

ÉTUDE DU PLAN DIRECTEUR DE DRAINAGE DES EAUX PLUVIALES DE LA RÉGION PÉRIURBAINE DE DAKAR



Agence de Développement Municipal

COMITE TECHNIQUE DU PROGEP
(Projet de Gestion des Eaux Pluviales)

- 5 JANVIER 2012 -

Restitution des conclusions du Plan Directeur de Drainage

PRÉSENTATION

1. La problématique des inondations dans la périphérie de Dakar
2. L'approche du groupement concernant la conception du PDD
3. L'ossature générale des réseaux
4. Les conséquences des choix techniques sur la mise en œuvre du PDD
5. La mise en place du programme
6. Conclusion et perspectives

1. La problématique du pluvial dans la périphérie de Dakar

- **1.1. La zone d'étude - 23 communes concernées**
- **1.2. Les Termes de Référence de l'étude**
- **1.3. Les contraintes et particularités du site**
- **1.4. Le fonctionnement de la nappe et des submersions - Etude hydrogéologique**

1.1. La zone d'étude - 23 communes concernées

Patte d'Oie (partiel)

Hann-Bel Air (partiel)

Golf Sud (partiel)

Sam Notaire

Ndiarème Limamoulaye

Wakhinane Nimzat

Medina Gounass

Malika

Yeumbeul Nord

Yeumbeul Sud

Keur Massar

Dalifort

Pikine Ouest

Pikine Nord

Pikine Est

Djidah Thiaroye Kaw

Guinaw Rail Nord

Guinaw Rail Sud

Thiaroye Gare

Thiaroye sur mer

Tivaouane Diacksao

Diamaguéne Sicap Mbao

Mbao

République du Sénégal
Agence de Développement Municipal



Etude du Plan Directeur de Drainage des eaux pluviales
de la région périurbaine de Dakar

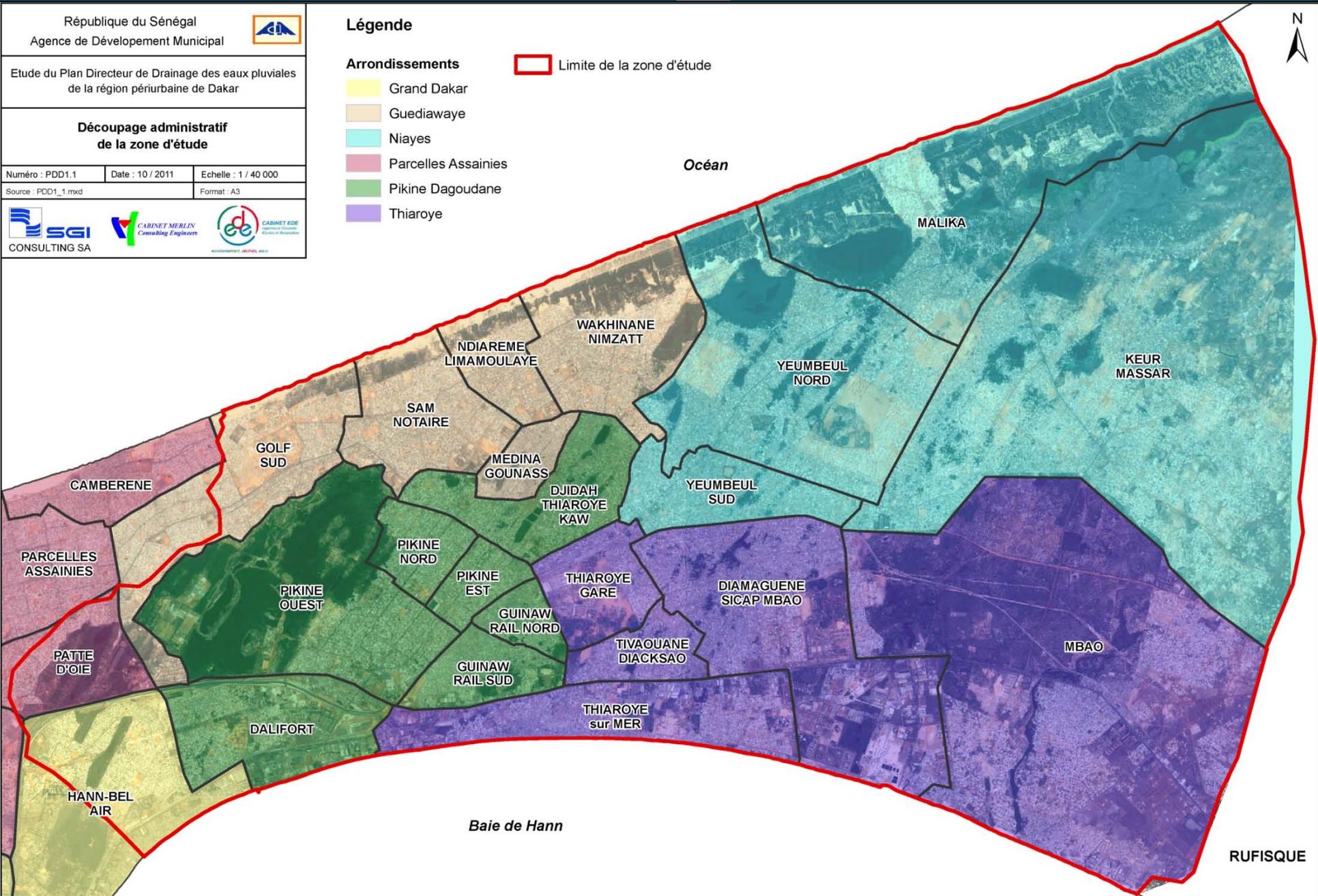
**Découpage administratif
de la zone d'étude**

Numéro : PDD1.1	Date : 10 / 2011	Echelle : 1 / 40 000
Source : PDD1_1.mxd	Format : A3	



Légende

- Arrondissements**
- Grand Dakar
 - Guediawaye
 - Niayes
 - Parcelles Assainies
 - Pikine Dagoudane
 - Thiaroye
- Limite de la zone d'étude



1.2. Les Termes de Référence du PDD

- Identifier variantes de tracés et de stockage,
- Justifier les types d'ouvrages proposés,
- Proposer les solutions techniques les plus adaptées,
- Décrire les ouvrages constitutifs du plan,
- Etablir le découpage en phases de travaux, y inclus une tranche prioritaire,
- Etablir les couts associés,
- Fixer le planning prévisionnel de réalisation.

1.3. Les contraintes et particularités du site

- **L'endoréisme et l'absence naturelle de thalwegs**
- **L'évolution urbaine mal maîtrisée**
- **L'imperméabilisation des sols concomitante**
- **La grande insuffisance de réseau de collecte des EP**
- **L'altimétrie des lacs du Nord**
- **Le milieu marin**
- **L'incidence de la nappe sur les submersions**

1.4. Le fonctionnement de la nappe et des submersions - Etude hydrogéologique

Objectifs de l'étude hydrogéologique:

- Prise en compte du comportement de la nappe phréatique vis-à-vis du projet PDD

Contexte :

- La remontée de la nappe, source d'inondations, s'est accentuée avec l'augmentation de l'urbanisation (rejet direct de l'assainissement) et la diminution des pompages à Thiaroye

Moyens mis en œuvre :

- Synthèse bibliographique
- Visites de terrain
- Modélisation hydrogéologique

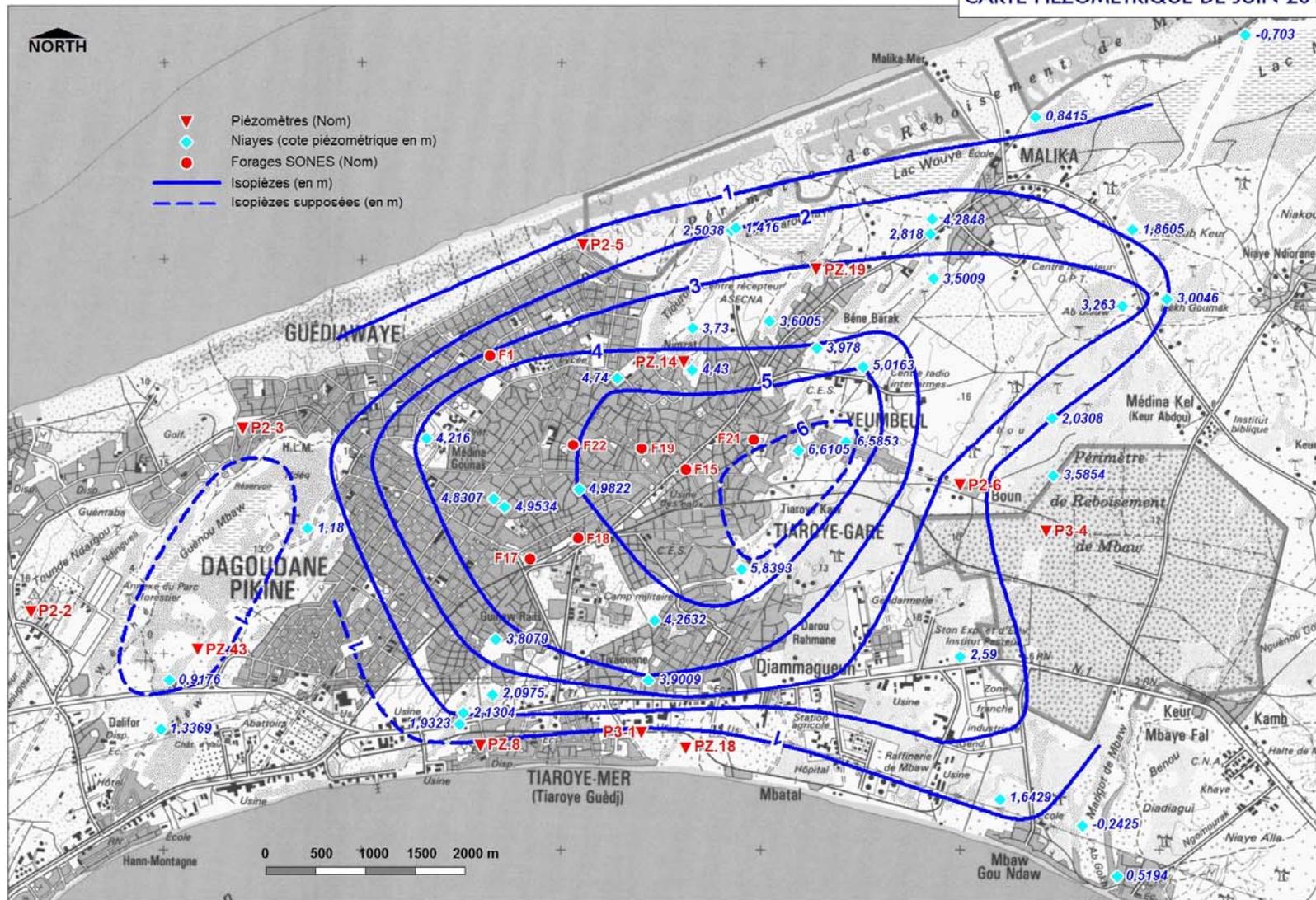
Contexte hydrogéologique

Aquifère en présence

- Nappe des sables quaternaires
- Topographie des sables = dunes orientées nord-est/sud-ouest
 - ↳ Présence de bas-fonds où affleure la nappe
- Piézométrie en forme de « dôme » au niveau de Thiaroye
 - ↳ Réalimentation de la nappe par les eaux usées

Piézométrie après nivellement des niayes

CARTE PIEZOMETRIQUE DE JUIN 2010



Historique des études hydrogéologiques

2003 : Etude ANTEA-Sénagrosol Consult pour la SONES

- Etude d'impact de l'arrêt des forages de Thiaroye sur les zones basses
- Modélisation hydrogéologique pour **estimer l'extension des zones inondables** en fonction des évolutions possibles : conditions pompages de la nappe et d'alimentation (rejets d'assainissement)

Résultats :

- L'arrêt du champ captant => inondations des zones basses des quartiers de Thiaroye et Pikine

Mesures correctives envisagées :

- En bordure de mer : une seule solution = assainissement collectif avec exportation de l'eau
- Rabattre la nappe dans un rayon de 2 km autour du champ captant avec une exploitation à 16 000 m³/j.
- **Que faire de cette eau chargée en azote, bactériologie ? => Irrigation**

Historique des études hydrogéologiques

2007 : Etude Cabinet Merlin pour la SONES

- Mobilisation de **ressources en eau alternatives pour l'irrigation** dans la région de Dakar dans le cadre du financement du projet « Eau Long Terme »
- Modélisation hydrogéologique :
 - ✓ prise en compte de l'intrusion du biseau salé dans le schéma d'ANTEA
 - ✓ calage des capacités de pompages
 - ✓ implantation de principe des forages

Résultats de l'étude de 2007 :

- Le maintien d'un équilibre entre prélèvements et intrusion saline limite le potentiel de prélèvements :
 - ✓ entre 10 000 à 16 000 m³/j dans les conditions d'assainissement de 2007
 - ✓ la mise en place d'un assainissement collectif ramènerait ce potentiel à moins de 4 500 m³/j.

Prise compte du biseau salé

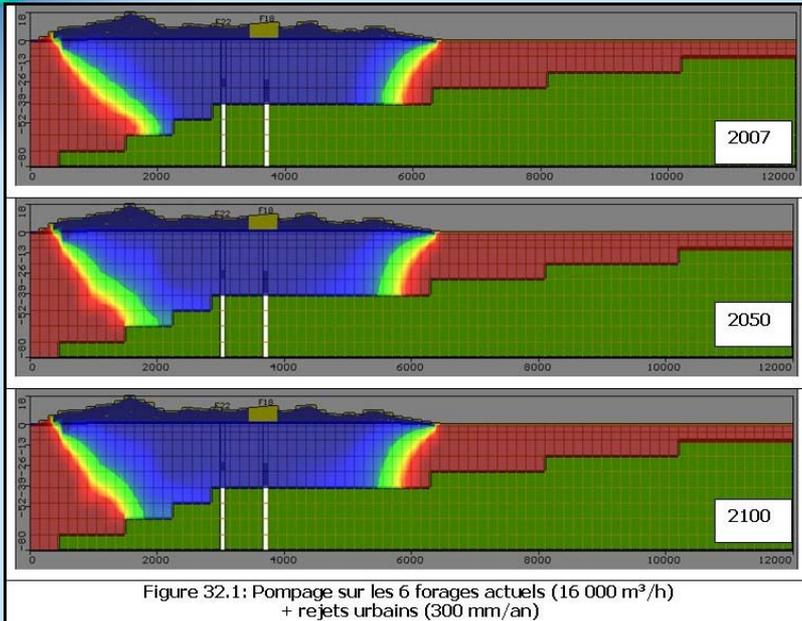


Figure 32.1: Pompage sur les 6 forages actuels (16 000 m³/h) + rejets urbains (300 mm/an)

Pompages à 16 000 m³/j quartiers non assainis (300 mm)

Pompages à 16 000 m³/j quartiers partiellement assainis (120 mm)

Pompages à 10 000 m³/j quartiers partiellement assainis (120 mm)

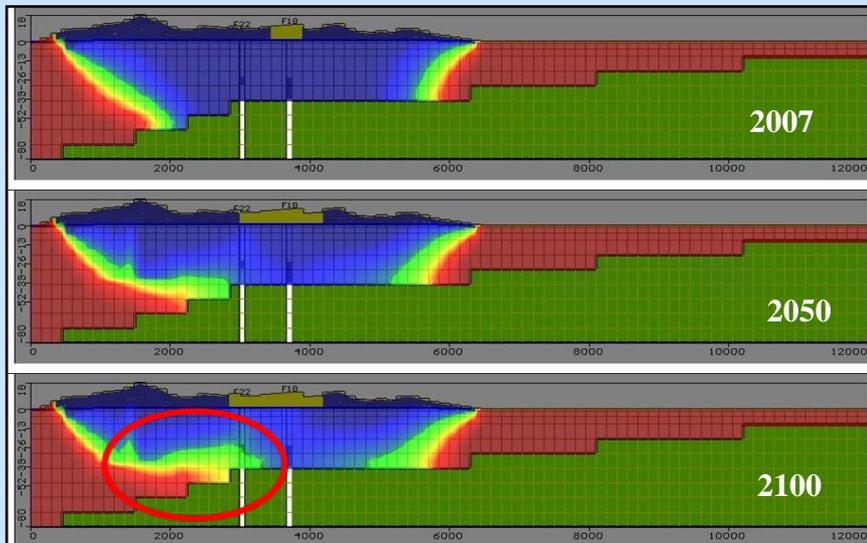


Figure 32.2 : Pompage sur les 6 forages actuels (16 000 m³/h) + rejets urbains (120 mm/an)

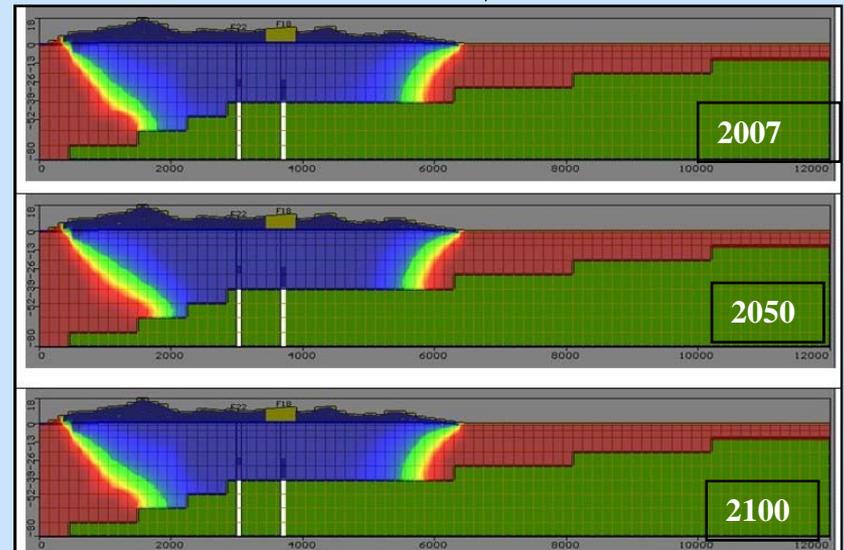


Figure 32.5 : Pompage sur les 6 forages actuels + 4 nouveaux forages (10 000 m³/h) + rejets urbains (120 mm/an)

Prise en compte du biseau salé

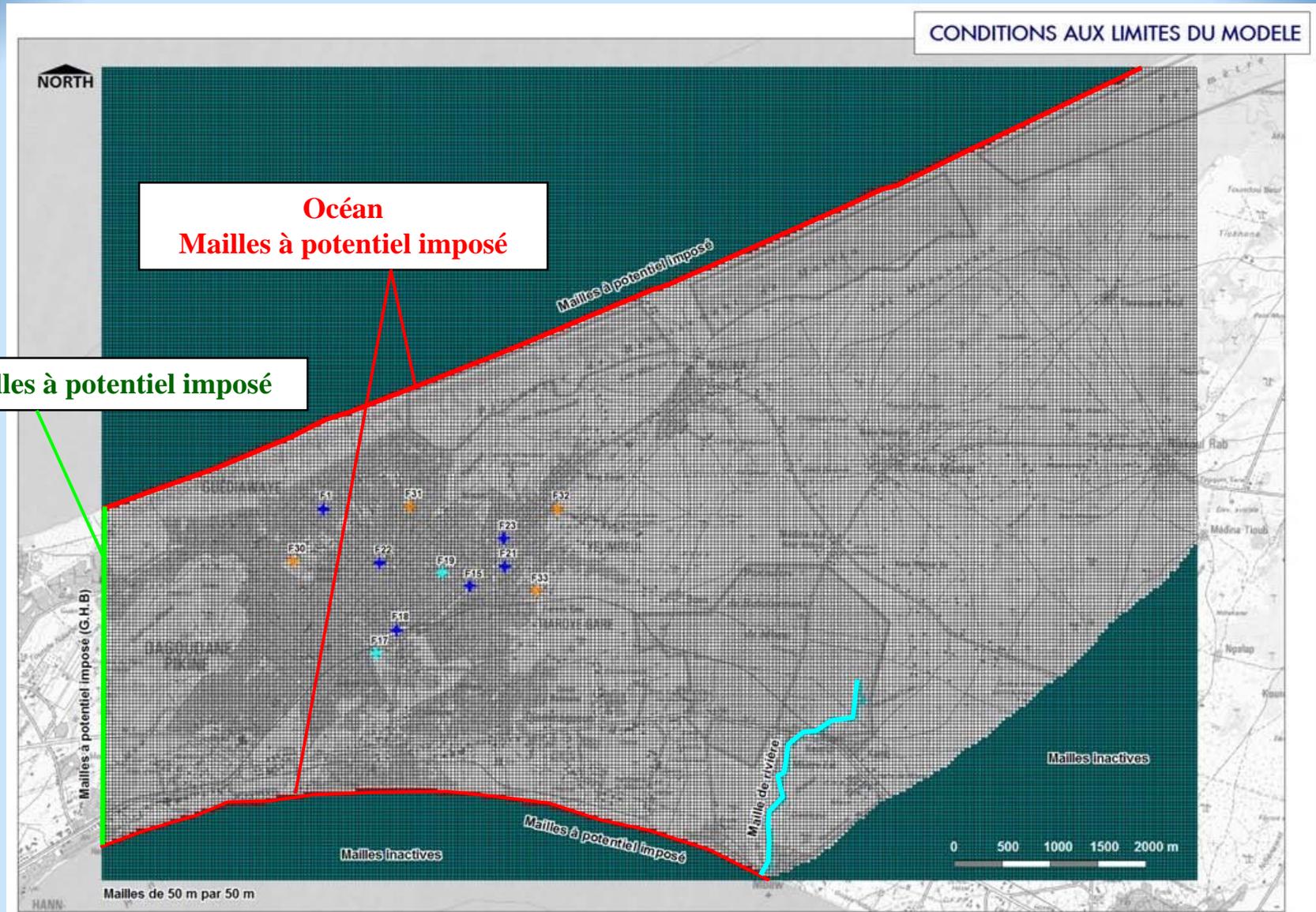
Le modèle de 2007 a confirmé que les capacités de pompage dépendent des conditions d'alimentation de la nappe (pluviométrie et rejets d'assainissement).

Si un système d'assainissement est mis en place des le futur, les capacités de pompage diminueront.

Capacités de pompages sur le secteur de Thiaroye en fonction du biseau salé et de l'évolution des rejets domestiques :

	Evolution des rejets domestiques	Régime de pompage
Etat actuel	300 mm/an	10 000 à 16 000 m ³ /j
Horizon 2050	120 mm/an	10 000 m ³ /an
Horizon 2100	0 mm/an	< 4500 m ³ /j

Modélisation de 2011 - Conditions aux limites



Modélisation de 2011 - Hypothèses de base

Nature	Précision	Répartition	Valeur en 2010	Valeur en 2025	Valeur en 2060	Remarque
Pluviométrie (mm/an)	500 mm/an de pluie brute	Uniformément sur la zone	400	-	300	Pas de ruissellement en mer en 2010 (tout s'infiltré hors évaporation)
Fuite du réseau d'AEP (m3/j)	Secteurs assainis en 2010	Uniformément sur la zone, hors lacs et forêt de Mbag	2 500	2 102	3 529	Les hypothèses de recharge de la nappe par les précipitations et les eaux usées ayant été choisies très hautes, les fuites du réseau d'adduction n'ont pas été intégrées dans le modèle.
	Secteurs non assainis en 2010	Uniformément sur la zone, hors lacs et forêt de Mbag	13 022	10 951	21 044	
Rejet Eaux Usées (m3/j)	Secteurs assainis en 2010	-	0	0	0	--
	Secteurs non assainis en 2010 Hypothèse A : Maintien assainissement autonome	Selon découpages en bassins versants des secteurs de distribution	52 087	62 054	119 248	Hypothèse A : 90 % du volume consommé retourne à la nappe
	Secteurs non assainis en 2010 Hypothèse B : Passage assainissement collectif	Selon découpages en BV	52 087	0	0	Hypothèse B : après assainissement, les eaux usées sont rejetées à la mer
Prélèvement SONES (m3/j)	Hypothèse 1 : le projet se fait	16 000 m ³ /j selon les emplacements prévisionnels des forages	1 814	?	16 000	Hypothèse 1
	Hypothèse 2 : le projet ne se fait pas	-	1 814	?	0	Hypothèse 2

Pluie efficace

Retours à la nappe

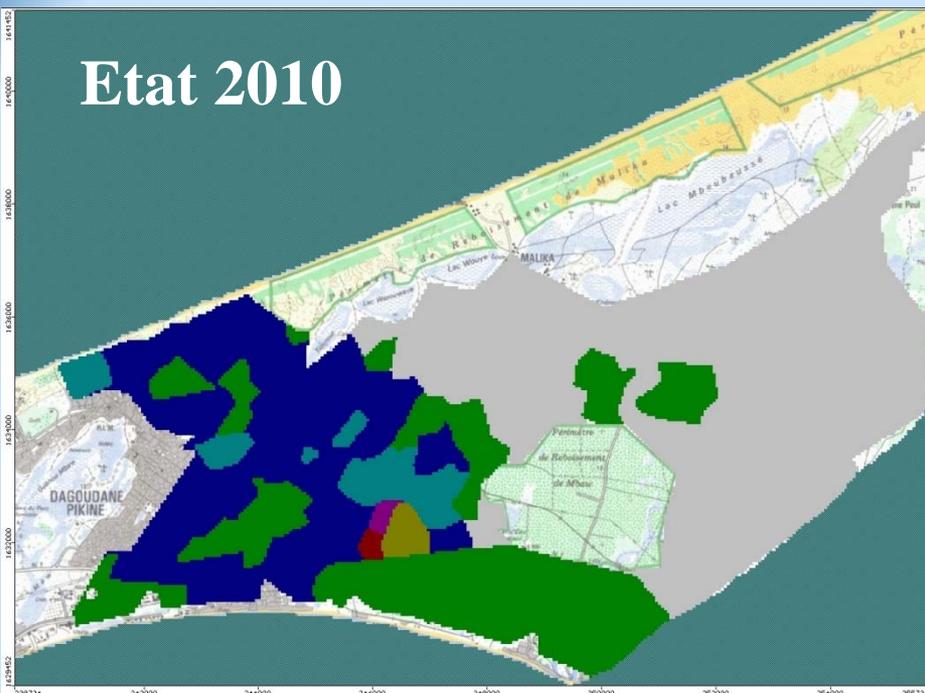
Prélèvements

4 hypothèses

Modélisation de 2011 - Recharge de la nappe

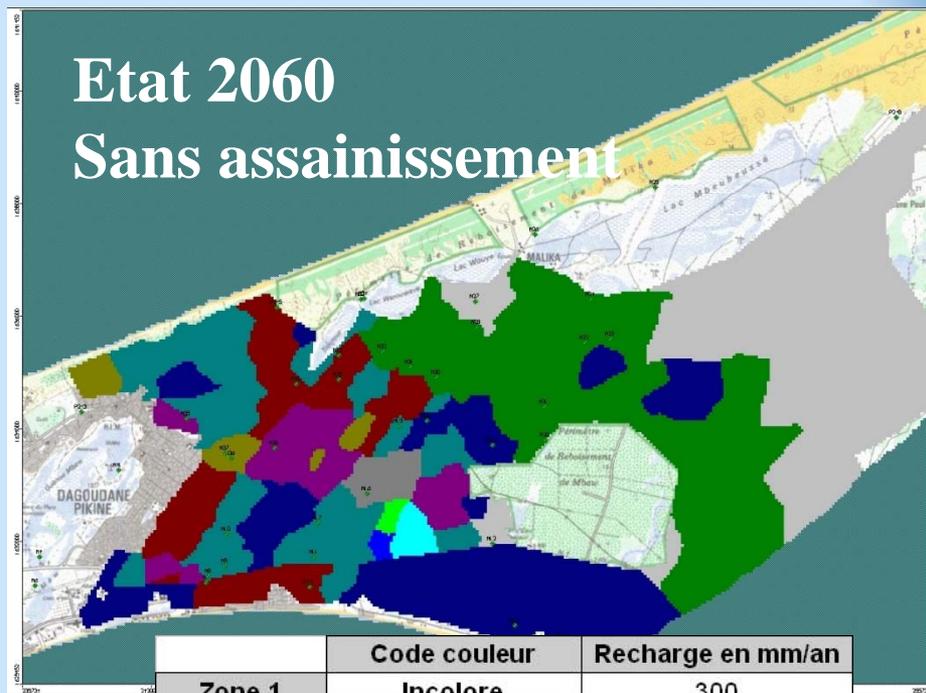
En considérant que 90% du volume d'eau consommé retourne à la nappe :

Etat 2010



	Code couleur	Recharge en mm/an
Zone 1	Incolore	400
Zone 2	Bleu marine	1 000
Zone 3	Vert olive	640
Zone 4	Bleu turquoise	1 240
Zone 5	Rouge bordeaux	1 600
Zone 6	Violet	1 720
Zone 7	Kaki	2 020
Zone 8	Gris clair	520

Etat 2060 Sans assainissement



	Code couleur	Recharge en mm/an
Zone 1	Incolore	300
Zone 2	Bleu marine	900
Zone 3	Vert olive	540
Zone 4	Bleu turquoise	1 140
Zone 5	Rouge bordeaux	1 500
Zone 6	Violet	1 620
Zone 7	Kaki	1 920
Zone 8	Gris clair	420
Zone 9	Gris foncé	2 135
Zone 10	Bleu électrique	3 042
Zone 11	Vert clair	3 285
Zone 12	Bleu clair	4 015

Modélisation de 2011 - Simulations

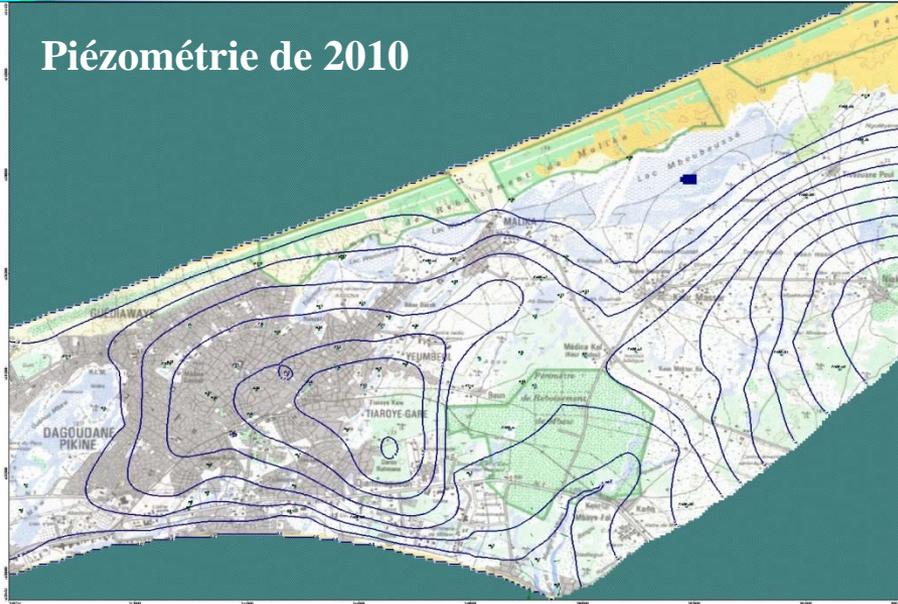
Ainsi, 5 situations ont été retenues dans le modèle :

Numéro de simulation	Scénario de recharge et pompage
1	Situation 2010 (Pompage à 1800 m ³ /j sur 2 forages)
2	Situation 2060 Assainissement autonome et arrêt des pompages à Thiaroye
3	Situation 2060 Assainissement autonome et pompages à 16 000 m ³ /j à Thiaroye
4	Situation 2060 Assainissement collectif et arrêt des pompages à Thiaroye
5	Situation 2060 Assainissement collectif et pompages à 4 000 m ³ /j à Thiaroye

Chaque simulation a été réalisée avec un drainage sur les 18 niayes nivelées en 2010 sur les quartiers de Thiaroye et Pikine

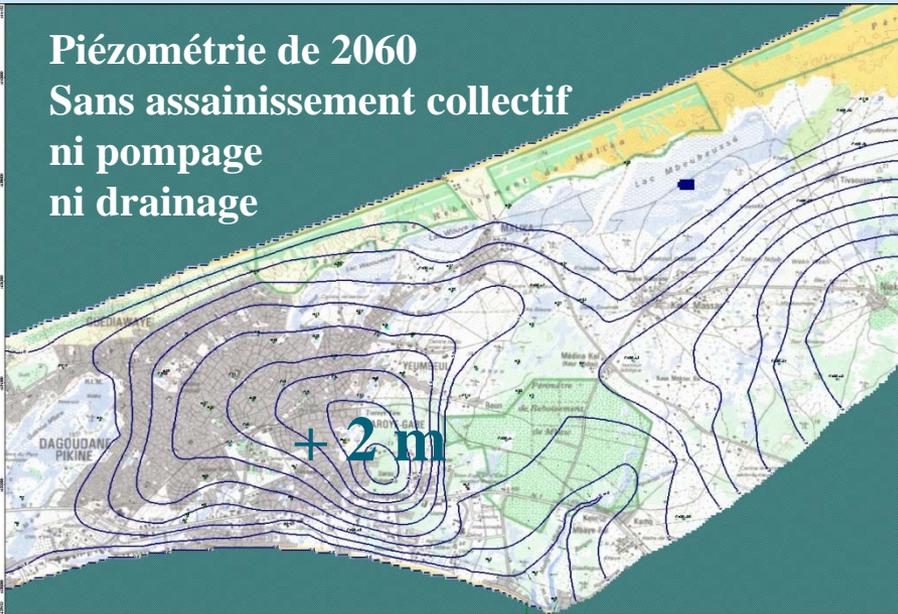
Modélisation de 2011 - Piézométrie

Piézométrie de 2010

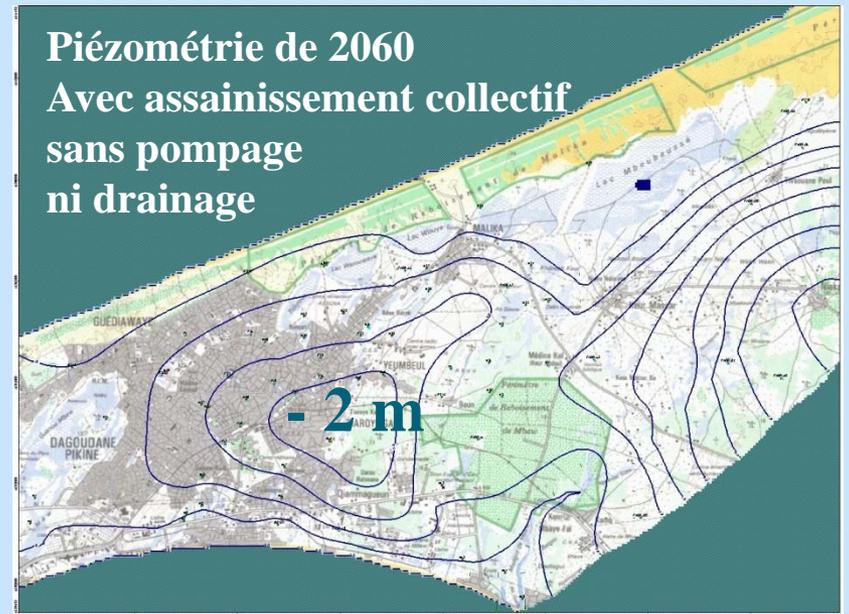


Entre 2010 et 2060,
si aucun n'aménagement n'est
réalisé, le niveau de la nappe
augmenterait d'environ 2 m au
droit du dôme piézométrique de
Thiaroye

Piézométrie de 2060
Sans assainissement collectif
ni pompage
ni drainage

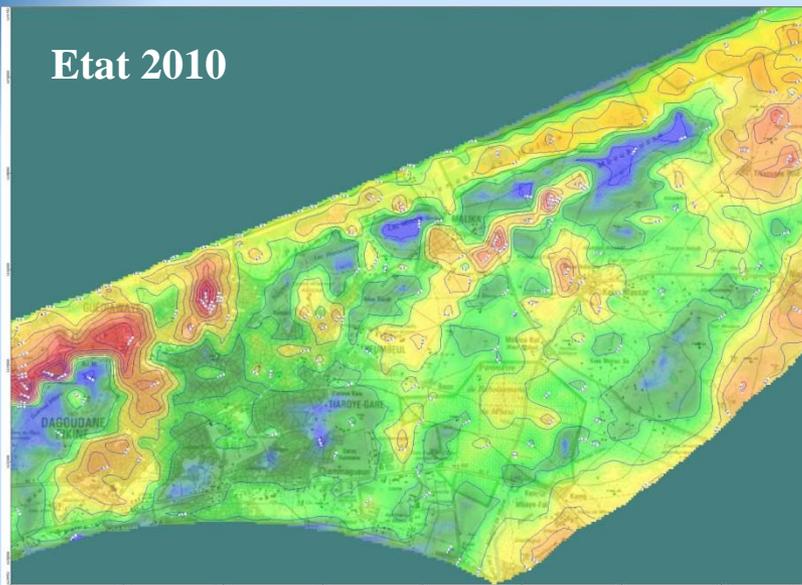


Piézométrie de 2060
Avec assainissement collectif
sans pompage
ni drainage



Modélisation de 2011 - Evolution zones inondables

Etat 2010

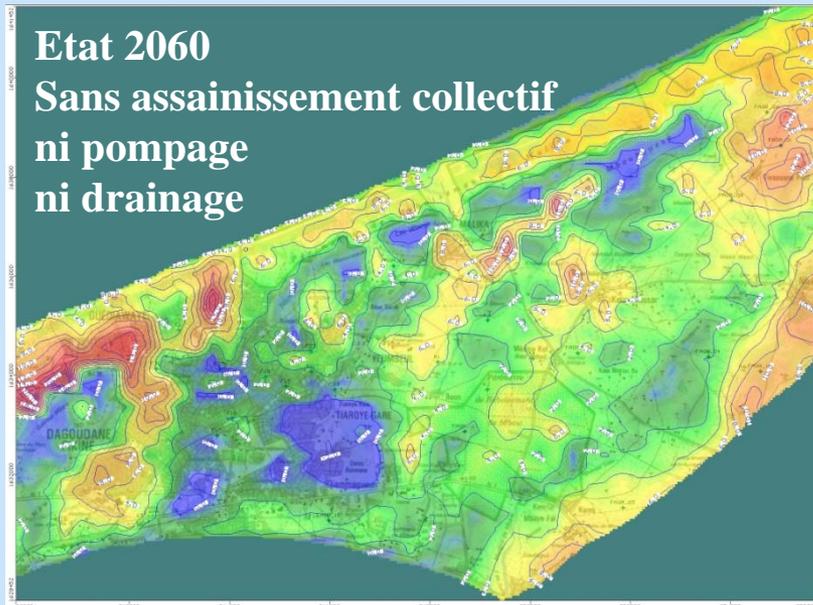


Etat 2010 sans assainissement, pompage à 1800 m³/j, sans drainage.

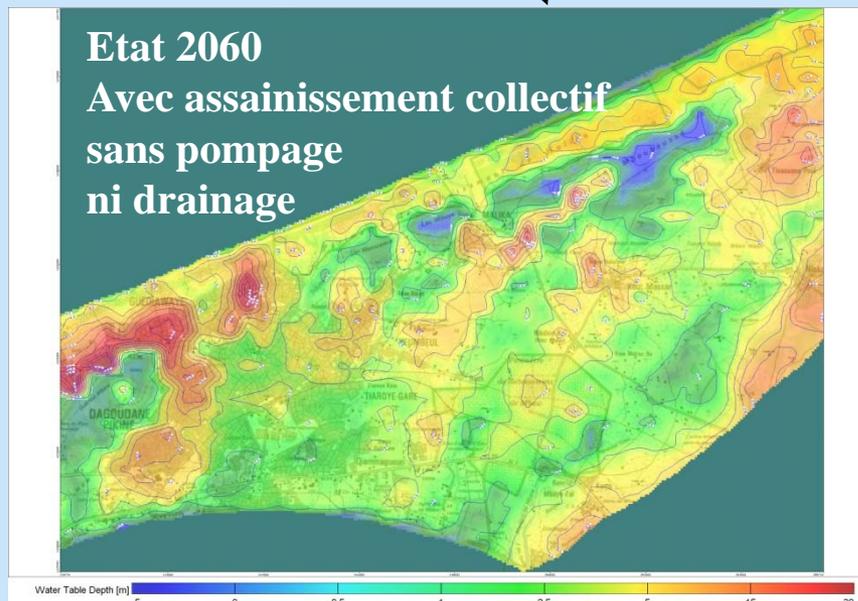
Etat 2060 sans assainissement, ni pompage, ni drainage.

Etat 2060 avec assainissement, sans pompage, ni drainage.

Etat 2060
Sans assainissement collectif
ni pompage
ni drainage



Etat 2060
Avec assainissement collectif
sans pompage
ni drainage



Modélisation de 2011

Alimentation nappe	Modèle 2007	Modèle 2011
Pluie efficace	125 mm	400 mm
Retour à la nappe d'eaux usées	300 mm	90 % de l'eau consommée retourne à la nappe : <ul style="list-style-type: none"> • Entre 150 et 1600 mm • Moyenne 600 mm

Choix de recharge extrême (PDD : prise en compte des années les plus pluvieuses)

Valeurs 2011 plus réalistes que celles de 2007 car basées sur la conso. en eau par quartier

Résultats modèle 2007 :

- **425 mm/an (125 + 300)** permettent l'exploitation des forages à **16 000 m³/j** sans attirer le biseau salé
- Si les retours à la nappe passe à **120 mm/an** (ass. collectif), l'exploitation sera **< 4 500 m³/j**

= **1000 mm/an** en moyenne (**400 + 600**)

Volume de drainage estimé par le modèle
< 500 mm/an (soit 15 l/s/km²)

Volume restant pour alimentation de la nappe
> 500 mm/an

500 mm/an > 425 mm/an → l'exploitation des forages à 16 000 m³/j est compatible avec le projet de drainage de la nappe

Modélisation de 2011

Conclusions partielles

- Le moyen le plus efficace de lutter contre les remontées de la nappe (et la pollution de celle-ci) est l'instauration d'un système d'assainissement collectif
- Le drainage des zones basses (niayes) est également un moyen efficace pour faire face à la remontée de la nappe
- Compatibilité du PPD avec le projet Ressources Alternatives, hors assainissement collectif
- Les réseaux dimensionnés pour le drainage des eaux pluviales seront très largement suffisants pour absorber les débits de drainage des eaux souterraines :
$$Q \text{ eaux de surface} = 1000 \times Q \text{ eaux souterraines}$$

Conclusion sur les thèmes concernant la nappe et le PDD

- Les horizons non saturés du sol ne peuvent pas accueillir la totalité du ruissellement pluvial
- l'impact de la mise en œuvre du réseau pluvial sera de rabattre la nappe
- La conception et la réalisation du PDA en seront facilitées
- L'exhaure à des fins d'irrigation reste possible notamment en récupérant une partie de l'eau au niveau du réseau pluvial.

2. L'approche du groupement concernant la conception du PDD

- **2.1. La sectorisation par bassin versant**
- **2.2. L'importance des bassins de rétention**
- **2.3. L'incidence des pluies de projet**
- **2.4. Le choix du gravitaire**
- **2.5. Le design des ouvrages**
- **2.6. Le dimensionnement des ouvrages avec MIKE**
- **2.7. La régulation hydraulique**
- **2.8. L'optimisation des solutions : les variantes**

2.1. La sectorisation par bassin versant

- **21 bassins versants :**
 - **Superficie totale de 120 km²**
 - **Principaux en taille :**

Tioroure + Wakhinane Nimzatt (11 km²)

Yeumbeul (5 km²)

Mbeubeuss (29 km²)

Mbao (33 km²)

Zone Franche (6 km²)

Grande Niaye – Pikine (13 km²)

Guinaw Rail (3 km²)

Thiaroye Gare – Tivaouane (4 km²)

- **459 sous-bassins versants, correspondant aux niayes, bas fond et plans d'eau**



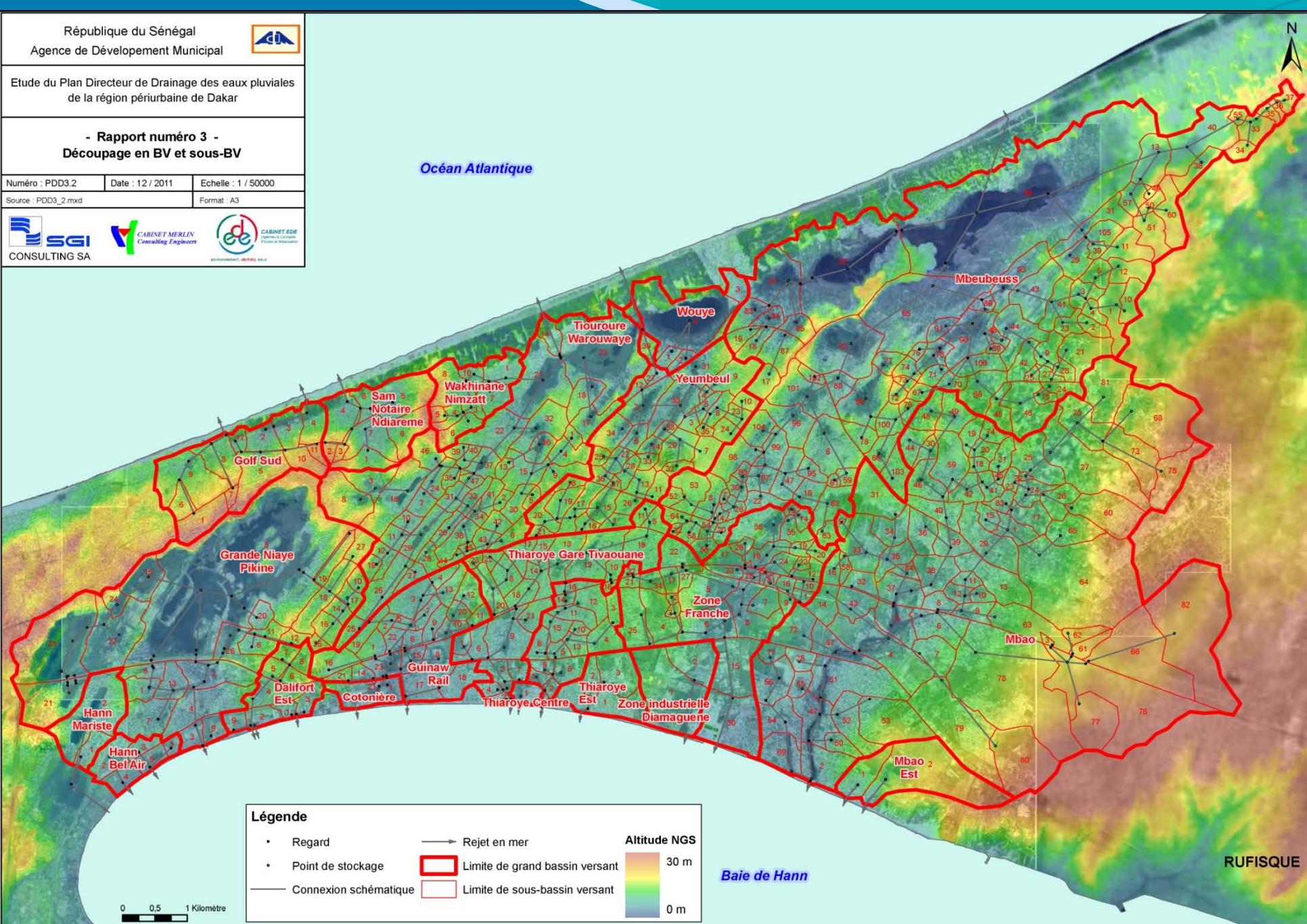
- Rapport numéro 3 -
Découpage en BV et sous-BV

Numéro : PDD3.2 Date : 12 / 2011 Echelle : 1 / 50000

Source : PDD3_2.mxd Format : A3



Océan Atlantique



Légende

- Regard
- Point de stockage
- Connexion schématique
- Rejet en mer
- ▭ Limite de grand bassin versant
- ▭ Limite de sous-bassin versant
- Altitude NGS
30 m
0 m

Baie de Hann

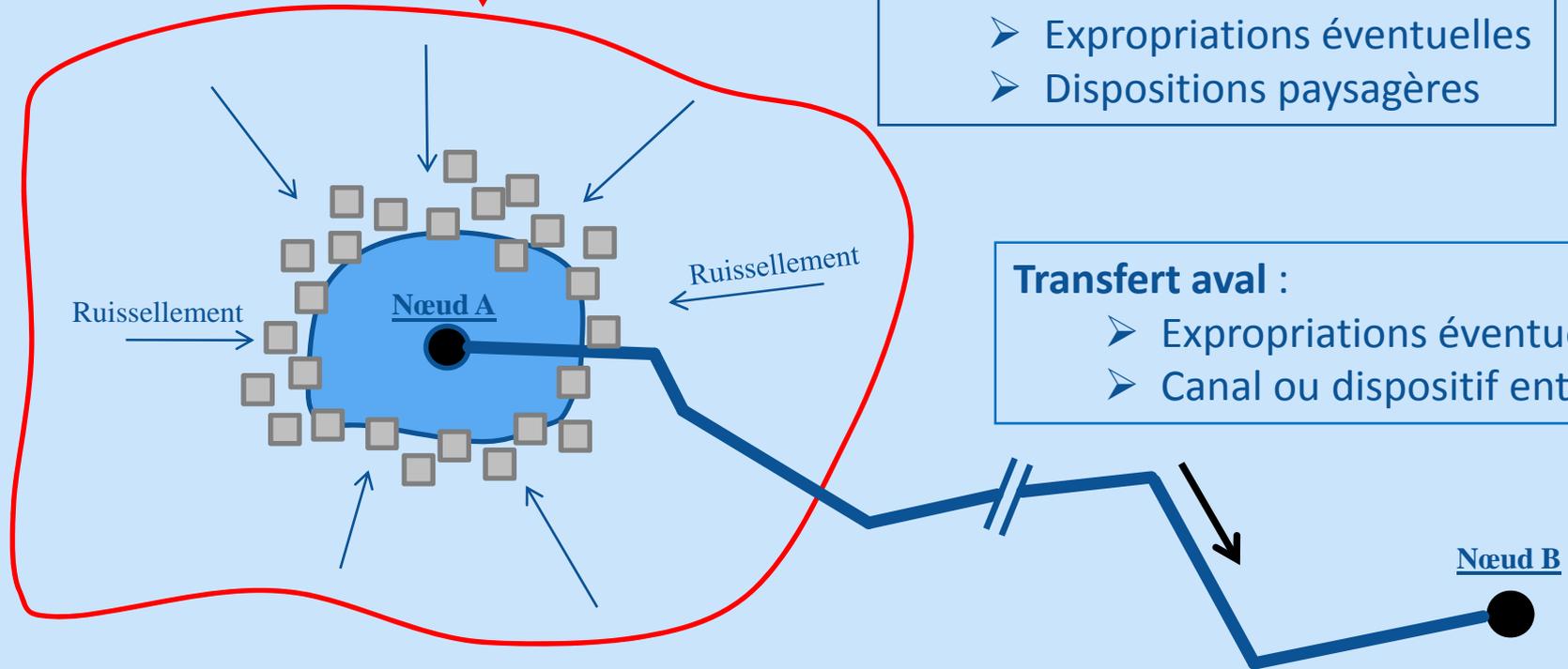
RUFISQUE

2.2. La logique des bassins de rétention

- Sans stockage, les dimensions des infrastructures de drainage (canaux, dalots...) seraient excessives
- Aménagement des bassins pérennes (plan d'eau permanent)
- Aménagement des bassins intermittents (fond sec hors période de pluie)
- Le lien entre capacité de stockage et dimensionnement du transit aval

Le couple stockage - évacuation

Limite de sous-BV amont



SCHEMA DE CONCEPTION DE TRANSFERT ENTRE NŒUDS DU MODELE HYDRAULIQUE

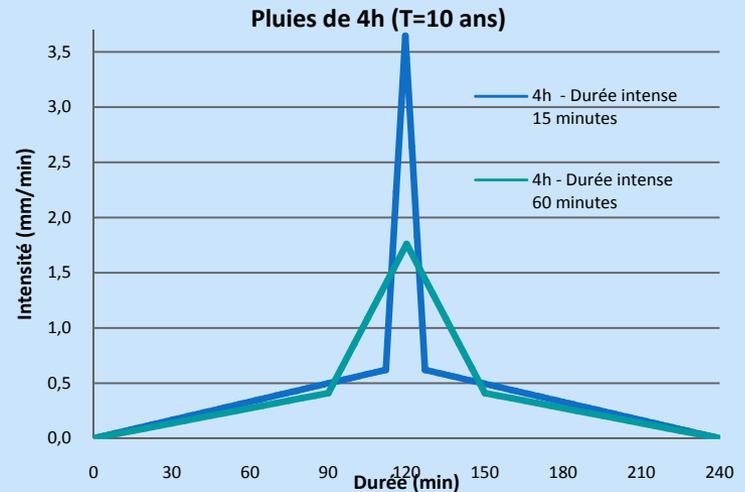
2.3. L'incidence des pluies de projet

- **Le choix d'une période de retour permet le dimensionnement des ouvrages**
- **Les statistiques de la station météo**
 - Données sur période 1896-2010 => 115 années
 - En 24h : 215 mm en août 1932, 158 mm en août 1964
- **Référence à 2005 et 2009**
 - **2005**
 - 43 mm en 1h => T < 2 ans
 - 90 mm en 24h le 22.08 => T = 3-4 ans
 - 161 mm en 72h du 20 au 22.08 => T = 5-6 ans
 - **2009**
 - 40 mm en 1h => T < 2 ans
 - 54 mm en 24h le 24.08 => T < 2 ans
 - 81 mm en 48h du 23 au 24.08 => T < 2 ans

2.3. L'incidence des pluies de projet

- **La récurrence décennale**

- 32.5 mm en 15 minutes
- 47 mm en 30 min
- 65 mm en 1h
- 130 mm en 24h



- **La forme de l'épisode de pluie utilisé pour les dimensionnements**

- Pluies 10 ans courtes et intenses type Débordes
- Pluie 10 ans sur 24 h

2.4. Le choix du gravitaire

- Mise en perspective des coûts d'investissement et de fonctionnement des stations de pompage
- La pérennité des dispositifs gravitaires
- Le lien avec les rejets en mer

2.5. Le design des ouvrages

- **Fonctionnalité des canaux de transit**
- **L'importance des accès pour le curage et la mise en décharge**
- **Les ouvrages spéciaux d'entonnement et de débordement**
- **Les traversées sous chaussées, autoroute ou voie ferrée**
- **La prise en compte des conflits des réseaux**

2.5. Le design des ouvrages

- Canaux enterrés ou ouverts



Canal entretenu



Canal avec difficulté de maintenance

2.5. Le design des ouvrages

- Ouvrages spéciaux

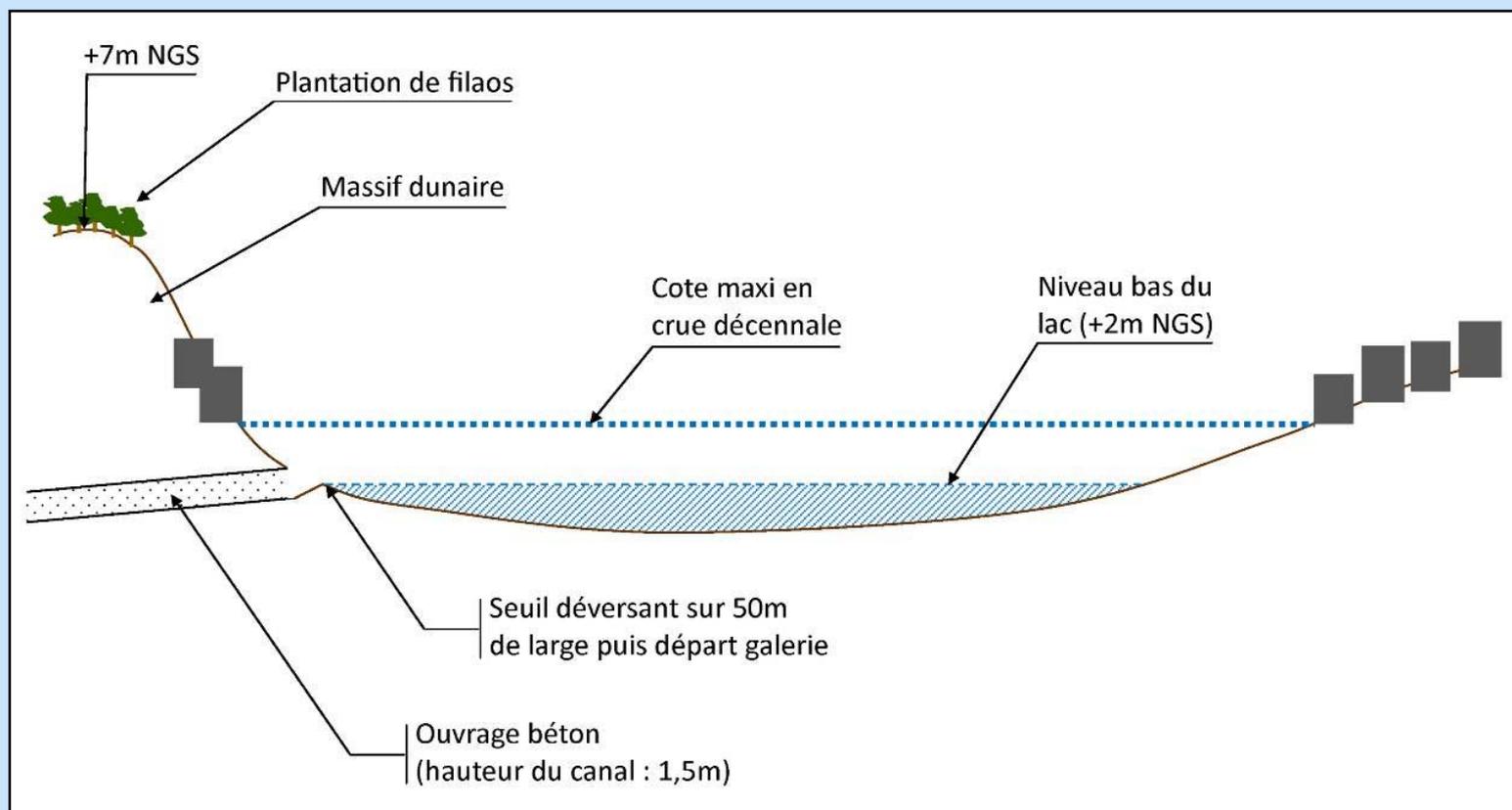


Schéma type de débordement d'un plan d'eau sur canal de sortie

2.5. Le design des ouvrages

- La prise en compte de l'existant



Ouvrage sous l'autoroute



Canal Kamb

2.5. Le design des ouvrages

- Les conflits de réseaux (importance des études de détail)



Conflit avec réseau AEP

2.6. Le dimensionnement des ouvrages

- **Les principes préalables**

- Privilégier autant que possible les bassins de rétention d'au moins quelques milliers de m³ de volume
- Garantir que les bassins pourront se vider en environ 24 heures suite à un épisode pluvieux (en prévision du suivant)
- Prendre en compte les contraintes de hauteur des futurs canaux
- S'assurer que le calage altimétrique des canaux permet le raccordement des réseaux secondaires
- Respecter les spécificités des dispositifs de rejets en mer (exutoire au delà de l'estran)
- permettre le raccordement au réseau à moins de 500m
- Profiter de la marée basse pour vidanger des bassins qui ne peuvent pas l'être à marée haute

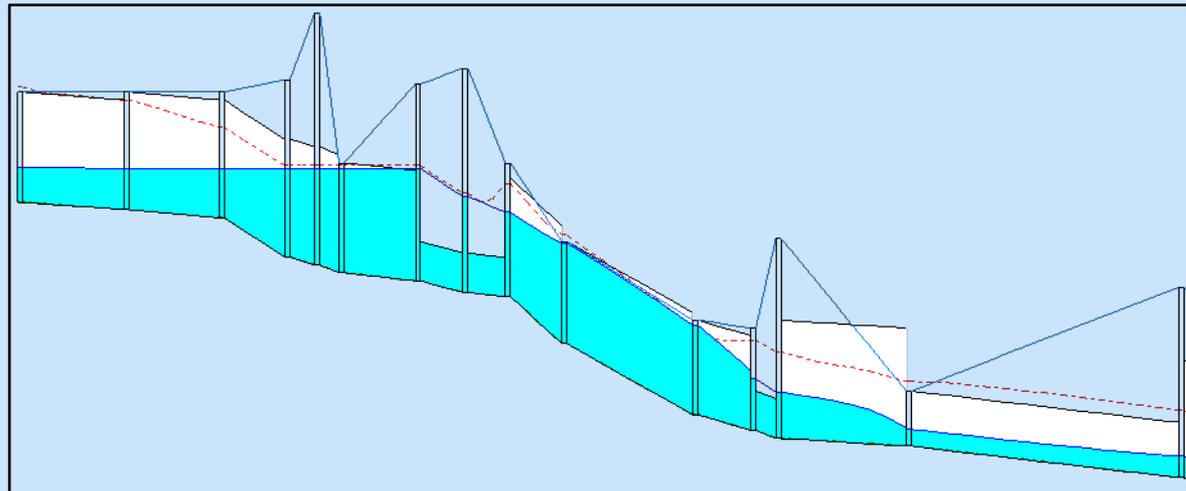
2.6. Le dimensionnement des ouvrages

- **La modélisation hydraulique – le modèle MIKE**
 - Module hydrologique :
 - Transformation pluie-débit en fonction des caractéristiques des BV (superficie, coef ruissellement, temps de concentration...)
 - Détermination des hydrogrammes affectés aux nœuds de calcul
 - Module hydrodynamique
 - Propagation des écoulement dans le réseau (en charge ou pas)
 - Calcul des fonctionnement des ouvrages (bassins de rétention, pompes, déversoirs...)
 - PDD : 612 nœuds (dont 235 bassins de stockage)

2.6. Le dimensionnement des ouvrages

- **Les résultats**

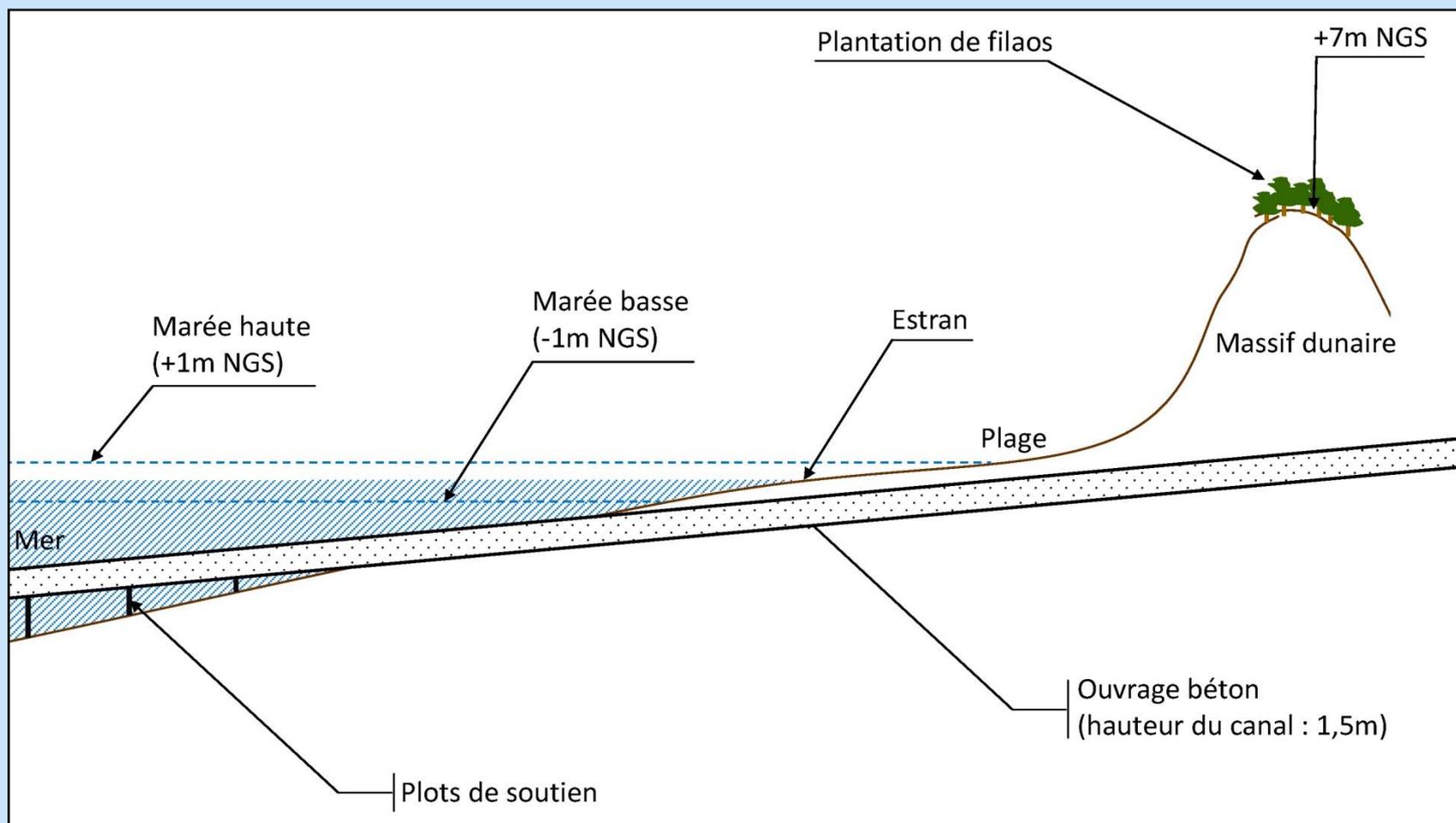
- Hydrologie : volume décennal en 24h : 7.5 millions de m³
- Hydraulique :
 - Optimisation du nombre de bassins de rétention en fonction de leur efficacité hydraulique : sur 325 envisagés, 235 retenus
 - Débits de pointe fortement écrêtés sur les grands BV : de l'ordre de 5 à 30 m³/s au lieu de 100 à 200 m³/s sans stockage



2.7. La régulation hydraulique , les dispositifs de rejet en mer

- **Rappel des contraintes**
 - Les risques de rejets directs sur la plage
 - L'obligation d'ensouillages efficaces
 - Les risques d'ensablement
 - La prise en compte des houles cycloniques
- **Les caractéristiques des modes de rejet en mer - design des canaux sous-marins**
- **Avantage du dispositif pour la dilution des débits de drainage**

2.7. La régulation hydraulique , les dispositifs de rejet en mer



2.8. L'optimisation des solutions - les variantes

- **Critères pour envisager des alternatives**
 - Les contraintes foncières
 - L'altimétrie
 - Les coûts d'investissement
- **Les variantes possibles et l'argumentaire des choix**

3. L'ossature d'ensemble du PDD

- **Présentation du schéma hydraulique**
 - Canal de liaison grande niaye - baie de Hann à travers Dalifort.
 - Canaux structurants Golf Sud, Sam Notaire et Wakhinane Nimzat.
 - Canal voie ferrée (ICOTAF) - lac Tiourour, via Gnetty Mbar, Bagdad et Wakhinane puis rejet en mer à l'aval du lac.
 - Dorsale Yeumbeul voie ferrée - route des niayes puis passage entre les lacs Warouwaye et Wouye.
 - Autre canal Sud Ouest - Nord Est : voie ferrée (NE forêt de Mbao) - Khereup Keur puis le lac Mbeubeuss.
 - Deux canaux dans le BV de Mbeubeuss depuis Keur Massar village jusqu'au lac.

3. L'ossature d'ensemble du PDD

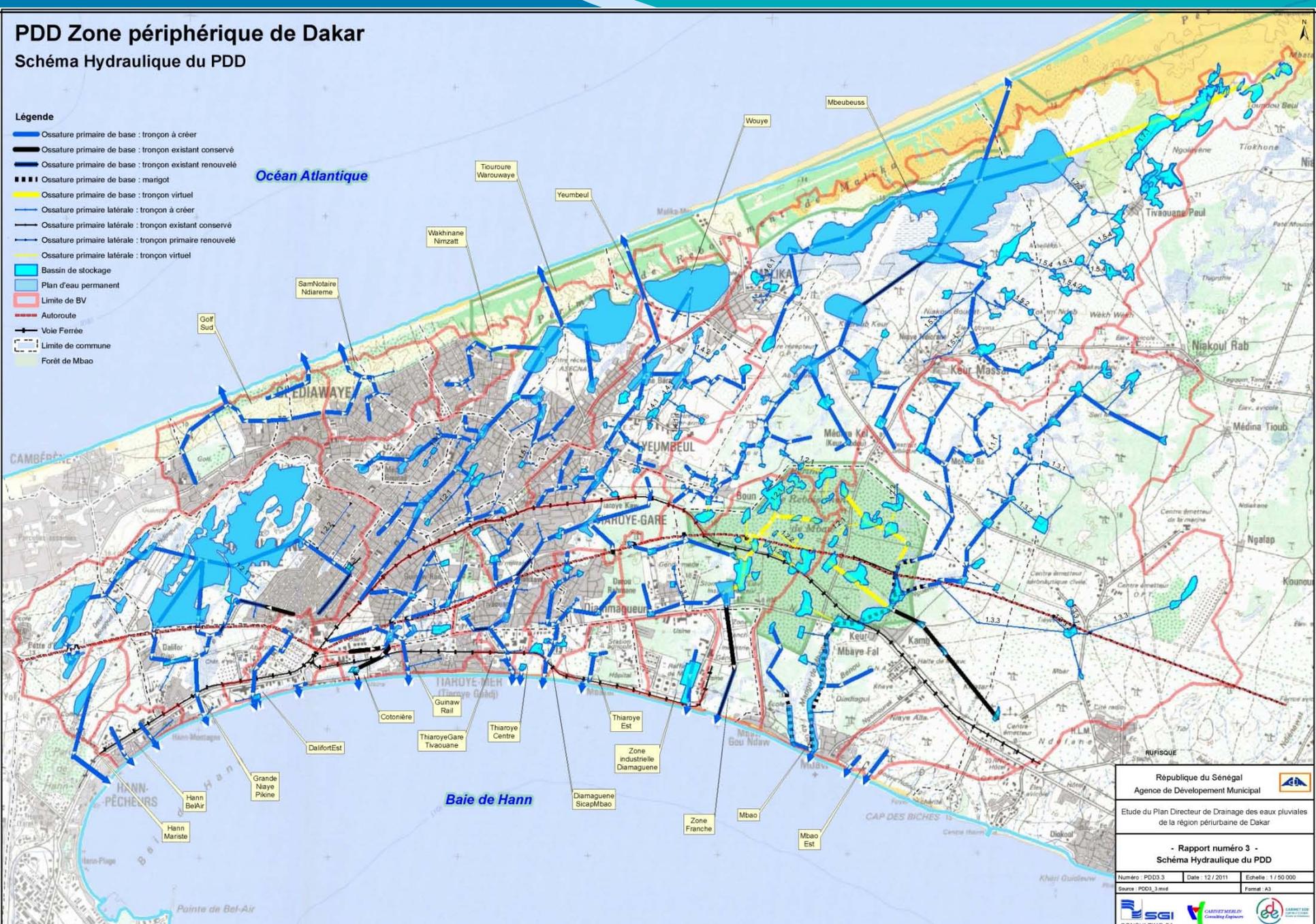
- **Présentation du schéma hydraulique**

- BV Mbao : trois canaux amont convergeront au niveau de la forêt et seront repris dans le marigot recalibré jusqu'à la mer.
- Au Sud cinq petits réseaux de quelques centaines de m jusqu'à la baie de Hann.
- Canal cité Barakh - forêt à créer puis reprise du canal de la zone franche jusqu'à la mer.
- Canal nord de Diamaguéne Sicap Mbao au niveau de l'autoroute - aval de SETEXPHARM, à Thiaroye sur mer.
- Canal Est - Ouest puis NE - SO voie ferrée - école Kalassane - autoroute - mare de Lansar - Thiaroye sur mer.
- Drainage de Guinaw Rail : canal marché de Thiaroye Sud jusqu'au rivage, au droit des deux mares de Guinaw Rail 1 et 2.

PDD Zone périphérique de Dakar

Schéma Hydraulique du PDD

- Légende**
- Ossature primaire de base : tronçon à créer
 - Ossature primaire de base : tronçon existant conservé
 - Ossature primaire de base : tronçon existant renouvelé
 - Ossature primaire de base : marigot
 - Ossature primaire de base : tronçon virtuel
 - Ossature primaire latérale : tronçon à créer
 - Ossature primaire latérale : tronçon existant conservé
 - Ossature primaire latérale : tronçon primaire renouvelé
 - Ossature primaire latérale : tronçon virtuel
 - Bassin de stockage
 - Plan d'eau permanent
 - Limite de BV
 - Autoroute
 - Voie Ferrée
 - Limite de commune
 - Forêt de Mbao



République du Sénégal Agence de Développement Municipal		
Etude du Plan Directeur de Drainage des eaux pluviales de la région périurbaine de Dakar		
- Rapport numéro 3 - Schéma Hydraulique du PDD		
Numéro : PDD3.3	Date : 12 / 2011	Echelle : 1 / 50 000
Source : PDD3_3.mxd	Format : A3	

3.2. Récapitulatif 1 - le drainage

- **Infrastructures de drainage (canaux, dalots et conduites) :**
Linéaire total de 147.5 km
 - Petite section ($< 1\text{m}^2$) : 70 km
 - Moyenne section (entre 1 et 4 m^2) : 40 km
 - Grande section ($> 4\text{m}^2$) : 37.5 km
- **Recalibrage du marigot de Mbao : 2.2 km**

3.2. Récapitulatif 2 - le stockage

- **235 espaces de stockages**
 - 46 retenues naturelles (hors d'eau) sans aménagements
 - 189 bassins de stockage (inclus les 17 principaux plans d'eau existants actuellement)
 - 38 bassins de moins de 5'000 m³ totalisant 115'000 m³
 - 105 bassins de 5'000 à 10'000m³
 - 46 bassins dépassant 15'000 m³

3.2. Récapitulatif 3 - les rejets en mer

- **22 ouvrages de rejets en mer**
 - 8 rejets de débit $< 5\text{m}^3/\text{s}$
 - 6 rejets de débit entre 5 et 15 m^3/s
 - 8 rejets de débit entre 15 et 35 m^3/s

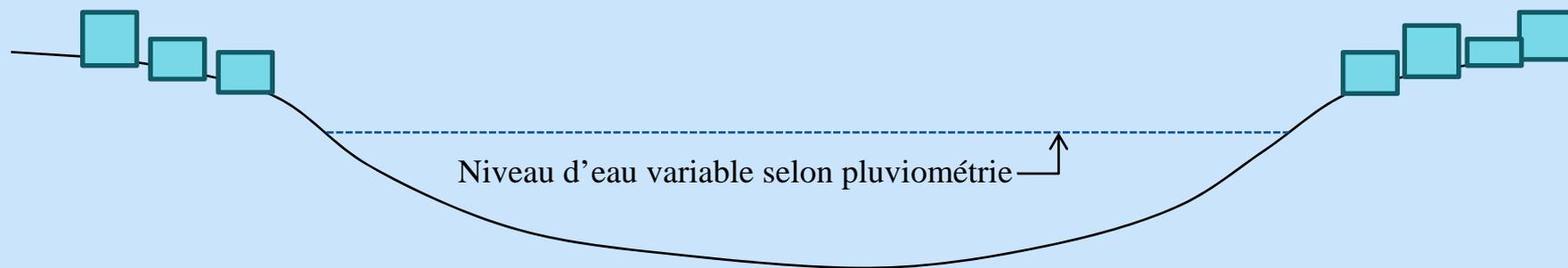
4. Conséquences des choix techniques sur la mise en œuvre du PDD

- **4.1. Les enjeux en matière d'urbanisme**
- **4.2. La question des expropriations**
- **4.3. La réglementation à garantir pour la maîtrise foncière**
- **4.4. L'ingénierie sociale à développer pour le choix des bassins et les tracés des canaux**

4.1. Les enjeux en matière d'urbanisme

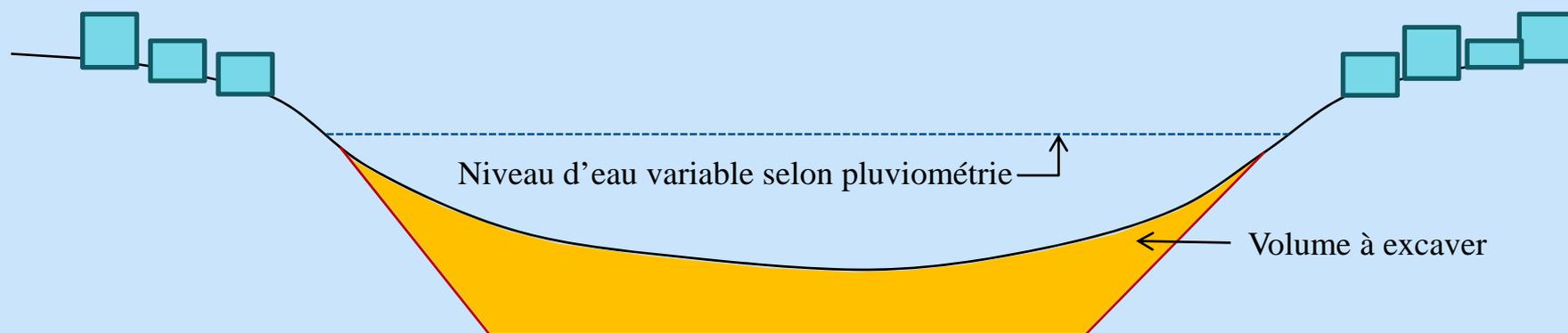
- La synergie PDD – requalification des niayes
- L'aménagement des niayes en bassins pérennes
 - Gestion des plans d'eau
 - Gestion des berges
- L'aménagement des niayes en bassins intermittents
 - Suivi foncier (zone non aedificanti)
 - Entretien
- Les terrains mis hors d'eau suite aux travaux

Le mode d'aménagement des niayes et des bas-fonds



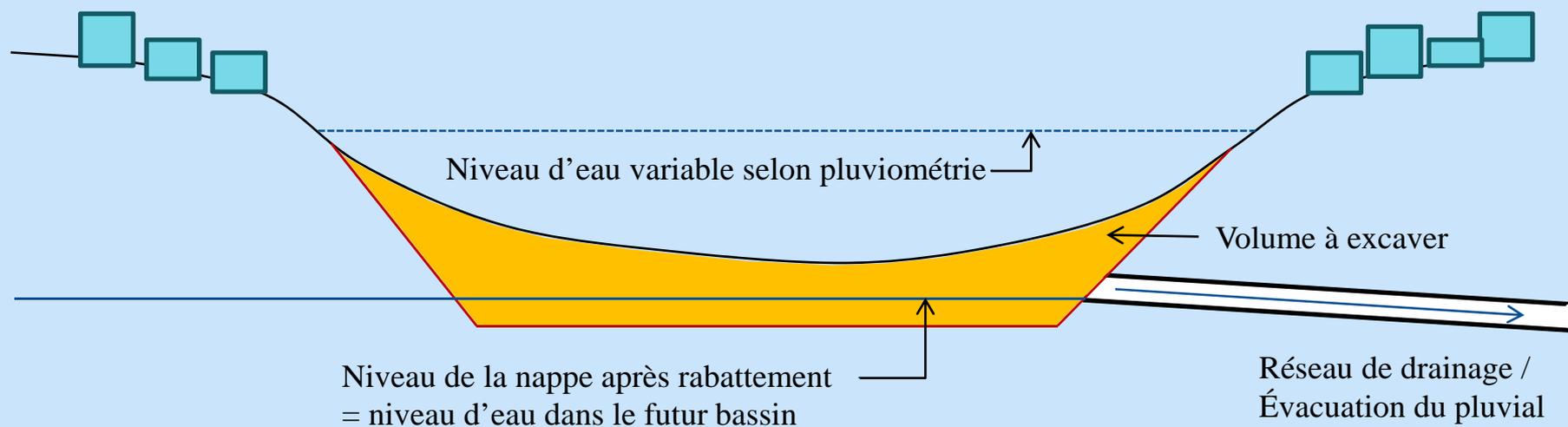
AMENAGEMENT DE NIAYE EN BASSIN PERENNE

Le mode d'aménagement des niayes et des bas-fonds



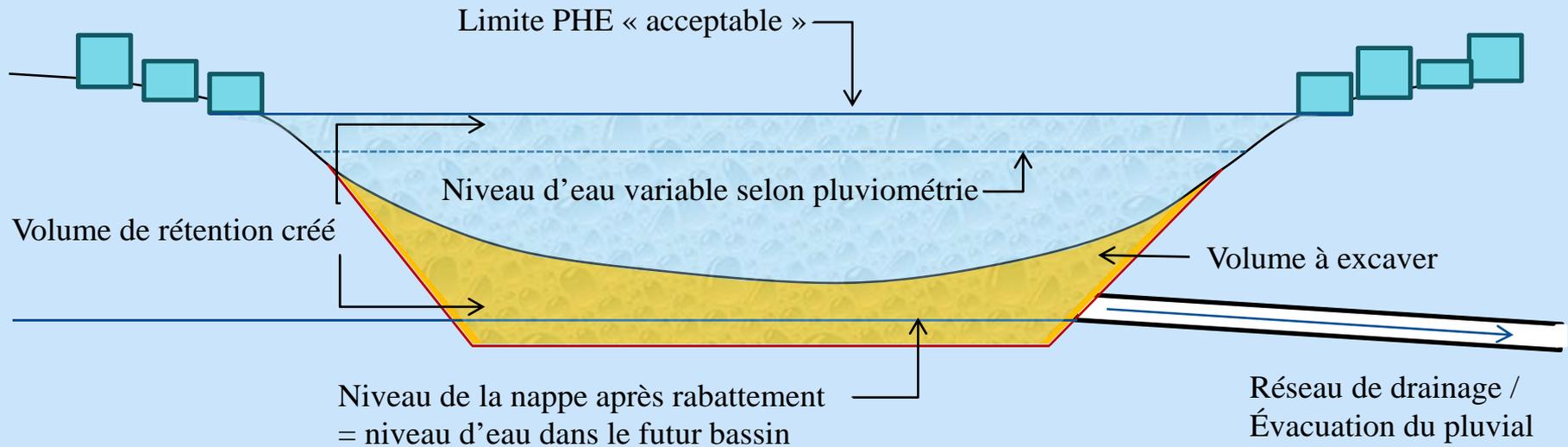
AMENAGEMENT DE NIAYE EN BASSIN PERENNE

Le mode d'aménagement des niayes et des bas-fonds

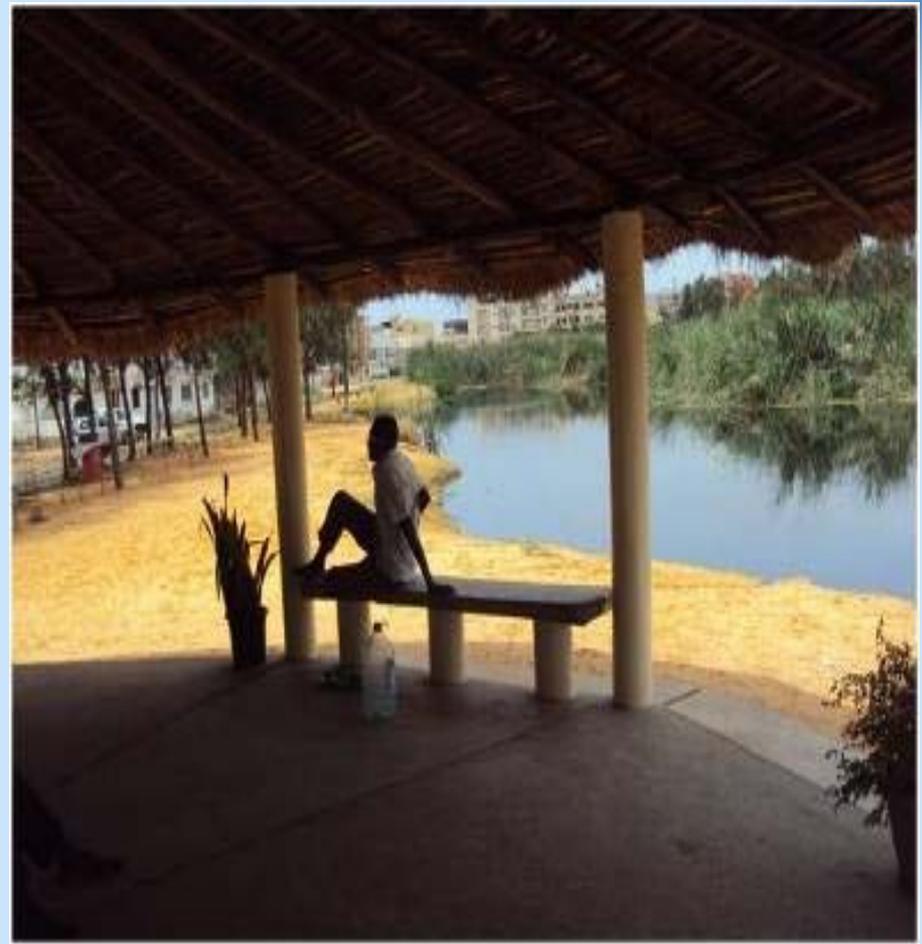


AMENAGEMENT DE NIAYE EN BASSIN PERENNE

Le mode d'aménagement des niayes et des bas-fonds



AMENAGEMENT DE NIAYE EN BASSIN PERENNE



Aménagement de la Niaye de Hann Mariste

4.2. La question des expropriations

- La distinction entre les habitations abandonnées et les habitations à exproprier (en totalité ou partiellement)



Habitation abandonnée



Habitation abandonnée ou à exproprier ?

- Les PAR (Plans d'Action de Réinstallation)

4.3. La réglementation à garantir pour la maîtrise foncière

- Les liens indispensables entre PDD, PDU et PUD
- Les conséquences administratives sur l'aménagement de l'espace
- Les choix d'habitat
- Les impératifs du ramassage des ordures ménagères

PROJET DE VALORISATION DE BERGES DES NAIYES
ET DES AXES DE DRAINAGE



Légende

- Range d'arbres en bel public
- Emploi Yacht
- 10 m et plus
- de 4 à 8 m
- de 4 à 5 m
- Vieilles pierres (2 m)
- Amenagement des espaces
- Zone pour futur détente
- Circulation piétons - automobile
- Zone d'eau (Bassin)
- Zone d'équipement (Zone à valoriser)
- Installation de Berges



Agence de Développement Municipal
Projet de Gestion des Eaux Pluviales
Avant Projet Sommaire des études d'aménagement



OBJECTIFS

- Valoriser les berges des Naiyes ;
- Combiner des fonctions de captage /stockage avec celle de récréation ;
- Sécuriser des zones non constructibles et les préserver contre l'urbanisation ;
- Assurer l'insertion des ouvrages (de drainage et de stockage) au tissu urbain existant grâce à des aménagements intégrant le milieu d'accueil ;
- Limiter les impacts négatifs des ouvrages de drainage et de stockage sur leur environnement immédiat.

Cher/hou Baide - Expert en développement urbain





Niaye à assécher à Yeumbeul

4.4. L'ingénierie sociale

- **L'adhésion des riverains aux modes d'aménagement des niayes et bassins est essentielle**
- **Les tracés des canaux et restructuration des quartiers devront être validés au niveau communal**
- **La société civile devra poursuivre ses actions en matière de protection des zones humides**

5. La mise en œuvre pratique du PDD

- 5.1. Les coûts des ouvrages
- 5.2. Regroupement des travaux en grandes opérations
- 5.3. Les priorités dans le choix des mises en œuvre
- 5.4. La coordination des services
- 5.5. la maintenance des ouvrages

5.1. Les coûts des ouvrages

- Rappel des coûts (hors expropriations)

Récapitulatif investissements	Estimation en CFA
Canaux	48,3 milliards CFA
Bassins	21.9 milliards CFA
Rejets en mer	10.0 milliards CFA
Total HT hors M.O et imprévus	80,3 milliards CFA
Provision pour maîtrise d'œuvre (10%)	8.0 milliards CFA
Divers et imprévus physiques et financiers (15%)	12,0 milliards CFA
Grand total	100.3 milliard CFA

Hors expropriations

5.2. Regroupement des travaux en grandes opérations

- **Découpage des travaux à réaliser en 46 opérations**
 - Cohérence géographique
 - Cohérence hydraulique
 - Petits BV : 1 ou 2 opérations
 - Grands BV : 3 ou 4 opérations (5 pour Mbao et 6 pour Mbeubeuss)

5.3. Les priorités dans le choix des mises en œuvre

- **Critères pour définir les priorités**

1. Gravité de la situation - Pondération : 3
2. Préséance hydraulique - Pondération : 3
3. Importance des expropriations - Pondération : 2
4. Nombre de personnes impactées - Pondération : 2
5. Valorisation de l'existant - Pondération : 1
6. Nécessité d'études ou d'investigations préalables - Pondération : 2.
7. Territoires libérés par drainage des niayes qui seront asséchées - Pondération : 1

- **Analyse multi-critères**

5.3. Les priorités dans le choix des mises en œuvre

Priorité	Désignation de l'opération	Prix opération (MCFA)	Prix cumulés (MCFA)
1	Aval structurant BV Tioroure	2'674.4	2'674.4
2	Dalifort	3'373.8	6'048.3
3	Keur Massar village	4'035.9	10'084.2
4	Cité Amadou Mahdi	4'004.5	14'088.7
5	Tivaouane Diacksao	2'172.8	16'261.4
6	Aval Marigot M'bao	6'707.1	22'968.5
7	Quartiers Est Amont M'bao	9'451.0	32'419.5
8	Aval structurant BV Yeumbeul	2'640.3	35'059.8
9	Ouest BV Golf Sud	2'413.3	37'473.1
10	Aménagement Grande Niaye	1'261.4	38'734.5
11	Branche RN et exutoire ZF	2'795.4	41'529.9
12	Diamaguène Sicap M'bao	1'202.4	42'732.3
13	Tivaouane	1'162.9	43'895.3
14	Niaye Elton	81.7	43'977.0
15	Sud Autoroute Guinaw Rail	2'829.4	46'806.4

5.3. Les priorités dans le choix des mises en œuvre

Priorité	Désignation de l'opération	Prix opération (MCFA)	Prix cumulés (MCFA)
16	Amont MBS - Khereup Keur	9'053.3	55'859.6
17	Yeumbeul Centre	1'393.0	57'252.6
18	Thiaroye sur Mer	280.1	57'532.8
19	Yeumbeul Nord	2'673.2	60'205.9
20	Nord Autoroute Guinaw Rail	1'456.6	61'662.5
21	Amont Yeumbeul	1'098.3	62'760.9
22	BV Mbao Est	1'322.9	64'083.8
23	Ecole Kalassane	2'848.7	66'932.4
24	Zone Gnetty Mbar - Bagdad	4'670.3	71'602.8
25	Malika	1'538.7	73'141.4
26	Dalifort SOTIBA	1'101.3	74'242.7
27	Zone Franche	716.3	74'959.0
28	Hann Bel Air	1'051.1	76'010.1
29	Liaison sur Tiouroure	617.8	76'627.9
30	Hann Mariste	552.6	77'180.5

5.3. Les priorités dans le choix des mises en œuvre

Priorité	Désignation de l'opération	Prix opération (MCFA)	Prix cumulés (MCFA)
31	Amont Tiouroure	1'003.6	78'184.1
32	Thiaroye Azur	786.1	78'970.2
33	Dalifort Est	613.3	79'583.5
34	Alassane Djigo	1'753.8	81'337.3
35	Est BV Golf Sud	1'387.0	82'724.3
36	Aménagement BV Wouye	98.5	82'822.8
37	BV Sam Notaire Ndiareme	2'628.0	85'450.8
38	BV Wakhinane	561.6	86'012.4
39	Cotonnière	448.0	86'460.4
40	Exutoire Mbeubeuss	1'823.5	88'283.9
41	Est Mbeubeuss	1'730.5	90'014.5
42	Route de Rufisque	4'793.9	94'808.4
43	Extrême Est Mbeubeuss	1'419.4	96'227.8
44	ZI Diamaguène	1'299.9	97'527.7
45	Quartiers Amont Rufisque	2'806.3	100'334.0
46	Aménagement de la forêt	0.0	100'334.0



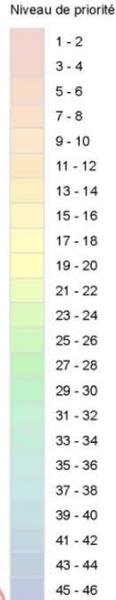
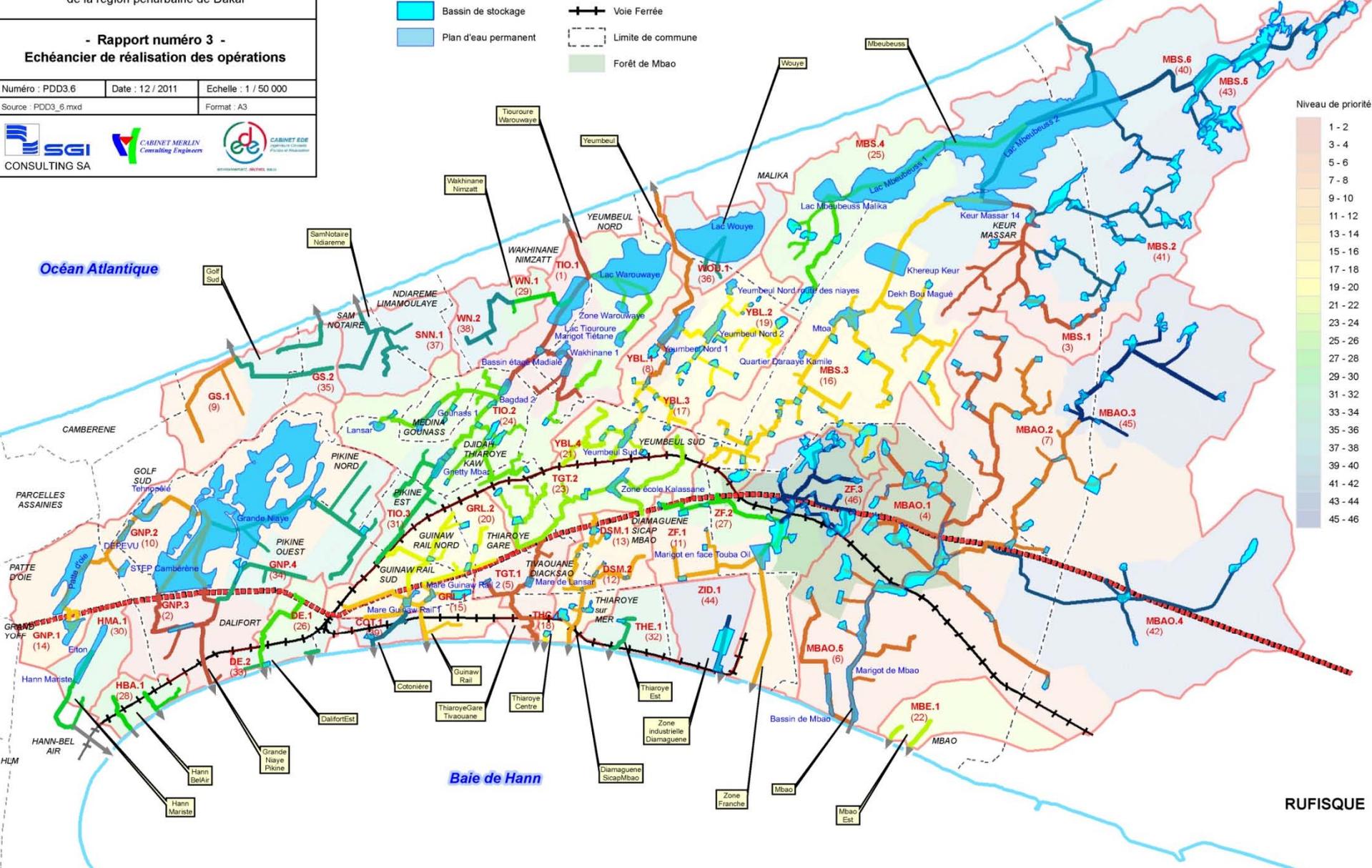
**- Rapport numéro 3 -
Echéancier de réalisation des opérations**

Número : PDD3.6 Date : 12 / 2011 Echelle : 1 / 50 000
Source : PDD3_6.mxd Format : A3



Légende

- Ossature primaire de base
- Autoroute
- Bassin de stockage
- Voie Ferrée
- Plan d'eau permanent
- Limite de commune
- Limite de grand BV
- Forêt de Mbao



RUFISQUE

5.4. La coordination des services

- **Services liés directement au pluvial**
 - Pour la programmation des travaux
 - Pour la standardisation des ouvrages
 - Pour l'identification des responsabilités de maintenance
- **Services connexes**
 - ONAS
 - Entretien routier et autoroutier
 - Ramassage des ordures ménagères
 - Urbanisme (restructuration des quartiers)

5.5. La maintenance des ouvrages

La pérennité des ouvrages du PDD et la garantie de leur bon fonctionnement conduisent à l'exercice de plusieurs métiers , nouveaux pour la plupart :

- Curage des canaux et mise en décharge associée
- Surveillance permanente pendant l'hivernage des ouvrages d'entonnement et des avaloirs
- Contrôle strict de la manœuvre des clapets et vannes des ouvrages de rejet en mer
- Maintien en état des bassins de rétention :
 - génie végétal de surface,
 - faucardage des plans d'eau,
 - réglementation foncière,
 - suivi sanitaire et environnemental
- Articulation des tâches avec les services de la météo, notamment marine
- Suivi des niveaux piézométriques

6. Conclusion et perspectives

Le PDD est un projet ambitieux dont il convient de souligner les enjeux majeurs suivants :

- Les orientations techniques mettent en lumière la complexité des problématiques en jeu (contraintes altimétriques, cohérence d'ensemble, régulation hydraulique, rejets en mer) ; la mise en œuvre des opérations nécessitera l'élaboration d'études sectorielles détaillées.
- L'intégration du PDD dans la politique d'aménagement du territoire, notamment la maîtrise foncière des zones de rétention, est essentiel.
- la mise en œuvre du projet requiert une organisation du secteur pour coordonner tous les aspects d'investissements, de maintenance et de sensibilisation de la population.

ÉTUDE DU PLAN DIRECTEUR DE DRAINAGE DES EAUX PLUVIALES DE LA RÉGION PÉRIURBAINE DE DAKAR

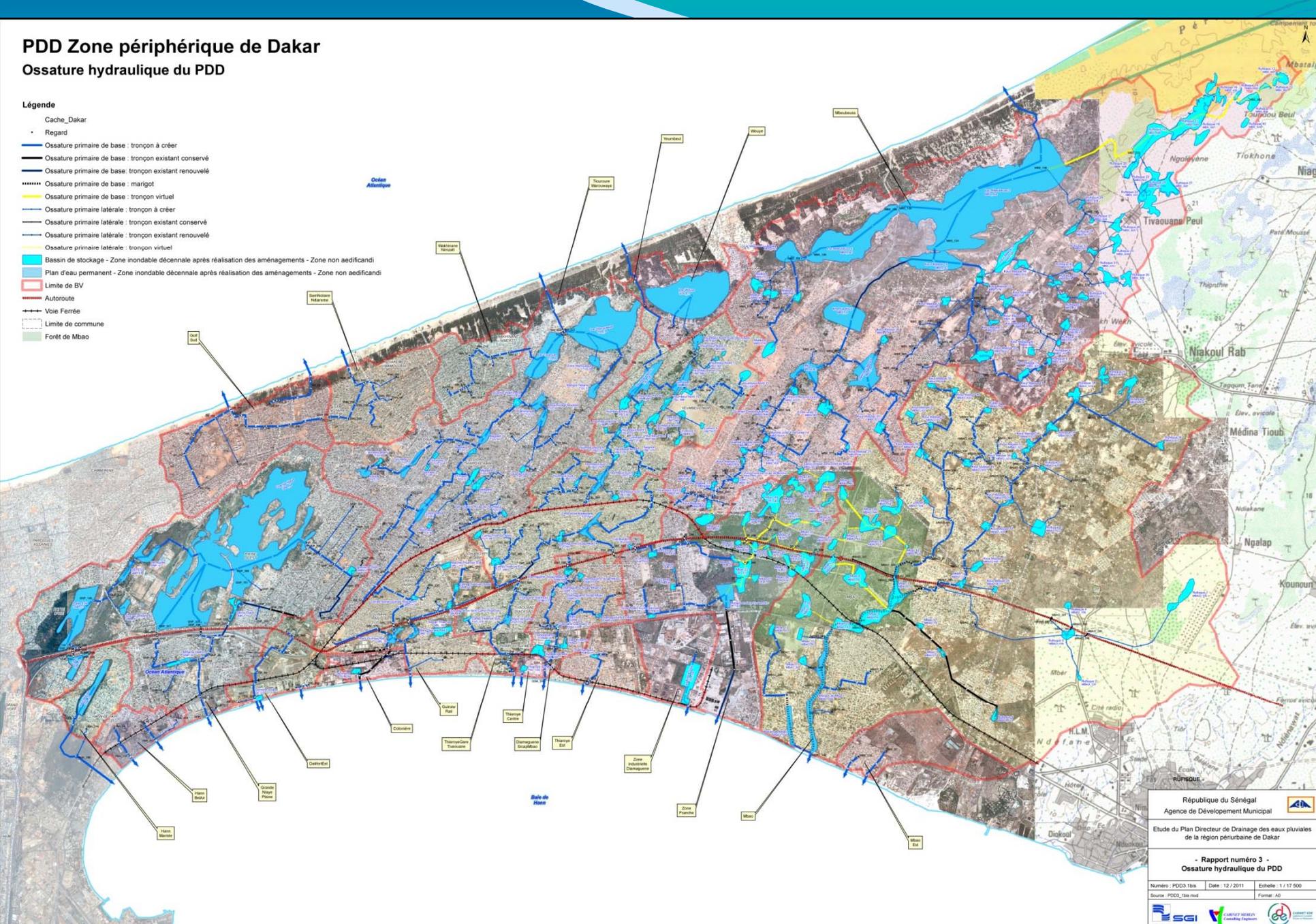
Merci pour votre attention

PDD Zone périphérique de Dakar

Ossature hydraulique du PDD

Légende

- Cache_Dakar
- Regard
- Ossature primaire de base : tronçon à créer
- Ossature primaire de base : tronçon existant conservé
- Ossature primaire de base : tronçon existant renouvelé
- Ossature primaire de base : marigot
- Ossature primaire de base : tronçon virtuel
- Ossature primaire latérale : tronçon à créer
- Ossature primaire latérale : tronçon existant conservé
- Ossature primaire latérale : tronçon existant renouvelé
- Ossature primaire latérale : tronçon virtuel
- Bassin de stockage - Zone inondable décennale après réalisation des aménagements - Zone non aedificandi
- Plan d'eau permanent - Zone inondable décennale après réalisation des aménagements - Zone non aedificandi
- Limite de BV
- Autoroute
- Voie Ferrée
- Limite de commune
- Forêt de Mbao



République du Sénégal
 Agence de Développement Municipal
 Etude du Plan Directeur de Drainage des eaux pluviales
 de la région périurbaine de Dakar

Rapport numéro 3 -
 Ossature hydraulique du PDD

Numéro : PDD3_10a Date : 12 / 2011 Echelle : 1 / 17 500
 Source : PDD3_10a.mxd Format : A3

