

LES STRATÉGIES DE GESTION DES INONDATIONS À DAKAR. RETOUR SUR PRÈS DE VINGT ANNÉES D'EXPÉRIENCE

Anastasie MENDY, Cheikh FAYE, Honoré DACOSTA et al.



I. CONTEXTE

- Depuis les années 2000, les inondations sont devenues l'aléa naturel le plus récurrent dans la quasi-totalité des communes sénégalaises (fig.1 ; tabl. 1)
- La métropole dakaroise est régulièrement frappée par des inondations de grande ampleur
- La récurrence et la gravité de ces catastrophes sont des révélateurs de la vulnérabilité du socio-système dakarois au risque spectaculaire du ruissellement des eaux pluviales en zone urbanisée
- Elle montre par ailleurs des dysfonctionnements dans la planification urbaine et la gestion des eaux usées urbaines
- Si les inondations sont des phénomènes occasionnels provoqués par des conditions exceptionnelles d'alimentation en eau qui peuvent noyer des zones habituellement hors d'eau, leur manifestation dépasse le seul cadre climatique dans le contexte de la presqu'île du Cap Vert.
- Ces inondations procèdent-elles de :
 - Changement dans les caractéristiques des bassins versant ?
 - Changement dans les conditions climatiques ?
 - Problèmes d'aménagement et de planification urbaine et de gestion de risques hydrologiques?

Figure 1: Les villes sénégalaises les plus exposées au risque d'inondation

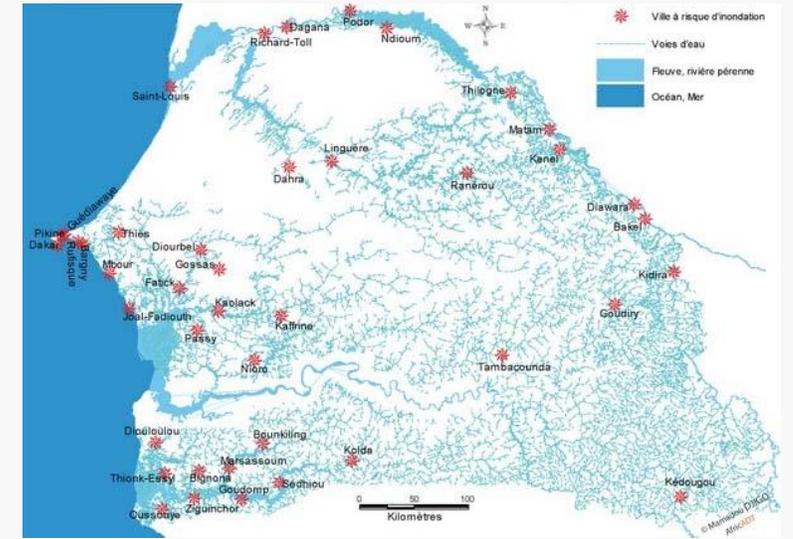


Tableau 1 : Tentative de classification simplifiée des phénomènes affectant les villes connues comme inondées au Sénégal

| Types d'inondations | Ville ou région |
|---|--|
| Inondation par débordement cours d'eau pérenne | Kaolack, Matam; Richard Toll, Podor, Ndioum Bakel, Diawara, Kidira, Kédougou, Kolda; Sédhiou, Ziguinchor |
| Inondation par débordement de zones humides, lac... | Dakar; Thilogne, Kanel |
| Inondation par remontée de la nappe | Dakar, Saint-Louis, Ziguinchor.... |
| Inondation pluviale en zone urbaine combinée à une remontée de nappe. | Dakar, Saint-Louis, Ziguinchor.... |
| Inondation par ruissellement pluvial en zone aride s'écoulant dans des talwegs asséchés | Goudiri, Gossas |
| Inondation par débordement de cours d'eau semi permanent ou estuaire à fonctionnement inverse | Diourbel, Kafrine, Kaolack, Ziguinchor |
| Inondation par réactivation de cours d'eau non pérennes ou paléo vallées en saison pluvieuse | Linguère, Diourbel, Tambacounda, Nioro du Rip |
| Inondation par montée du niveau de l'eau en zone humide dans les terres, lagune côtière | Bounkiling, Passi |
| Inondation par couplage submersion marine et crues du fleuve en zone estuarienne | Saint-Louis |

CONTEXTE

- Il en résulte des formes de vulnérabilité et de résilience en lien avec les événements hydrométéorologiques, l'urbanisation rapide, l'occupation des zones basses et l'aménagement de l'espace
- Pour renforcer la résilience des populations, les stratégies de gestion et de protection contre les événements hydrométéorologiques exceptionnels ont été mises en place
- Quels sont les impacts de ces mesures sur la réduction de risques d'inondations ?
- Le renouvellement des approches de gestion du risque hydrologique a-t-il renforcé la capacité adaptative post ante des ménages aux événements pluviométriques catastrophiques ?
- Comment les ménages sinistrés perçoivent-ils les actions des pouvoirs publics ?

II. OUTILS ET MÉTHODES

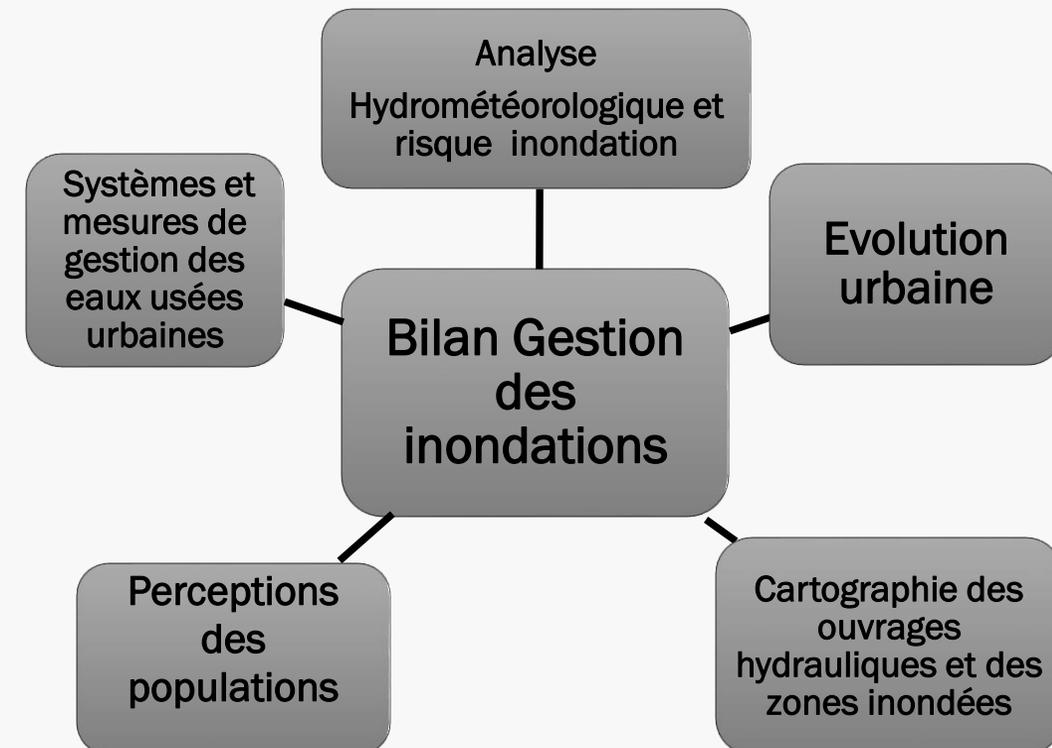
- Le cadre d'analyse mobilise plusieurs types de données tant socio-économiques, cartographiques, hydro-climatiques qu'hydrauliques.
 - Recherche bibliographique sur l'évolution urbaine de Dakar, le système de drainage et d'évacuation des eaux usées urbaines, les actions de gestion des inondations entre autres pour la capitalisation de données secondaires
 - Collecte de données climatiques de Dakar Yoff et recueil de données hydrologiques (crues et débits) à la Direction de Gestion et de Planification des Ressources en Eau (DGPRE)
 - Application de test de détection statistiques de ruptures pour déceler d'éventuels changements d'évolution des paramètres climatiques
 - Analyse de la variabilité temporelle des pluies.
 - Analyses reliant les évènements hydrométéorologiques extrêmes dans un contexte de non-stationnarité et leurs conséquences sur les socio-systèmes ont été menées
 - Collecte de données démographiques à l'Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD).

OUTILS ET MÉTHODES

- Des entretiens avec des agents municipaux et des services techniques de l'Etat
- Des enquêtes réalisées auprès de 150 ménages des communes de Yeumbeul Nord, Médina Gounass, Dalifort et Grand Yoff au niveau desquelles des quartiers sont sélectionnés suivant leur degré d'exposition au risque d'inondation.
- Supports cartographiques de the Shuttle Radar Topography Mission (SRTM3) de National Aeronautics and Space Administration (NASA), images satellites et
- Des prises de coordonnées géographiques avec Global Positioning System (GPS)
 - MNT
 - Localisation des ouvrages hydrauliques, des stations de pompage...

Tableau 2: Répartition des ménages d'enquêtes selon Les communes ciblées

| Commune | Nombre personnes interrogées |
|----------------|------------------------------|
| Dalifort | 40 |
| Médina Gounass | 30 |
| Yeumbeul Nord | 40 |
| Grand Yoff | 40 |



III. RÉSULTATS

1. CAUSES DES INONDATIONS

- La topographie de Dakar, un des facteurs de vulnérabilité aux inondations
 - Dans plusieurs secteurs (Grand-Yoff, Maristes, Colobane, Point E et Yeumbeul Nord, Dalifort, Médina Gounass, Mbao, Rufisque...) les altitudes sont faibles, généralement inférieures à 15 m.

Figure 2 : Relief de la presqu'île du Cap Vert

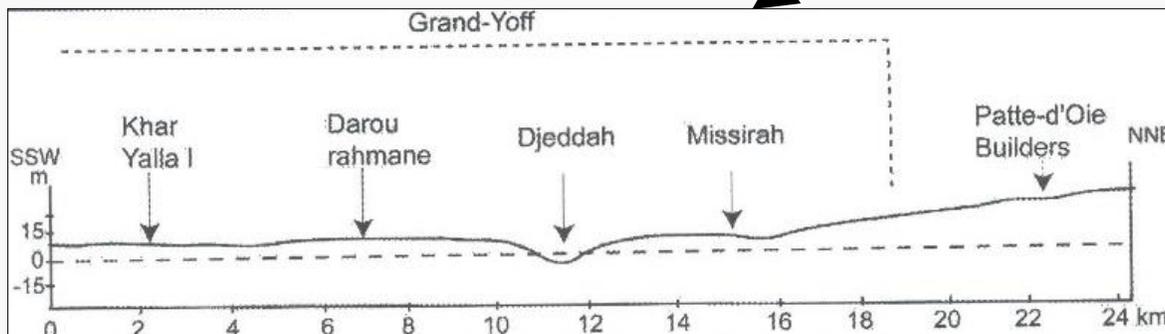
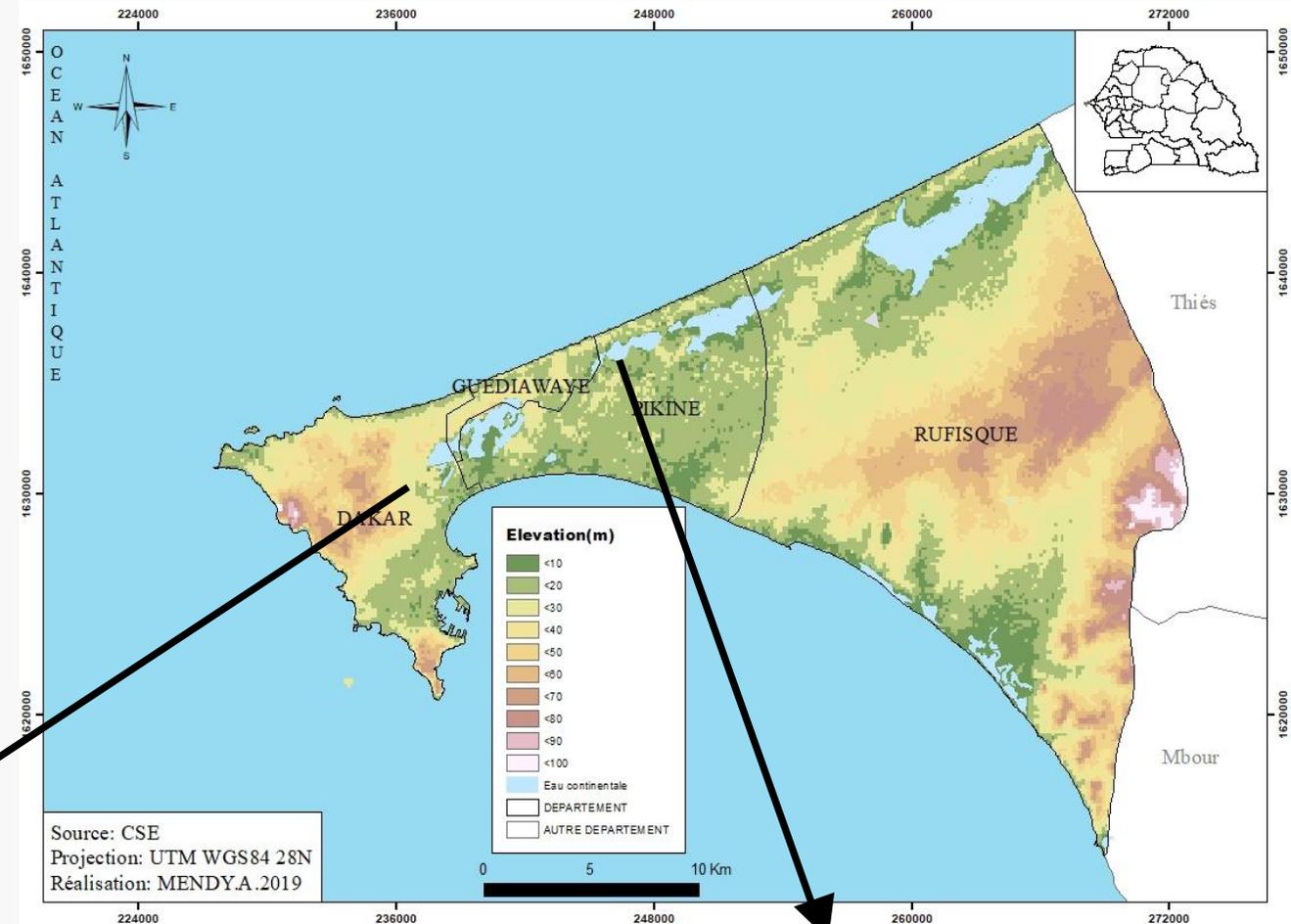


Figure 3 : Coupe en travers du secteur de Grand Yoff (Diagne, 1993)

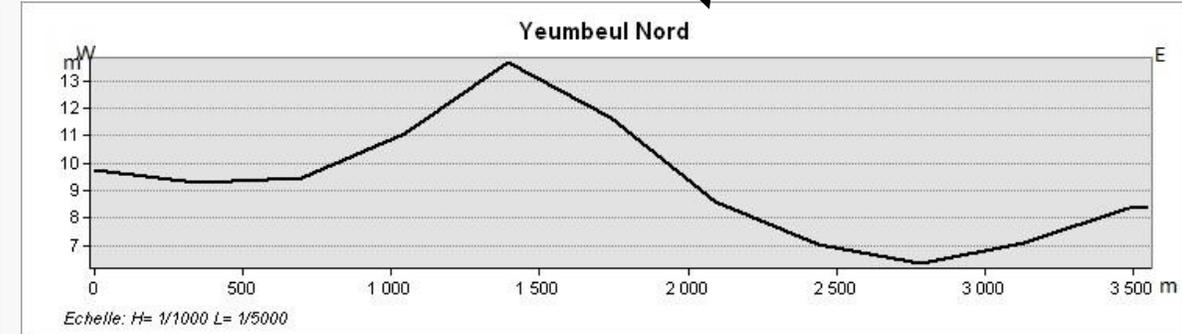


Figure 4 : Profil topographique de Yeumbeul Nord

CAUSES DES INONDATIONS

- Un changement dans les conditions climatiques ?

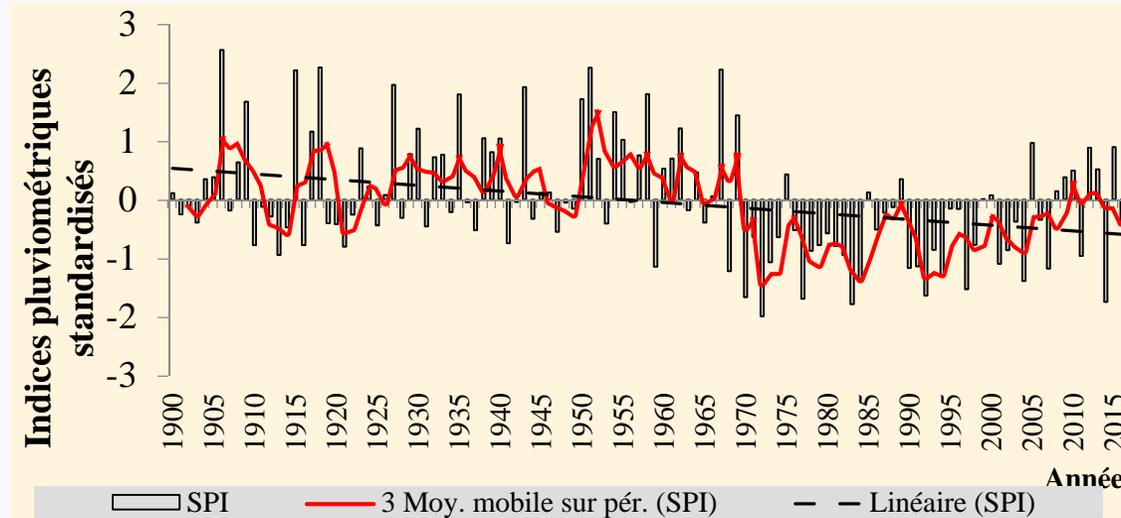


Figure 5: Indice pluviométrie standardisés de Dakar Yoff de 1900 à 2016 (Source des données: ANACIM)

Tableau 3 : Forte urbanisation des bassins versants

| Bassin versant | Surface naturelle % | Surface urbanisée % |
|--------------------|---------------------|---------------------|
| Keur MBaye Fall | 67,3 | 32,7 |
| Yeumbeul-Mbao | 48,1 | 51,9 |
| Médina-Gounass | 10,4 | 89,6 |
| Thiaroye-Diack Sao | 8,2 | 91,8 |

- Un changement dans les caractéristiques des bassins ?

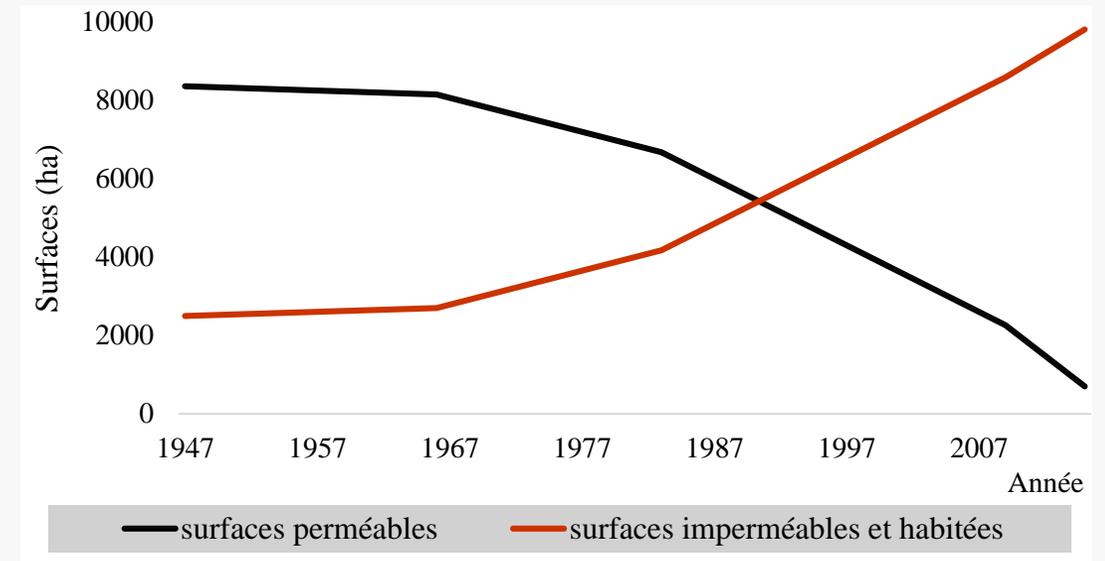


Figure 6: Evolution de la couverture et d'usages des sols à Dakar (1945-2015)

- Urbanisation rapide qui s'accompagne d'une forte occupation des zones vulnérables aux inondations
- Retour de la pluviométrie
- Précarité des installations de drainage et d'évacuation des eaux usées
 - Absence réseau assainissement eaux pluviales et collectif dans la banlieue
 - Assainissement eaux usées autonome
 - Détérioration de la qualité chimique des eaux souterraines
 - Arrêt des pompages pour certains forages (Thiaroye)
 - Remontée de la nappe phréatique
- L'infiltration des eaux usées est estimée à 350mm/an, soit 72% de la pluviométrie moyenne annuelle à Dakar Yoff
- Mauvaise utilisation des ouvrages de collecte des eaux pluviales au niveau desquels les populations déversent des eaux usées domestiques, des déchets de toutes sortes, ou font des branchements clandestins

CONSEQUENCES DES INONDATIONS



3. GESTION DES INONDATIONS

- Plusieurs stratégies sont mises en œuvre par les autorités publiques avec l'appui de partenaires au développement (Banque Mondiale, Fonds Nordique de Développement, Agence française de développement (AFD), etc.)

a. Stratégies individuelles

- Tentatives de gestion multiples et variées, adoptées au revenu du ménage sinistré
- Solutions temporaires et précaires portant sur :
 - remblaiement des maisons,
 - dépôt de sacs de sable et des pierres,
 - surélévation de fondation, évacuation des eaux stagnantes avec des seaux et autres récipients
 - élévation du niveau de la porte d'entrée de l'habitation,
 - construction de mur devant l'entrée,
 - réhabilitation des maisons,
 - déménagement temporaire, voire définitif
- Du fait de leurs capacités techniques limitées, les sinistrés font souvent pression (avec la complicité des médias) pour obtenir l'aide du gouvernement

GESTION DES INONDATIONS

b. Des solutions hâtives et des approches sectorielles des pouvoirs publics

- Accueil des sinistrés des inondations sous les tentes, dans les écoles, retardant ainsi la rentrée des classes
- Pompage des eaux
 - Gestion des urgences par des opérations de pompage post-inondation dans les quartiers affectés, appuyées par les Sapeurs-pompiers, la Protection Civile
 - Déclenchement du plan ORSEC au niveau national
 - Déclenchement du plan ORSEC au niveau régional par arrêté du gouverneur de Dakar en 2019 par exemple
 - Cette stratégie est couteuse et pose la question de sa soutenabilité puisque les mêmes actions sont reproduites chaque année, à chaque évènement catastrophique sur les mêmes sites.
 - Rejets d'eau se font à l'intérieur du bassin versant entraînant l'inondation des quartiers situés en aval du bassin versant

GESTION DES INONDATIONS

Des solutions hâtives et des approches sectorielles pouvoirs publics

■ Relogement des sinistres

- Les inondations d'aout 2005 ont rendu inhabitables certaines banlieues défavorisées de Dakar
- Pour soulager des milliers de familles dont les habitations sont inondées : Le Projet de Construction de Logements Sociaux et de Lutte contre les Inondations et les Bidonvilles a été créé en 2006 pour reloger décemment les familles affectées
 - 4000 logements modernes avec « Plan *Jaxaay* » en 2005 : plus 20 000 personnes soudainement mises à la rue, le gouvernement a adopté un plan d'urgence d'un montant de 52 milliards de francs CFA pour la construction de logements modernes à la Cité *Jaxaay*, à Keur Massar, zone à vocation agricole située à la périphérie Est de Dakar pourvue de systèmes d'évacuation d'eaux pluviales
 - 2000 logements au niveau des cités *Tawfeex Yakaar* pour renforcer le plan de relogement déjà existant (Plan *Jaxaay*)
- Ces cités de recasement des sinistrés des inondations de Pikine et Guédiawaye sont fréquemment inondées depuis aout-septembre 2012.

Photo 4 : Cité *Jaxaay* à Keur Massar

- La stratégie de l'urgence limite les capacités de prévention future et conduit à l'émergence de « trappe de non résistance », une diminution des capacités liée à une faible résilience initiale risquant d'entraîner des dégradations irréversibles (Mbétid-Bessane, 2010).



GESTION DES INONDATIONS

c. Vers des infrastructures structurantes de gestion durable des inondation ?

- Programme Décennal de Gestion des risques d'Inondations (PDGI) période 2012-2022 pour un budget de 750 milliards de francs CFA
 - Aménagement de plus de 20 bassins de rétention et de stations de pompage dans les zones d'inondations endémiques
 - Assainissement eaux usées urbaines pour renforcer les infrastructures de drainage et planifier les écosystèmes urbains au Sénégal.
 - Assainissement collectif et pavage de routes en cours d'exécution dans 10 villes sénégalaises dans le cadre de PROMOVIL

Figure 9 : Stations de pompage et bassins de rétention exploités pour l'évacuation des eaux pluviales à Dakar

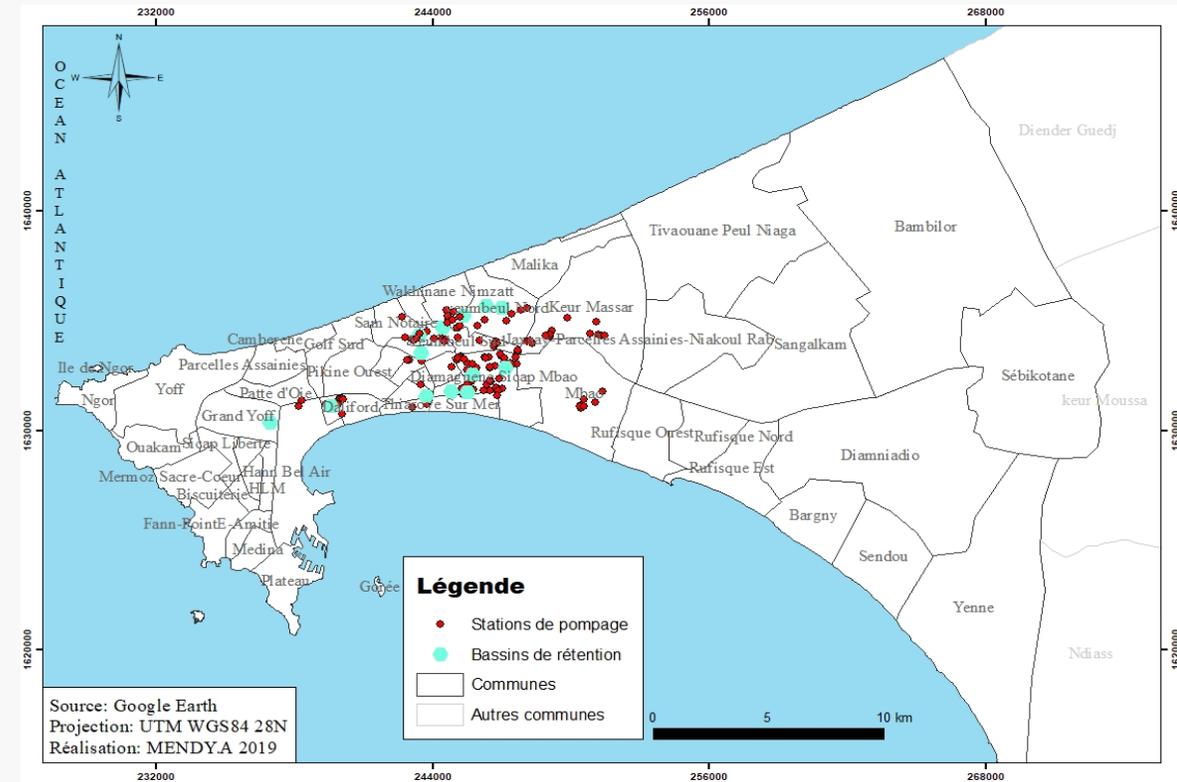


Photo 3 : Construction de conduite de drainage des eaux pluviales à la Cité Soleil en 2012



Photo 4 : Conduite secondaire de drainage construite Al Pulaar à Yeumbeul Nord (IAGU, 2015)



Photo 2 : Bassin de rétention de Dalifort (enquête octobre 2019)



Photo 2 : Bassin de rétention de Yeumbeul Nord ((enquête octobre 2019)



Image : Vue des deux bassins de Médina Gounass

GESTION DES INONDATIONS

- Ces mesures et solutions techniques ont été jugées satisfaisantes par les habitants des communes enquêtées

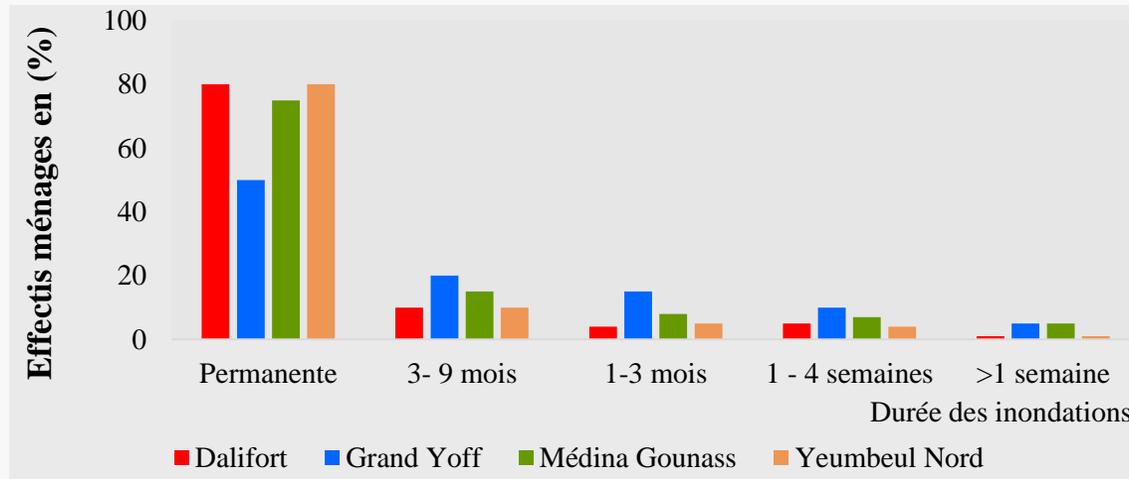


Figure 10 : Durée des inondations avant les bassins de rétention

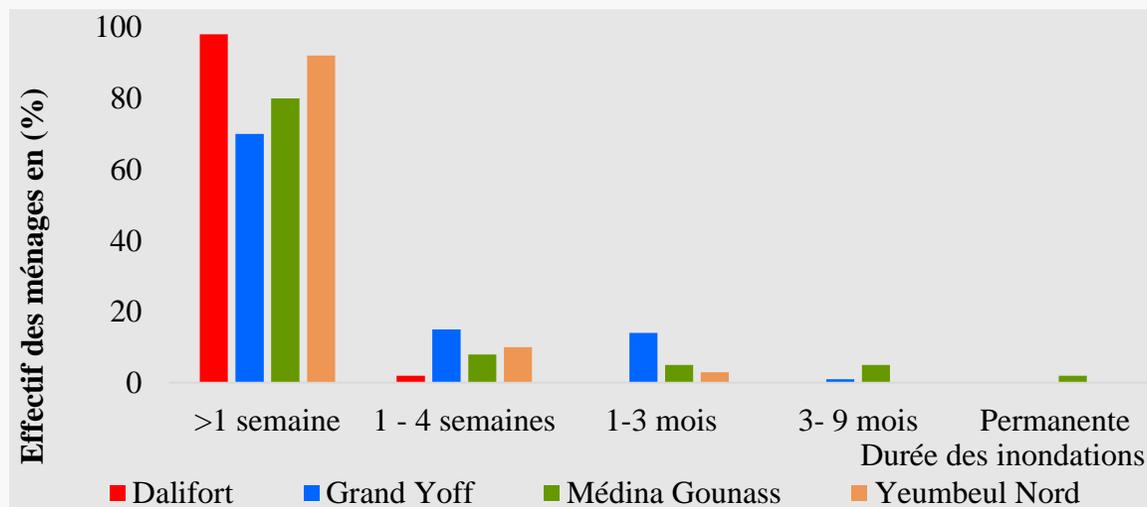


Figure 11 : Durée des inondations après aménagement des bassins de rétention

■ Mais...

- Lenteur des travaux
- Colmatage des ouvrages
- Développement de plantes aquatiques
- Prolifération de moustiques
- Mauvaises odeurs
- Etc.

- Manque d'initiative communautaire pour l'entretien des ouvrages aménagés, au contraire, les populations contribuent à leur insalubrité et à leur dysfonctionnement

- La gestion des inondations, c'est aussi l'accès à des marchés pour les opérateurs économiques

- Le marché du carburant
- Le marché des pompes
- Le marché des camions citernes
- Le marché de construction des ouvrages d'évacuation des eaux usées urbaines
- Le marché de construction de logements pour les promoteurs immobiliers
- Les indemnités des Sapeurs-Pompiers
- Etc.

CONCLUSION

- Il ressort de cette étude des liens étroits entre la gestion des risques hydrologiques et l'urbanisation fulgurante de la capitale sénégalaise
- La problématique des eaux usées urbaines questionne la société et ses valeurs
- L'efficacité des investissements considérables est à améliorer dans une politique de gestion intégrée des inondations
- La gestion durable des inondations exige des approches systémiques qui doivent s'appuyer sur une bonne connaissance des facteurs de vulnérabilité.
 - Analyse de la pluviométrie à une échelle fine
 - Approche bassin versant
 - Réinvention des stratégies d'assainissement
 - Etude prospective de gestion couplée à la cartographie du risque hydrologique
- La gestion durable des eaux urbaines nécessite l'implication de tous les acteurs des secteurs de l'eau, de l'urbanisme, de l'environnement (question d'alliance)... et surtout une coordination des actions menées
- Dakar doit relever les défis majeurs de la sécurité de l'eau (**ODD 6**) face à la croissance démographique fulgurante qui s'accompagne de l'augmentation des besoins et de la demande en eau
 - Obligation d'une application des textes afin de restreindre de futures constructions dans les zones inondables qui ne sont pas dotées de système d'assainissement adéquat.

CONCLUSION

- Il en ressort aussi l'impossible élimination du risque inondation en dépit des investissements importants que l'Etat du Sénégal consent chaque saison des pluies à la lutte et à la gestion de cette catastrophe
- Il faut développer la culture de l'eau urbaine
 - Apprendre à vivre avec l'eau en transformant la contrainte ou nuisance en opportunité, en faisant de la patrimonialisation de l'eau pluviale
 - Penser à la valorisation paysagère des bassins de rétention pour leur meilleure intégration à l'environnement urbain, en faire des lieux d'attraction
 - Responsabiliser les populations sur les mesures de réduction du risque inondation
- Ainsi les montants considérables, plusieurs centaines de milliards de francs CFA, consacrés chaque année dans la lutte contre les inondations pourraient être utilisés ailleurs (emploi des jeunes, éducation, santé, etc.)
- C'est en outre une aberration de pomper et rejeter l'eau de pluies en mer pour une région sahélienne qui manque énormément de ressources hydriques de qualité et qui dépend pour son alimentation de transfert d'eau