été découpées en secteurs homogènes en terme d'occupation du sol (partie urbanisée, végétalisée ou zones de pri-pri).

Un coefficient de ruissellement moyen a été déterminé par une moyenne pondérée par rapport à la superficie respective de chacun des sous-secteurs et en appliquant les valeurs de coefficient de ruissellement suivantes :

- Zone de pri-pri : $Cr = 0,9$
- Zone boisée : $Cr = 0,3$
- Zone urbanisée : $Cr = 0,7$

Tableau 6 : Bassins versants traités par approche simplifiée

Bassin versant	Superficie zone de pri-pri (ha)	Superficie zone boisée (ha)	Superficie zone urbaine (ha)	Superficie totale (ha)	Coefficient de ruissellement moyen
Aval route de Degrad Saramaka					
DG11	0	21	0	21	30
DG12	381	1 253	0	1 634	40
DG13	269	175	0	454	70
DG14	89	253	0	342	50
DG15	351	477	0	828	60
DG16	93	235	0	328	50
DG17	0	86	0	86	30
DG18	93	14	0	107	80
DG19	1 628	72	0	1 700	90
DG20	38	12	0	80	70

5.3.3 Secteur de Matiti (K3)

Les savanes de Matiti sont situées à cheval sur les communes de Kourou et Macouria. La définition de l'aléa d'inondation relatif à ce secteur a été traitée dans le Plan de Prévention des Risques d'Inondation de la commune de Macouria (cf. document Technique du dit dossier). Les caractéristiques des bassins versants ainsi que les principaux résultats hydrauliques sont rappelés dans le présent dossier.

Un coefficient de ruissellement moyen a été déterminé par une moyenne pondérée par rapport à la superficie respective de chacun des sous-secteurs et en appliquant les valeurs de coefficient de ruissellement suivantes :

- Zone de pri-pri : Cr = 0,9
- Zone boisée : Cr = 0,3
- Zone urbanisée : Cr = 0,7

Tableau 7 : Secteur de Matiti - Bassins versants traités par approche simplifiée

Bassin versant	Superficie zone de pri-pri (ha)	Superficie zone boisée (ha)	Superficie zone urbaine (ha)	Superficie totale (ha)	Coefficient de ruissellement moyen
Zone intermédiaire – Canal Leroy					
MK	9	71	0	80	0.37
MKM1	165	1 194	0	1 359	0.37
MKM2	993	1 015	0	2 008	0.60

6. APPROCHE HYDRAULIQUE

6.1 CENTRE URBAIN (SECTEUR K1)

6.1.1 Sous secteurs faisant l'objet d'une modélisation hydraulique

6.1.1.1 Transformation pluie-débit

La transformation pluie-débit a été effectuée à l'aide du logiciel CANOE. La génération d'hydrogramme repose sur l'utilisation du modèle à réservoir linéaire pour les bassins urbanisés et du modèle de Horton pour les secteurs ruraux.

Les débits de pointe et volume de crue obtenus par application de cette méthode sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 8 : Caractéristiques des hydrogrammes de crue - Pluie centennale

Bassins versants	Débit de pointe (m^3/s)	Volume de crue ($\times 1000 m^3$)
Centre Urbain		
1	3.5	38
2	2.8	34
3	2.4	21
4	7.3	69
6	8.6	81
7	1.0	8
8	2.8	34
9	1.9	19
10	4.9	62
11	1.4	12
12	2.6	24
13	1.6	14
14	2.0	20
15	4.3	42
16	3.8	41
17	2.0	20
18	2.1	20
A	2.8	30
B	1.8	19
C	4.0	42

Bassins versants	Débit de pointe (m^3/s)	Volume de crue ($\times 1000 m^3$)
D	9.8	108
E	4.7	47
F	4.4	43
G	2.4	20
H	2.4	23
I	4.7	45
Zone Industrielle de Pariacabo		
ZI1	14.8	112
ZI2	6.5	31
ZI3	3.3	25
ZI4	3.3	27

6.1.1.2 Hypothèses de modélisation

Les hypothèses de modélisation prises en compte sont les suivantes :

- Occupation des sols : situation actuelle
- Crues de projet : 100 ans
- Topographie du réseau primaire d'évacuation des eaux pluviales basée sur le Schéma BETURE
- Niveau initial des lacs également issu de l'étude BETURE :
 - ◆ Bois Chaudat : +0,6mNGG
 - ◆ Marie Claire : +0,7mNGG
 - ◆ Bois Diable : +2,0mNGG
- Vanne du Canal de l'Ouest fermée
- Etat des canaux : état d'entretien moyen du réseau
- Influence aval : niveau marégraphique à la cote 2,4 mNGG, correspondant à un niveau de marée haute (ce qui a été le cas lors de l'événement d'Avril 2000) ;
- Les simulations effectuées utilisent les équations complètes de Barré de St Venant et prennent en compte l'influence marégraphique indiquée ci-dessus.

6.1.1.3 Résultats de la modélisation

Compte tenu de la topographie générale du centre de Kourou, le paramètre hydraulique déterminant dans la définition de l'aléa d'inondation est la hauteur d'eau atteinte (les vitesses d'écoulement étant inférieures à 0,5m/s en dehors du lit des canaux). Sont présentés ci-dessous les résultats principaux exploités pour la définition de l'aléa. Par exploitation de la topographie, c'est le volume débordé qui conduit à la détermination du niveau d'eau.

Tableau 9 : Principaux débordements observés en centre urbain

LOCALISATION	VOLUME DEBORDE (x10 ³ M ³)	COTE MAXIMALE D'INONDATION mNGG
Quartier de l'Anse : Amont du caniveau béton alimentant le Lac du Bois Diable	18	2.8
Lac du Bois Diable	33	2.1
Lac Marie Claire	131	2.3
Au niveau de la voie piétonne (2 Φ1000)	67	2.7
Lac du bois chaudat	98	1.9

Tableau 10 : Résultats de calculs de lignes d'eau sur la zone industrielle

Tronçon	Cote d'eau amont (mNGG)	Cote d'eau aval (mNGG)	Observations – Débit débordé (m ³ /s)
Fossés d'évacuation de la zone industrielle			
ZI-1a	6.1	3.7	
ZI-1b	3.7	2.6	
ZI-1c	2.6	2.4	OH sous la route de Pariacabo non limitant
ZI-1d	3.7	2.4	

6.1.2 Zone centrale : Sous secteur faisant l'objet d'une approche simplifiée

L'application du coefficient de ruissellement (voir chapitre 6.3 caractérisation des bassins versants) au volume de pluie correspondant à un événement centennal et à l'événement d'Avril 2000 permet de déterminer le volume stocké dans les zones les plus basses.

La pluie totale prise en compte est de 247 mm pour la centennale et de 150 mm pour la pluie d'avril 2000. Les volumes de crue sont donc les suivant :

Tableau 11 : Volumes de crue par système hydrographique

Secteur	Bassin versant	Coefficient de ruissellement moyen	Volume de crue centennal (x 1000 m3)	Volume de crue d'avril 2000 (x 1000 m3)
Zone Centrale	LR1	0.60	57	34
	LR2	0.60	166	101
	LR3	0.63	98	60

Au regard de ces résultats, il apparaît que la crue d'avril 2000 est moins pénalisante en terme de volume que la pluie centennale.

6.2 ROUTE DE DEGRAD SARAMAKA - CRIQUES FAISANT L'OBJET D'UNE MODELISATION HYDRAULIQUE

6.2.1 Transformation pluie-débit

La transformation pluie-débit a été effectuée à l'aide du logiciel CANOE. La génération d'hydrogramme repose sur l'utilisation du modèle à réservoir linéaire pour les bassins urbanisés et du modèle de Horton pour les secteurs ruraux.

Les débits de pointe et volume de crue obtenus par application de cette méthode sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 12 : Caractéristiques des hydrogrammes de crue

Bassins versants	Pluie centennale		Pluie d'Avril 2000	
	Débit de pointe de crue (m ³ /s)	Volume de crue (x1000 m ³)	Débit de pointe de crue (m ³ /s)	Volume de crue (x1000 m ³)
Crique Passoura				
DG1	22	578	18	318
DG2	14	342	12	188
Crique Papinabo				
DG3	31	763	28	418

Bassins versants	Pluie centennale		Pluie d'Avril 2000	
	Débit de pointe de crue (m ³ /s)	Volume de crue (x1000 m ³)	Débit de pointe de crue (m ³ /s)	Volume de crue (x1000 m ³)
DG4	10	178	9	97
Boulevard des Dames				
DG5	6	38	6	21
DG6	15	223	13	122
Crique Socoumou				
DG7	10	83	8	45
Crique Parforce				
DG8	29	653	26	359
DG9	37	792	34	435
Crique Crime				
DG10	4	59	4	32

Au regard de ces résultats, il est confirmé que la pluie d'Avril 2000 est moins pénalisante tant en terme de débit de pointe que de volume ruisselé qu'une pluie centennale, qui sera donc retenue pour la modélisation hydraulique.

6.2.2 Hypothèses de modélisation

Les hypothèses de modélisation prises en compte sont les suivantes :

- Occupation des sols : situation actuelle ,
- Crues de projet : 100 ans
- Etat des canaux : état d'entretien moyen du réseau,
- Influence aval : niveau marégraphique à la cote 2,4 mNGG, correspondant à un niveau de marée haute (ce qui a été le cas lors de l'événement d'Avril 2000) ;
- Les simulations effectuées utilisent les équations complètes de Barré de St Venant et prennent en compte l'influence marégraphique indiquée ci-dessus.

6.2.3 Résultats de la modélisation hydraulique

L'objectif de la modélisation étant la cartographie de l'aléa inondation, on présente ci-dessous les résultats qui conduisent à celle-ci.

Compte tenu de la topographie générale des criques et canaux étudiés, il apparaît que le paramètre déterminant dans la définition de l'aléa est la hauteur d'eau atteinte, les vitesses d'écoulement étant en lit majeur inférieures à 0,5 m/s. La modélisation hydraulique conduit au calcul des cotes d'eau de part et d'autre de la route de Degrad Saramaka, ainsi qu'à un diagnostic sur le fonctionnement des ouvrages :

*Tableau 13 : Résultats de calculs de lignes d'eau sur Degrad Saramaka
Pluie centennale*

Zone d'apport	Cote d'eau amont (mNGG)	Cote d'eau aval (mNGG)	Observations – Débit débordé sur la route (m ³ /s)
Crrique Passoura			
DG1	5.04	2.50	Ouvrage sous RN1 non limitant, mais route de Degrad submergée
DG2	5.01	2.51	Ouvrage limitant, route submergée
Crrique Papinabo			
DG3	4.52	3.26	Ouvrage limitant : 25m ³ /s déversés sur la chaussée
DG4	4.37	2.73	Ouvrage limitant : 7m ³ /s déversés sur la chaussée
Boulevard des Dames			
DG5	8.71	7.15	Ouvrage limitant : 5m ³ /s déversés sur la chaussée
DG6	8.39	6.35	Ouvrage limitant : 2m ³ /s déversés sur la chaussée
Crrique Socoumou			
DG7	8.88	6.41	Ouvrage non limitant : pas de déversement sur la chaussée
Crrique Parforce			
DG8	6.51	4.52	Bras affluent de la crrique – pas d'ouvrage
DG9	3.83	2.41	Ouvrage limitant : 20m ³ /s déversés sur la chaussée
Crrique Crime			
DG10	5.70	2.42	Ouvrage peu limitant : <1m ³ /s déversés sur la chaussée

Sur les sous-bassins situés en aval de la route de Dégrad, directement influencés par la marée, le phénomène hydraulique prépondérant est le stockage des volumes mis en jeu par le niveau marégraphique et l'impluvium local, dont le volume de crue à stocker a été calculé pour une pluie centennale de 247mm et pour la pluie d'Avril 2000 de 150mm :

Tableau 14 : Volumes de crue par système hydrographique

Secteur	Bassin versant	Coefficient de ruissellement moyen	Volume de crue centennial (x 1000 m3)	Volume de crue d'avril 2000 (x 1000 m3)
Aval de la Route de Degrad	DG11	0.30	15.5	9.5
	DG12	0.44	1 775	1 078
Saramaka	DG13	0.66	728	442
	DG14	0.46	385	234
	DG15	0.55	1 134	689
	DG16	0.47	381	231
	DG17	0.30	64	39
	DG18	0.82	217	132
	DG19	0.87	3 672	2 230
	DG20	0.76	93	57

Au regard de ces résultats, il apparaît que la crue d'avril 2000 est moins pénalisante en terme de volume que la pluie centennale.

6.3 SECTEUR DE MATITI - APPROCHE SIMPLIFIEE

Les savanes de Matiti sont en partie situées à cheval sur les communes de Kourou et Macouria. La définition de l'aléa d'inondation relatif à ce secteur a été traitée dans le Plan de Prévention des Risques d'Inondation de la commune de Macouria (cf. document Technique du dit dossier). Les résultats sont rappelés ci-après.

L'application du coefficient de ruissellement (voir chapitre 6.3 caractérisation des bassins versants) au volume de pluie correspondant à un événement centennal et à l'événement d'Avril 2000 permet de déterminer le volume stocké dans les zones les plus basses.

La pluie prise en compte est celle observée sur l'île de Cayenne, de 236 mm pour la centennale et de 307 mm pour la pluie d'avril 2000. Les volumes de crue sont donc les suivants :

Tableau 15 : Volumes de crue par système hydrographique

Secteur	Bassin versant	Coefficient de ruissellement moyen	Volume de crue centennal (x 1000 m3)	Volume de crue d'avril 2000 (x 1000 m3)
MATITI	MK	0.37	69	90
	MKM1	0.37	1 196	1 556
	MKM2	0.6	2 828	3 678

Au regard de ces résultats, il apparaît que, contrairement à Kourou Centre, la crue d'avril 2000 est plus pénalisante sur le secteur de Matiti en terme de volume du fait de sa durée plus longue.

7. COTES DE REFERENCE

La méthode employée pour déterminer les niveaux d'eau est différenciée selon les secteurs :

- Calcul de ligne d'eau sur les secteurs d'écoulement, ayant fait l'objet d'une modélisation
- Comparaison des volumes de crue générés par les bassins versants et des volumes de stockage disponibles (que constituent les cuvettes topographiques), pour les secteurs ayant fait l'objet d'une approche simplifiée.

7.1 MODELISATION NUMERIQUE DE TERRAIN

La première phase est de constituer un modèle numérique de terrain (MNT) sur la base de la topographie disponible permettant de définir, sur chaque système hydraulique, la relation liant la hauteur et le volume de stockage.

7.2 DETERMINATION DES COTES DE REFERENCE

La transformation du volume débordé en niveau d'eau est alors immédiate par lecture des relation hauteur - volume fournies par le MNT.

7.2.1 Secteur K1 : Centre Urbain

Les cotes d'inondation obtenues pour un événement centennal sur le centre urbain, par niveau de zone homogène, sont les suivants :

Tableau 16 : Niveau d'inondation (m NGG) sur Kourou Centre Urbain

Crique ou secteur	Zone homogène	Cote de référence d'inondation (m NGG)
Littoral Fleuve Kourou	FK	2.4
Village Saramaka	SA1	3.2
	SA2	2.3
Vieux Bourg	VB1	1.9
	VB2	2.3
Lac Bois Chaudat	BC1	1.9
	BC2	2.2
Lac Marie Claire	MC	2.3
Moyoco	MO1	2.7
	MO2	3.2
Balata Europe	BE	3.6
Légion Etrangère	LE	3.5
L'Anse	AN1	2.8
	AN2	3.2
Lac de Bois Diable	BD	2.1

Crique ou secteur	Zone homogène	Cote de référence d'inondation (m NGG)
Zone Centrale Canal Leroy	LR0	2.5
	LR1	2.1
	LR2a	2.0
	LR2b	2.3
	LR3	2.2
Zone Industrielle	ZI-1a	6.1
	ZI-1b	3.7
	ZI-1c	2.6
	ZI-1d	3.7

7.2.2 Secteur K2 : Dégrad Saramaka

Les résultats obtenus sur l'ensemble du secteur de Degrad Saramaka, par zone de niveau d'inondation homogène, sont les suivants :

Tableau 17 : Niveau de crue (m NGG) sur Degrad Saramaka

Crique ou secteur	Zone homogène	Cote de référence d'inondation (m NGG)
Passoura	DS1	5.0
	DS2	5.0
	DS3	2.5
Papinabo	DS4	7.0
	DS5	5.5
	DS6	5.1
	DS7	4.5
	DS8	8.0
	DS9	4.4
	DS10	2.6
	DS11	8.7
	DS12	7.0
	Boulevard des Dames	DS13
DS14		6.0
Parforce	DS15	6.5
	DS16	4.5
	DS17	5.9
	DS18	6.0
	DS19	8.9
	DS20	3.3
	DS21	6.4
Pointe de Degrad Saramaka	DS22	5.7
	DS23	2.4
	DS24	3.0

7.2.3 Secteur K3 : Matiti

Les résultats obtenus sur les savanes de Matiti, par zone de niveau d'inondation homogène, sont les suivants :

Tableau 18 : Niveau d'inondation (m NGG) sur Matiti

Secteur	Zone homogène	Cote de référence d'inondation (m NGG)
MATITI	MKM1	2.8
	MKM2	2.8
	MK	6.3

7.3 COMMENTAIRES PAR SECTEUR

7.3.1 Secteur K1 – Centre urbain

Au droit des zones urbanisées, essentiellement deux types de zones d'aléa (faible et moyen) sont identifiés. Seuls les lacs et quelques zones basses locales sont concernées par des hauteurs d'eau supérieures à 1m (Aléa fort).

Les inondations sont provoquées essentiellement par la capacité des ouvrages (le réseau d'évacuation des eaux pluviales, dimensionné pour un événement décennal, ne peut contenir les écoulements centennaux) et la topographie défavorable du site. Compte tenu de la configuration morphologique de ce secteur, qui a fait l'objet de nombreux remblaiements, les eaux débordées du réseau souterrain saturé s'achemine en ruisselant sur les voiries qui constituent un véritable réseau superficiel de relais, vers les zones basses souvent constituées par les carrefours. L'altimétrie basse de certains terrains par rapport aux axes routiers constitue également un facteur aggravant.

Le long du littoral océanique (Quartiers de l'Anse, Cité des 205, Village Indien,...), les inondations sont générées par l'influence aval de la marée sur les collecteurs secondaires enterrés ainsi que par la présence de cuvettes.

Les réhabilitations d'habitats ou les constructions nouvelles devront respecter les préconisations du PPR et devront s'accompagner de la restructuration de l'assainissement pluvial par un système superficiel de canaux secondaires (recouverts sous trottoirs ou à ciel ouvert). Les cotes de rejet de ces canaux devront être compatibles avec les niveaux de marée ou équipés de clapets anti-retour traités contre la corrosion marine.

Le plancher des habitations devra être calé au dessus de la cote de référence et de la voirie.

Les inondations observées au droit des quartiers Moyoco et Oulapa, les plus touchés lors de la crue d'avril 2000, sont en partie générées par la capacité insuffisante du réseau souterrain (2Φ1000). La réfection de ces collecteurs, envisagée par la Commune, permettrait d'améliorer la situation.

Au Vieux Bourg, les inondations sont générées par les débordements du Canal de l'Ouest, liés essentiellement à l'influence marégraphique et à des problèmes de gestion de l'ouvrage de vannage.

La zone située au sud du lac de bois Chaudat peut être concernée par des débordements du plan d'eau, aggravés par un manque d'exutoire de l'impluvium local. Le développement de cette zone devra respecter la cote de référence.

La zone centrale traversée par le canal Leroy constitue actuellement une zone de stockage importante, qui reçoit notamment les eaux de débordements des canaux .

L'urbanisation de ce secteur devra respecter les cotes de référence et s'accompagner par la mise en place d'un système d'assainissement pluvial superficiel adapté (cote de rejet supérieure de 0.5m à la cote de référence dans la mesure du possible).

Des mesures compensatoires hydrauliques (compensation de l'imperméabilisation et de la perte de volume de stockage, par rétention) permettraient de ne pas aggraver l'aléa actuel.

Les inondations observées au droit de la zone industrielle sont liées à la capacité des fossés d'évacuation ainsi qu'aux ouvrages secondaires de franchissement.

7.3.2 Secteur K2 – Degrad Saramaka

Les apports descendant de la Montagne des Singes et des Trois Carbets situées à l'Ouest de la route de Degrad Sarmaka sont drainés par de nombreuses criques devant s'écouler , via cet axe routier, barrière partiellement transparente aux écoulements, vers le fleuve Kourou.

Les ouvrages de franchissement sont souvent limitants, pouvant occasionner des pertes de charges considérables et même des débordements sur la route. Les volumes de crues ainsi accumulés contre la route sont considérables, et les temps de ressuyage peuvent être très longs, compte tenu de l'influence marégraphique. Le respect de ces zones est primordial.

En aval de la route, les terrains sont à très faible pente, influencés par la marée, , les zones d'écoulement sont rares et pas toujours continues au sein d'une vaste zone de prairie. Le phénomène hydraulique prépondérant étant le stockage sur des superficies importantes. Le respect de ces zones d'épandage des crues est fondamental pour permettre la vidange progressive des millions de m³ d'eau accumulés provenant d'évènements exceptionnels.

7.3.3 Secteur K3 – Savanes de Matiti

Le complexe hydraulique de Matiti appartient aux communes de Macouria et de Kourou et se définit en trois unités :

- le champ d'expansion des crues de la crique des Pères,
- une vaste zone de stockage de l'impluvium local en relation avec l'océan,
- une zone haute inondée située entre la RNI et la route de l'Ile Briqueterie.

Toutes ces zones de stockage sont bien évidemment à protéger. On veillera dans les zones d'aménagement à respecter le lit des talwegs et à ne pas créer de barrière aux écoulements.

8. CONCLUSION

Les différentes approches retenues pour le réseau primaire de la Commune de Kourou ont conduit à la détermination de cotes de référence, à respecter pour la restructuration ou l'extension de l'habitat. Le développement à venir est prévu essentiellement dans les zones basses (zone centrale, bordure du littoral, ...). Il sera très important de respecter les cotes de références sur ces parties basses, en adoptant, de plus, une évacuation superficielle des eaux pluviales optimisée par un profil de voirie adapté.

Sur le secteur de Degrad Saramaka, on veillera d'une part à respecter les parties hautes, à fort couvert végétal, qui jouent un rôle fondamental dans le fonctionnement hydraulique, d'autre part à conserver les zones d'épandage aval.

On rappelle que les cotes de référence sont calculées sur la base de la structuration actuelle de l'habitat, tant en terme de positionnement des infrastructures vis à vis des écoulements que de coefficients de ruissellement sur les bassins versants. Dans une projection d'urbanisation future, il pourra être envisagé de mettre en œuvre des mesures compensatoires (à l'imperméabilisation et à la perte de volume de stockage), chaque fois que cela sera possible, visant à ne pas aggraver la situation existante.

Par ailleurs, la présente étude identifie les risques liés au débordements du réseau primaire d'évacuation. Elle suppose un niveau d'entretien de qualité sur l'ensemble du réseau. Il s'agit, là aussi, d'une stratégie fondamentale si l'on souhaite maîtriser le risque d'inondation. Un mauvais entretien des criques ou canaux peut conduire à accroître très sensiblement l'étendue des zones inondables et les hauteurs d'eau atteintes, les volumes débordés pouvant être multipliés par un facteur 3.

Enfin, les dysfonctionnements des réseaux secondaires et tertiaires, qui provoquent des inondations localisées dans les lotissements, devront faire l'objet de mesures structurelles à définir dans le cadre d'études sectorielles. On recherchera à cet effet l'origine des dysfonctionnement (problèmes de calage vis à vis du réseau primaire, insuffisance de capacité, défaut d'entretien, dysfonctionnements d'ouvrages).