Rôle de la brèche ouverte sur la Langue de Barbarie dans la mutation de l'aléa inondation à Saint-Louis du Sénégal, cas du Faubourg de Sor

1. Boubou Aldiouma **SY,** Maître de Conférences, Université Gaston Berger de Saint-Louis du Sénégal. Laboratoire Leïdi « dynamiques des territoires et développement » : bouboualdiouma@yahoo.fr/**2.** Ansoumana **BODIAN,** Géographe-Hydrologie, Maître assistant associé, Université Gaston Berger de Saint-Louis du Sénégal. Laboratoire Leïdi « dynamiques des territoires et développement ». ansoumana.bodian@ugb.edu.sn/**3.** Amadou Abou **SY,** Docteur en Géographie, Université Gaston Berger de Saint-Louis du Sénégal, Laboratoire Leïdi « dynamiques des territoires et développement » : syamadouabousy2@yahoo.fr/**4.** Cheikh Ahmed Tidiane **FAYE,** Doctorant en Géographie Laboratoire Leïdi « dynamiques des territoires et développement ». Parcours : Écosystèmes et environnement. Université Gaston Berger de Saint-Louis du Sénégal : chatifa@yahoo.fr

Résumé

En octobre 2003, la ville de Saint-Louis menacée par les eaux du fleuve Sénégal, allait vivre l'une des pires histoires de ses inondations. Dans ce contexte de risque imminent, un canal de délestage, appelé aussi brèche, fut ouvert sur la Langue de Barbarie, un mince cordon littoral qui sépare Saint-Louis de la mer. L'objectif de ce canal était de protéger Saint-Louis des inondations. Cependant, on note depuis cette date une persistance des inondations dans la ville notamment dans le Faubourg de Sor. Ainsi, cet article se propose de faire une analyse des facteurs pouvant expliquer cette persistance des inondations en se focalisant sur le Faubourg de Sor. La méthodologie utilisée combine une analyse des hauteurs d'eaux du fleuve avant, pendant et après 2003 ; une caractérisation de la pluviométrie sur une séquence allant de 1892 à 2011 ; des levés topographiques sur le site étudié ainsi qu'une exploitation bibliographique et des entretiens sommaires avec les populations. Les résultats obtenus montrent un retour de la pluviométrie dans la décennie 2002-2011. Les décennies de pluviométrie déficitaire (1972-1981 et 1982-1991) ont coïncidé avec un étalement du bâti vers les zones dépressionnaires. Ces dépressions dans le Faubourg de Sor sont du type circulaire fermé. Elles constituent des points de convergence des eaux pluviales et ne permettent pas leur écoulement vers les chenaux naturels.

Mots clés : brèche, Langue de Barbarie, mutation, inondation, Saint-Louis, Faubourg de Sor

Abstract

In October 2003, the city of St. Louis was threatened by the Senegalese river and was likely to live one of the worst stories of its flooding. In this context of imminent risk, a waterway, also called breach was opened on the *Langue de Barbarie*, a thin coastal strip that separates Saint-Louis from the sea. The purpose of this waterway was to keep Saint-Louis away from floods. However, since then there has been a persistence of flooding in the city especially in the Faubourg de Sor. Thus, this article aims to analyze the factors that account for the persistence of floods by focusing on the Faubourg de Sor. The methodology combines an analysis of the heights of river waters before, during and after 2003, a characterization of the rainfall over a sequence from 1892 to 2011; topographic surveys on the site under study, a bibliographic

exploitation and short interviews with the people. The findings show a return of the rainfall in the decade 2002-2011. The two decades of deficit of the rainfall (1972-1981 and 1982-1991) coincided with a spread over of the buildings in depression areas. These depressions in the Faubourg de Sor are of the closed circular type. They are points of convergence of the rainwater and they do not allow overflow to natural channels.

Keywords : breach-Langue de Barbarie – mutation –flood- Sait-Louis- Faubourg de Sor (Suburbs of Sor)

1. Introduction

Saint Louis, ville amphibie située au cœur du domaine estuarien subit des inondations de plus en plus fréquentes. Le passage de la crue du fleuve Sénégal est souvent marqué par une montée progressive du plan d'eau. En octobre 2003, à la suite d'un cumul d'ondes de crues sur le fleuve et de l'ouverture complète des vannes du barrage de Diama, toutes les zones basses de Saint-Louis étaient inondées ou menacées (SY B. A., 2010). Le niveau de l'eau était à la côte 1,94 m dans la nuit du 3 au 4 octobre 2003, pour un seuil d'alerte de 1,75 m. Pendant ce temps, la pression de l'eau était telle qu'on craignait l'ouverture naturelle d'une brèche au nord du quartier de Goxxumbacc, ce qui a justifié l'ouverture d'une brèche à 7 km, au sud des quartiers bâtis sur la Langue de Barbarie (SY B. A., 2004). La brèche, appelée aussi « canal de délestage » par les autorités de la ville a été ouverte pour permettre une évacuation plus rapide des eaux du fleuve vers la mer avant qu'elles n'envahissent la ville de Saint-Louis. Cet aménagement devait permettre de réduire environ de 40 % les surfaces inondées dans les zones situées autour de Saint-Louis (DIATTA I., 2004).

Ainsi, on constate que depuis l'ouverture de la brèche, la côte d'alerte n'a jamais était dépassée à Saint-Louis. À cet égard, DUMAS et MIÉTTON (2006) notaient que malgré des débits de déversement du barrage de Diama comparables aux années précédentes, les maxima atteints par le fleuve depuis octobre 2003 (0,60 m en 2004 et 2005) sont désormais sensiblement inférieurs à la côte 1,75 m, qui constitue le seuil critique. Et pourtant, malgré cette baisse des niveaux du fleuve qui sont passées de 210 cm entre 1964 et 1969 à 74 cm en moyenne de 2003 à 2011, les inondations sont de plus en plus fréquentes dans le Faubourg de Sor, confortant alors l'idée d'une mutation de l'aléa inondation. Cette contribution s'inscrit dans ce cadre, son objectif est de faire une analyse des facteurs explicatifs de la persistance des inondations dans le Faubourg de Sor. Ce dernier est limité à l'ouest par le fleuve Sénégal, au nord, à l'est, à l'ouest et au sud par des marigots (figure 1).

Figure 1. Localisation du Faubourg de Sor dans la ville de Saint-Louis

2. Méthodologie

La méthodologie cible une description des facteurs actuels qui caractérisent la persistance des inondations dans le Faubourg de Sor. Elle s'article autour des points suivants : i) analyse des hauteurs d'eau du fleuve avant, pendant et après 2003 (année d'ouverture de la Langue de Barbarie); ii) caractérisation de la pluviométrie à partir des données de la station de Saint-Louis; iii) ; caractérisation morphologique du site (topographie). Cette démarche est complétée par une analyse des sources bibliographiques complémentaires et des entretiens sommaires avec les populations.

2.1. Analyse des hauteurs d'eau, station limnimétrique de Saint-Louis de 1999 à 2011

L'estuaire du Sénégal est limité, en amont, par le barrage anti-sel de Diama, tant que ses vannes restent fermées, et en aval, par son embouchure, exutoire par lequel les eaux marines (marées) remontent le fleuve. Il est donc désormais circonscrit à un petit espace entre le barrage de Diama et le cordon sableux de la Langue de Barbarie. Il appartient à la catégorie

des estuaires lagunaires microtidaux fermés par une flèche sableuse (SY A. A., 2013). Les données de hauteur d'eau, de 1999 à 2011, proviennent de la Direction de la Gestion et de la Planification de Ressources en eau (DGPRE). Les données des années 2008 et 2009 sont lacunaires ; elles ne sont pas intégrées. L'analyse de ces hauteurs d'eau consiste à évaluer les récurrences de dépassement de la côte d'alerte qui est de 1,75 m à la station de Saint-Louis avant (faut-il le rappeler), pendant et après 2003 (année d'ouverture de la brèche sur la Langue de Barbarie).

2.2. Analyse de la pluviométrie à Saint-Louis sur la séquence 1892-2011

L'analyse de la pluviométrie sur la séquence de 1892 à 2011 se fonde sur des données annuelles recueillies à la station synoptique de Saint-Louis. Ce choix permet d'analyser une série pluviométrique aussi longue que possible, intégrant la séquence avant et après la sécheresse des années 1970. Pour une caractérisation de la dynamique temporelle des pluies annuelles, les valeurs centrées réduites (NICHOLSON *et al.*, 1988) ont été calculées ainsi que les taux de variation par décennie.

2.3. Caractérisation de la topographiques du site et du bâti

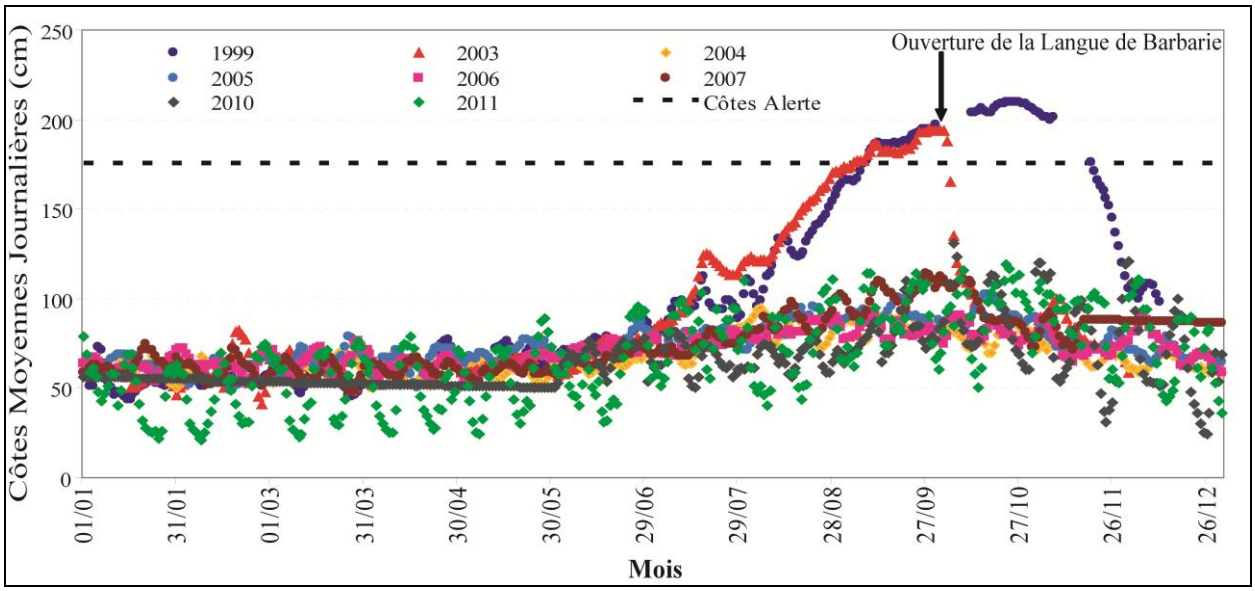
La topographie s'est faite par des levées topographiques de terrain. L'appareil utilisé ici est un *Differential Global Positioning System (DGPS) Trimble® R3*. Il permet un calage précis de moins de 1 cm et se compose de deux récepteurs qui stockent l'information à partir de deux antennes capables de capter les signaux des satellites. Le logiciel utilisé dans le traitement des données est un *Trimble Digital Fieldbook (TDF)*. Les données collectées sont X, Y, Z (longitude, latitude et altitude) par rapport au niveau de la mer. Pour observer l'évolution du bâti, des photographies aériennes en noir et blanc de 1954, de 1978, de 1997, et une image satellite Quickbird de 2010 sont exploitées dans la numérisation du bâti à différentes dates. La superposition des couches révèle le processus d'extension du tissu urbain du Faubourg de Sor vers les marécages**.**

3. Résultats

3.1. Caractéristiques des hauteurs d'eau de la station limnimétrique de Saint-Louis entre 1999 et 2011

La figure 2 donne les variations journalières du niveau d'eau à la station limnimétrique de Saint Louis de 1999 (avant l'ouverture de la brèche en 2003) à 2011. L'analyse de cette figure met en exergue l'impact de l'ouverture de la bèche sur la Langue de Barbarie sur le fonctionnement hydrologique du fleuve Sénégal à la station de Saint-Louis (figure 2).

Figure 2. Variation des hauteurs d'eau à Saint-Louis de 1999 à 2011



Avant l'ouverture de la brèche, en situation d'année humide (1999), la côte d'alerte est dépassée du 07 au 11 septembre. En 2003, la situation est beaucoup plus alarmante avec le dépassement de la côte d'alerte dès le 01 septembre. Par contre, à partir de l'ouverture de la brèche, le niveau d'eau dépasse exceptionnellement les 100 cm. Ceci a réduit considérablement le risque d'inondation lié au débordement chenal fluvial. La photo 1A montre le canal de délestage quelques minutes après son ouverture ; la photo 1B indique une baisse du plan d'eau 04 jours après l'ouverture du canal.

Photo 1: (1a) canal de délestage sur la LB et (1b), le fleuve au niveau du pont Faidherbe

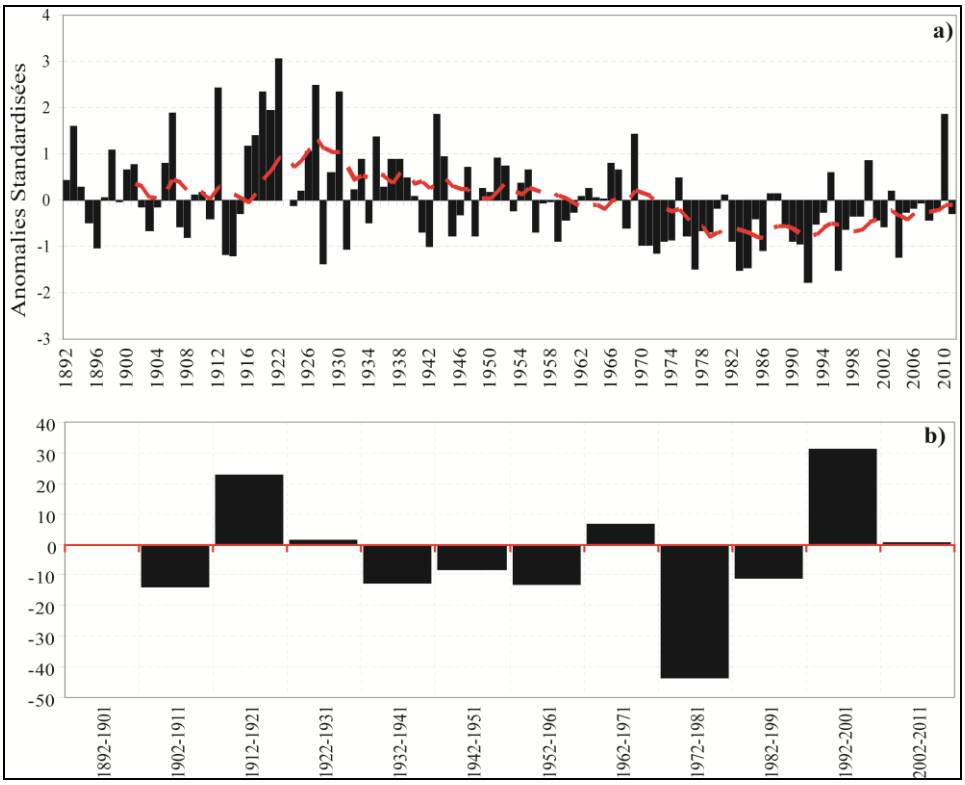
Source : Images Ibrahima DIOP (2003)

L'ouverture de la brèche a provoqué une baisse brutale du plan d'eau du fleuve (photo 1b). De 1,95 m le 30 septembre 2003 à midi, le niveau du fleuve a baissé jusqu'à atteindre 0,94 m à la date du 8 octobre, à la station limnimétriques de Saint-Louis.

3.2. Variabilité de la pluviométrie entre 1892 et 2011

D'un point de vue climatique, la région sahélienne est marquée par une forte variabilité inter annuelle de la pluviométrie. Cette variabilité climatique, particulièrement exacerbée sous les tropiques, depuis les années 1970 (SERVAT et *al.*, 1998, 1999 ; LEBEL et ALI, 2009 ; BODIAN et *al.*, 2011) a eu des conséquences très néfastes sur les écosystèmes naturels mais également sur l'environnement humain et le cadre de vie notamment dans les grandes agglomérations. Les bassins urbains et autres zones basses, qui se sont asséchées au cours de la longue sécheresse ont servi de zone d'extension urbaine densément peuplée et sans plan d'assainissement structuré. Cependant, l'analyse de la figure 3 permet de constater un retour de la pluviométrie avec une alternance d'année sèche et d'année humide durant la dernière décennie.

Figure 3. Variations interannuelles de la pluviométrie à la station de Saint-Louis (1892-2011) : (a) anomalies standardisées ; (b) taux de variation relative par décennie

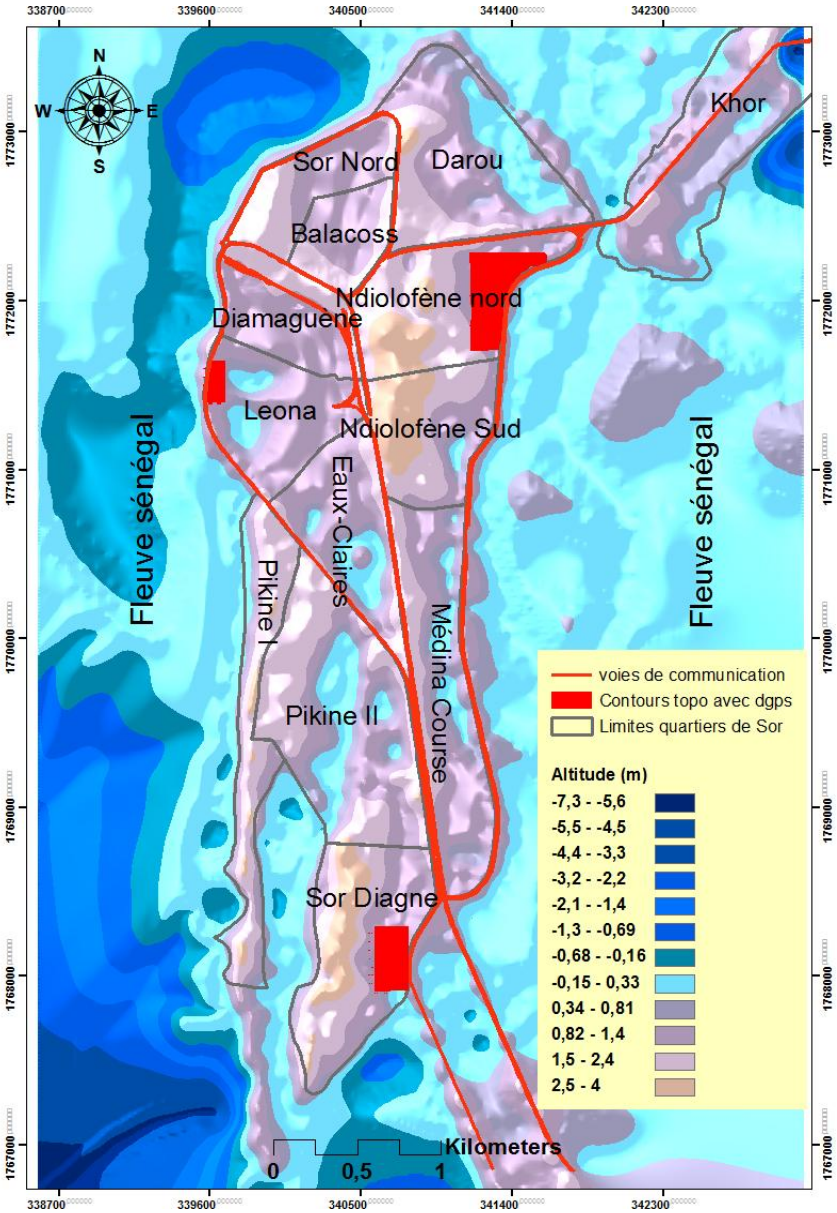


La moyenne décennale des pluies annuelles indique une période caractérisée par une baisse de la pluviométrie à partir des années 1970 ; les décennies 1972-1981 et 1982-1991 sont relativement déficitaires par rapport à la décennie 1962-1971, soit -43,60 % et -54,61 %. Ces deux dernières décennies (1972-1981 et 1982-1991) coïncident avec l'explosion démographique du Faubourg de Sor qui s'accompagne d'un étalement du bâti vers les zones dépressionnaires asséchées. Ces dépressions constituent l'extension de la vasière, qui est une unité géomorphologique aux sols lourds ayant une forte capacité de rétention. De telles caractéristiques granulométriques impliquent un faible taux d'infiltration, des potentialités d'inondation pluviale en faveur de la topographie d'ensemble.

2.3. Les caractéristiques topographiques du Faubourg de Sor

Le *Differential Global Positioning System (DGPS) Trimble® R3* a permis de faire des levés topographiques. L'exploitation des résultats indique des altitudes à peine perceptibles dans le Faubourg de Sor, se rapprochant du zéro de la mer : 0,26 m et - 0,3 m IGN à Sor Diagne, qui enregistre une altitude moyenne de 0,48 m IGN. Le Nord de la grande Ile de Sor (l'Ile de Tieng) encerclée par les marigots de Kantey, à l'est et le Marméal, au sud, est uniquement composé de vasières. À l'intérieur des quartiers de Pikine Tableau Waalo, on obtient des côtes de 0,30 m IGN en moyenne. À Diaminar Eaux claires, les côtes sont estimées à 1,21 m IGN. À l'ouest du stade de la Médina, la moyenne est de 1,01 m IGN. Les zones basses représentent 53 % dont 17 % ont des altitudes situées entre -1 et 0 m et 36 % émergent à peine au dessus du niveau de la mer, soit entre 0 et 3 m (figure 4).

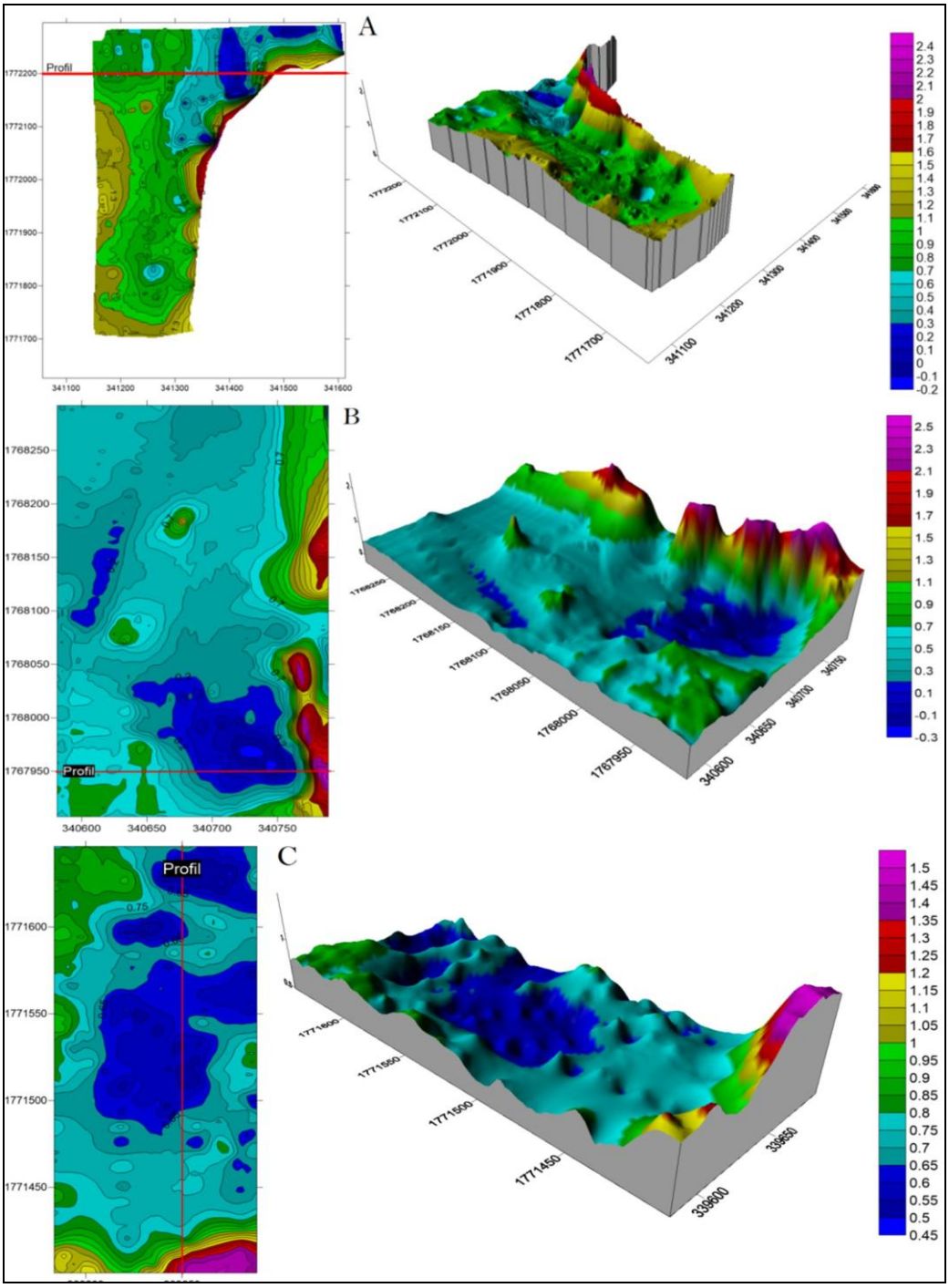
Figure 4. Caractéristiques topographiques des quartiers du Faubourg de Sor



Dans l'ensemble, les points les plus élevés de Sor atteignent 3,47 m IGN à Biir Pikine, quelque 3,16 m IGN au Bas Sénégal contre 2,58 IGN à Médina Course et 2,89 m IGN vers

l'ISRA. Les cordons de Dar Es Salam ou Ganaw Rail ont 1,45 à 2,55 m IGN de côte. À Sor Diagne, ils ont 3,96 m IGN. Ces zones élevées sont dominées par des lambeaux de dunes jaunes issues de la progradation continentale post-nouakchottienne. Leurs pentes versent vers les vasières. Cela augmente le ruissellement des eaux de pluie qui s'accumulent dans les quartiers déprimés comme le Centre de Diaminar Eaux claires situé à 0,39 m IGN. Les franges contiguës à la digue et au chenal de Pikine sont à -0,35 m IGN. Les dépressions circulaires fermées sont donc des points bas de convergence des eaux pluviales, de marrée et de crue où la nappe phréatique est sub-affleurante pendant la saison des pluies (figures 5).

Figure 5. Aperçu (MNT et 3D) des dépressions circulaires fermées : Gorée (Ndiollofène Nord) en A, Sor DIAGNE en B et Lycée C. DE GAULLES en C dans le Faubourg de Sor



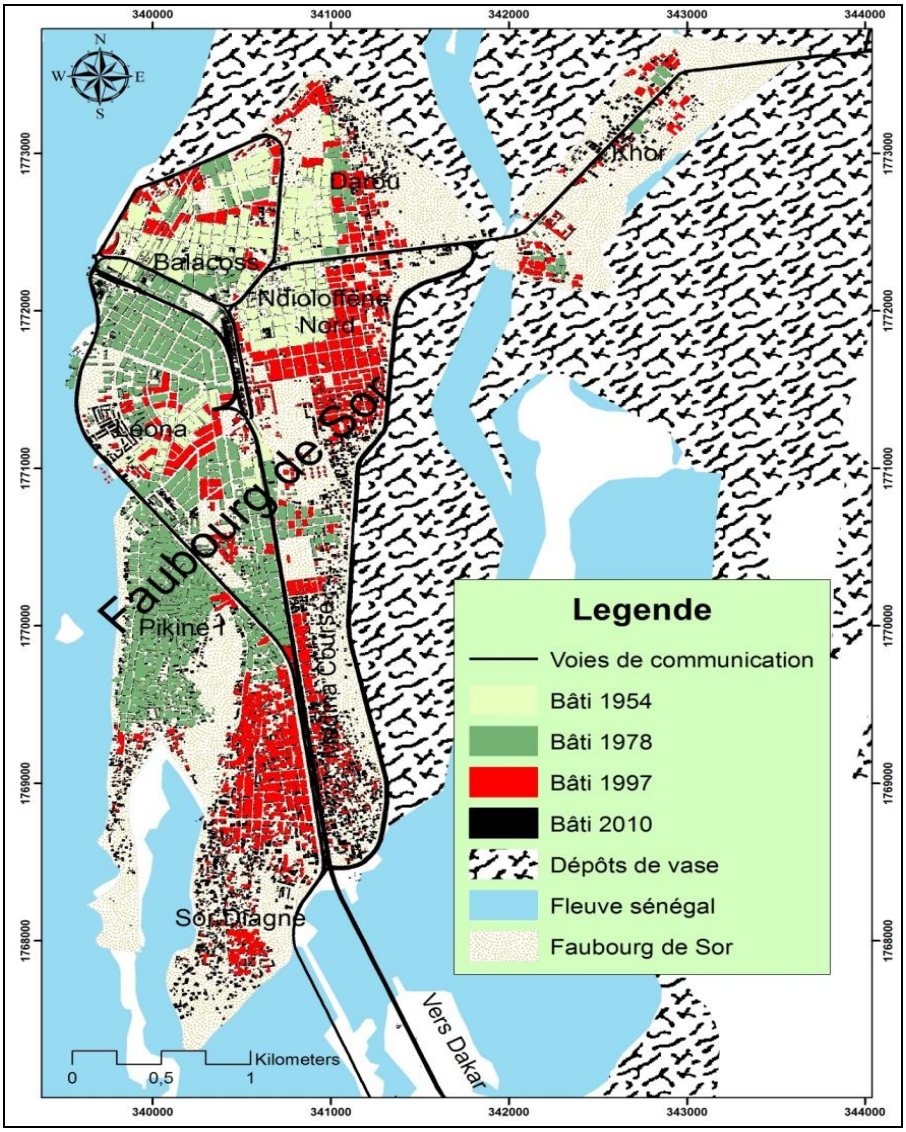
La nature basse du site apparaît clairement dans les profils topographiques de la figure 6 avec des variations d'altitude comprise entre -0,3 et 2,5 m IGN. Ces dépressions vaseuses ont une très faible infiltration à cause d'une nappe phréatique subafleurante et un sol lourd, argilo-tourbeux. L'utilisation de ces unités géomorphologiques comme sites d'habitats explique le recours systématique aux déchets solides comme technique de poldérisation de terrains salés. Ce revêtement ordurier bloque la remontée des sels et diminue davantage les possibilités d'infiltrations et d'écoulement des eaux pluviales. Dans ces cas, on a pu relever la responsabilité humaine à travers le mode d'occupation du sol.

3.4. Caractéristiques du bâti dans le Faubourg de Sor

Insulaire, le site primitif est créé au début du XVIIe siècle. Il existait alors quelques maisons de plaisance entourées de jardins pour légumes frais. L'Ile est ouverte au continent par le Gouverneur FAIDHERBE qui fit construire deux ponts (1856) entre l'Ile et le cordon littoral de barbarie et Sor. Le pont métallique, baptisé Pont FAIDHERBE (long de 511 m), est implanté en 1897. Cet ouvrage accentue le processus d'occupation de Sor souhaité par le Gouverneur (1854-1865), qui voulait faire de Saint-Louis un pôle de développement économique et social. Le Faubourg de Sor commence à se mettre en place en 1859 (BRIGAUD, 1959).

Très vite, la promesse de la citoyenneté française aux habitants de Saint-Louis (1883) et la mise en place du chemin de fer Dakar-Saint Louis accélèrent la venue de populations. La figure 6 montre que la ville a connu une croissance démographique plutôt liée au solde migratoire des populations de son hinterland, des provinces traditionnelles du Walo, du Fouta Toro, du NJambour, même du Cayor notamment. La figure 7 montre l'évolution du bâti dans le Faubourg de Sor entre 1954 et 2010 avec une progression continue vers les marécages.

Figure 7. Évolution du bâti de Sor de 1954 à 2010



De plus, l'imperméabilisation des zones d'infiltration des eaux pluviales, du fait de la forte occupation du sol, entraîne une concentration rapide des eaux de ruissellement dans ces nouveaux quartiers. Ce phénomène combiné au retour de la pluviométrie durant les dernières décennies expliquent les inondations actuelles dans le Sor. Les populations se sont installées après la régression des eaux qu'elles voyaient auparavant inonder ces surfaces. À la Corniche, elles parlent d'un paléochenal qui drainait le site actuel de Sangue Soul et de Darou en 1954. Les résidents de ces derniers quartiers reconnaissent ce fait et disent s'être installés vers 1958-1960 après assèchement ou réduction du volume d'eau qui passait aux alentours. À Médina course, les anciens interrogés disent pêcher devant le pas de leur porte, il y a 40 ans. C'est récemment que les eaux ne viennent plus à ce niveau. Les mêmes témoignages sont enregistrés à Khor (DIALLO, 2001). Ces populations pêchaient en fait dans les chenaux de marée. Elles bordent toute la périphérie marginale de Sor à l'est et au sud vers le Leybar, c'est-à-dire de Darou à Pikine Sor Diagne. Le risque d'inondation dans le Sor est amplifié par l'emprisonnement des eaux pluviales dans les dépressions circulaires donc de la nature topographique et géomorphologique du site.

Ce croît démographique rapide échappe au contrôle des autorités communales à partir des années 1960. En 1964, l'autorité publique décide de transférer les populations victimes des inondations de la flèche de barbarie principalement à Diamaguène, site bien remblayé et viabilisé (WADE C. et DIOP O., 2000). Cette phase marque alors le début véritable de l'extension de la ville vers des secteurs *non aedificandi* que sont les vasières, les schorres à herbacées, les terrasses marines, les cuvettes de décantation, les flancs de chenaux de marée, etc. (photo 2).

Photo 2. Médina Champ de Course

Source : image SY B. A (nov., 2013)

À gauche de l'image (photo 2), les habitations sont établies sur une ancienne vasière protégée par la digue périphérique à droite de la photo. Cette route-digue empêche aussi la marée haute d'inonder le site et contribue à divers endroits au piégeage des eaux pluviales dans les habitations le long de la route. Cette tendance à l'occupation des secteurs *non aedificandi* repousse les limites communales qui passent de 1 500 ha en 1961 à 4 580 ha en 1967, puis à 12 800 ha en 1975. Le taux de croissance (tableau 2) des habitations augmente au rythme de 8% par an entre 1970 et 1988 (WADE C., 1995).

Tableau 2. Populations établies sur vasières anciennes

Quartiers	Khor	Darou	Pikine	Ndiolofène	Cumuls
Habitants	2 126	17 156	16 003	9 522	44 807
En %	5	38	36	21	100

Source : DIALLO (2001)

Débordées ou négligentes, les autorités assistent à une occupation progressive mais rapide et anarchique du tissu urbain. Cette extension concerne notamment les quartiers de Sangue Soule au Nord-Est du quartier loti de la Corniche, de Darou, de Cité Niakh ou de Ndioloffène Est. La partie Sud est occupée par Pikine et ses extensions (Sor Diagne). L'extension de Médina Course et de Dar Es Salam est bloquée à l'est par le marigot de Khor.

4. Conclusion et Discussion

L'observation des hauteurs d'eau de 1999 à 2011 (avant et après ouverture de la brèche) sur la base des données journalières à la station limnimétriques de Saint-Louis montre que la brèche a réduit considérablement le risque d'inondation fluviale car à partir de 2003, la côte d'alerte dépasse exceptionnellement les 100 cm.

L'analyse pluviométrique effectuée sur la base de la série annuelle de précipitation de la station synoptique de Saint-Louis de 1892 à 2011 permet de constater un retour de la pluviométrie surtout dans la décennie 2002-2011. Les décennies de pluviométrie déficitaire (1972-1981 et 1982-1991) ont coïncidé avec un étalement du bâti vers les zones dépressionnaires. Les observations topographiques ont montré que dans le Faubourg de Sor, ces dépressions sont du type circulaire fermé. Elles constituent des points de convergence des eaux pluviales et ne permettent pas leur écoulement vers les chenaux naturels. Ce problème d'écoulement des eaux pluviales s'explique aussi par le type d'occupation anarchique du sol dans le Faubourg de Sor. L'utilisation des déchets solides comme technique de revêtement, ajoutée à la nature vaseuses du sol diminuent davantage les possibilités d'infiltrations et d'écoulement des eaux pluviales. Ce qui entraine une imperméabilisation des zones d'infiltrations et une concentration rapide du ruissellement dans les quartiers.

Ainsi, les inondations actuelles dans le Faubourg de Sor s'expliquent par un retour de la pluviométrie dans un contexte d'aménagement urbain mal maitrisée. La persistance des inondations dans le Faubourg de Sor malgré la suppression des apports du fleuve serait donc liée aux caractéristiques pluviométriques, à la nature circulaire et fermé des dépressions du Faubourg de Sor ainsi qu'aux caractéristiques de l'occupation du sol.

Le faubourg de Sor est bâti sur un site proprement estuarien à unités géomorphologiques topographiquement très basses, fonctionnant comme des secteurs de collecte des eaux pluviales qui surchargent rapidement une nappe phréatique subaffleurante et salée. Les inondations fluviales étaient causées en grande partie par la réduction de la capacité de stockage des chenaux fluviaux. Les apports solides à partir des berges du fleuve exhaussent graduellement les fonds des lits des différents bras fluviaux à Saint-Louis et périphérie. La comparaison des levées de SCET (1969) et de BOUET 1988 (*in* SALL M. et BARUSSEAU J.P., 1993) dans le lit du Haut et du Moyen Lampsar permet de noter un exhaussement de l'ordre de 3,15 cm/an. Actuellement, le chenal du Lampsar est progressivement envahi par des plantes aquatiques qui, en fait, prennent pied sur des sédiments récents hérités de la dynamique érosive des unités géomorphologiques bordières et des débits solides en suspension dans les défluents du Sénégal dans le Moyen delta, colmatant les lits des cours d'eau. Les débits solides sont contrariés et globalement maintenus dans le chenal principal du fait du courant de dérive, de reflux maritime, c'est la prédominance des effets de houles (MONTEILLET J., 1986).

Dans ces conditions, les Gandiolais auraient préféré le dragage du fleuve à la place de l'ouverture d'une brèche. On peut alors remettre en cause l'urgence annoncée par les autorités comme motif d'ouverture de ce canal de délestage. L'année 2003 était elle une situation exceptionnelle au regard de l'histoire des inondations à Saint-Louis ? Déjà, en 1994 et 1999, le sinistre était dramatique. L'eau envahissait les maisons et les rues avec tout son corollaire

de problèmes environnementaux et sanitaires. Même en 2003, la ville a connu des inondations pluviales. Cette année, elle avait affecté les quartiers suivants par les eaux envahissantes et stagnantes : Diawling, Diamaguène, Diaminar, Lycée Charles De Gaulle, Eaux – Claires, Léona, Pikine 3 Poteaux, Pikine Talbakhlé, Pikine Angle Tall, Pikine Tableau Walo, Darou, Bloc des 22, Médina Courses, Cité Niakh, Sor Diagne, etc.

Aujourd'hui, on constate que malgré l'ouverture de la brèche, la ville de Saint-Louis à l'image du Faubourg de Sor continue de vivre le même phénomène. La brèche a elle sauvé Saint-Louis des inondations ? L'ouverture de la brèche sur la Langue de Barbarie en 2003 n'a permis alors que maintenir le niveau du fleuve en dessous de la côte d'alerte.

Ces inondations que les habitans de Sor vivent actuellement résultent des déversements des eaux de pluies dans un espace anarchique, imposant aux populations des contraintes difficiles à gérer. Les risques importants encourus dans le Bas delta par l'habitat, les infrastructures urbaines et les problèmes de santé publique résultent des caractéristiques physiques du site et des techniques de récupération du tissu urbain. La géomorphologie du site du faubourg de Sor et les caractéristiques chimiques du substrat exigent des moyens importants pour la mise en place d'un réseau d'assainissement viable. Ceci ne serait possible que dans le cadre d'une restructuration des habitats spontanés et leur réimplantation dans le secteur de Ngallèle, de Rao, Maka Toubé, de Khant, etc. De par leur substrat sableux avec le système ogolien stabilisé et le système des dunes jaunes semi-fixées, ces sites sont propices à l'habitat humain. Cela nécessite, au regard de la précarité des solutions jusqu'ici mises en œuvre, l'étude approfondie de la gestion de l'espace urbain de Saint-Louis et de ses sites d'extension.

Ceci requiert des compétences scientifiques et techniques sérieuses dans divers domaines pour bien cerner le problème dans ses multiples manifestations. Aujourd'hui, 40 % de la population de Sor sont directement exposés à la promiscuité et à l'anarchie spatiale. Cette réflexion propose une plus grande intégration de la géomorphologie appliquée aux stratégies d'aménagement du territoire. L'analyse des processus spécifiques tels que ceux en rapport avec les dépressions circulaires fermées ainsi que les processus de dégradation à des échelles fines, devront donc être mieux étudiés et intégrées dans les programmes d'aménagement.

Références Bibliographiques

BRIGAUD Y. (1959). La pêche à Saint-Louis.Bull.Cb.de Com. De Saint-Louis numéro 123-124-125-126-127

DIALLO H. (2001). Processus de transformation des vasières périphériques en zones d'habitation dans la Commune de Saint Louis et conséquences sur l'environnement. Mém. maît. Ugb, Sect. de Géogr, 120 p.

DIATTA I. (2004). Louverture d'une brèche à travers la Langue de Barbarie (Saint Louis du Sénégal). Les autorités publiques et les conséquences de la rupture. Mém maitr. Univ. Gaston Berger (Sénégal), Section de Géogr. 116 p.

DUMAS D. et MIÉTTON M. (2006). Fonctionnement des hydrosystèmes et gestion de l'eau dans le bas delta du fleuve Sénégal : ruptures et adaptations. *Actes du colloque "Interactions Nature-Société, analyse et modèles* (La Baule), 5 p.

KANE C. (2010). Vulnérabilité du système socio-environnemental en domaine sahélien : l'exemple de l'estuaire du fleuve Sénégal, Thèse de Doctorat, Université Strasbourg, 317 p.

BODIAN A., DACOSTA H., DEZETTER A., (2011). Caractérisation spatio-temporelle du régime pluviométrique du haut bassin du fleuve Sénégal dans un contexte de variabilité climatique. *Physio-Géo*, **V**, 116-133.

KANE A., BARUSSEAU J. P. (1993). Caractéristiques hydrologiques, sédimentologiques et morphologiques du Bas estuaire du Sénégal. Rapport CAMPUS, pp.53-62.

LEBEL T. et ALI A. (2009) - Recent trends in the central and western Sahel rainfall regime (1990-2007). *Journal of Hydrology*, vol. 375, p. 52-64.

MONTEILLET J. (1986). Environnement sédimentaire et paléoécologie du Delta du Sénégal au Quaternaire, 266 p.

SERVAT E., PATUREL J. E., LUBES-Niel H., KOUAME B., MASSON J. M., TRAVAGLIO MMARIEU B. (1999). De différents aspects de la variabilité de la pluviométrie en Afrique de l'Ouest et Centrale. Revue des sciences de l'eau, vol. 12, n° 2, pp. 363-387.

SY. A. A. (2013). Dynamiques sédimentaires et risques actuels dans l'axe Saint-Louis-Gandiole, littoral Nord du Sénégal, Thèse de Doctorat unique de Géographie, Univ. Gaston Berger, UFR/LSH, 293 p.

SY B. A. (2010). L'histoire morphodynamique de Doun Baba Dièye du Sénégal. *Revue Perspectives & Sociétés*, vol. 1, 21 p.

SY B. A. (2004). L'ouverture de la brèche sur la Langue de Barbarie et ses conséquences. Approche géomorphologique. *Revue de Géographie de Saint-Louis*, vol. 4, p. 50-60.

WADE C. S et DIOP O. (2000). La croissance urbaine et ses incidences géogr. sur l'espace rural : le cas de la commune de Saint-Louis et de la communauté rurale de Gandon. In AFRISOR, numéro 1, fév. 13-28.

WADE C. S. (1995). Saint-Louis : La crise de sa croissance urbaine récente. Doctorat de 3e cycle, UCAD, département de géogr. 280 p.