

La croissance urbaine de la ville de Nouakchott dans un contexte de vulnérabilité accentuée par les effets du changement climatique

Saleck Moulaye Ahmed Cherif
Département de géographie
Faculté des Lettres et des Sciences Humaines
Université de Nouakchott

ملخص البحث:

تعتبر مدينة نواكشوط -عاصمة موريتانيا- مثالا ملموسا للتحضر السريع؛ حيث انتقل عدد سكانها من 5800 نسمة عام 1960 إلى تقديرات تفوق 1.2 مليون نسمة 2022 أي ما يعادل في الوقت الحالي 25% من مجموع سكان البلاد. لكن مع الأسف كان النمو السريع لهذه المدينة المحصورة بين البحر والرمال يتم في الغالب في مناطق ذات أخطار كبيرة (مناطق قابلة للغمر، مناطق الكثبان الرملية، مناطق ارتفاع المياه الجوفية، إلخ) مما فاقم من هشاشتها وحد من قدرتها على الصمود أمام التغيرات المناخية. وهكذا أصبحت المدينة تواجه العديد من التحديات الإيكولوجية والاقتصادية والبيئية على المدى القريب مما جعلها في قلب إشكاليات التغيرات المناخية. وبما أن نواكشوط في الوقت الحال وستظل في المستقبل وجهة لمعظم السكان ومجالا أمثل لتوطين الأنشطة الاقتصادية؛ فإن آثار التغيرات المناخية ستصبح بدون شك أكثر وضوحا ووقعا عليها مهددة ظروف وحياة ساكنتها.

يعالج هذا المقال الثنائية الحرجة "التحضر والتغيرات المناخية" في سياق مدينة هشة، وذلك من خلال حالة مدينة نواكشوط لتسليط الضوء على حدود هذه العلاقة وقياس التأثير المتبادل بين هاتين الظاهرتين. وبصورة أدق يحاول المقال أن يبين كيف أن التغيرات المناخية وتأثيراتها على الوسط الطبيعي والأيكولوجي كانت محفزا للنمو الحضري السريع بمدينة نواكشوط؟ وكيف أثر هذا النمو الحضري السريع غير المتحكم فيه على إدكاء الآثار السلبية للتغيرات المناخية على ساكنة المدينة؟

Résumé :

Nouakchott, capitale de la Mauritanie est en bon exemple concret d'une urbanisation exponentielle. Avec 5800 habitants en 1960, elle compte aujourd'hui plus de 1.2 millions d'habitants, ce qui fait 25% de la population du pays. Malheureusement, cette croissance rapide pour une ville coincée entre la mer et le désert a été souvent dans des zones à risques élevés, aggravant sa vulnérabilité au changement climatique (zones inondables, zones d'ensablement, zones de montée de la nappe phréatique, etc.). En conséquence, la ville fait face d'ores et déjà à d'importants défis écologiques, économiques et humains à court et moyen termes en la mettant au cœur de la problématique du changement climatique. Dès aujourd'hui, mais encore plus demain, la ville de Nouakchott va continuer à concentrer la majorité de la population et des activités économiques et, par conséquent, l'impact du changement climatique sera beaucoup plus visible et accentué en menaçant les conditions de vie de sa population.

Cet article, aborde la dualité « *urbanisation et changement climatique* » dans le contexte d'une ville fragile et vulnérable à travers l'exemple de la ville de Nouakchott afin de mettre en exergue les contours de cette relation et mesurer l'effet réciproque entre les deux phénomènes. Plus précisément, il tente de montrer comment le changement climatique et ces impacts sur le milieu naturel et écologique ont été le catalyseur pour la croissance urbaine de la ville de Nouakchott ? Comment cette croissance urbaine non maîtrisée a provoqué l'accélération des effets du changement climatique sur la population de la ville ?

Introduction :

L'urbanisation rapide constitue l'un des défis majeurs de notre siècle. Selon l'ONU, à l'horizon 2030, près de 60 % de la population mondiale devraient habiter en ville.¹ Cette croissance est particulièrement forte dans les pays en voie de développement et plus particulièrement en Afrique. Les données montrent qu'en 2017, les zones urbaines africaines comptent 472 millions d'habitants, une population qui doublera au cours des 25 prochaines années pour atteindre un milliard d'habitants en 2040 en faisant évoluer le taux d'urbanisation du continent de 40 à 60 %.² Les villes du Sahel témoignent clairement de cette urbanisation galopante et forcée par l'intensité de la sécheresse et de l'impact grave du changement climatique.

Créée ex-nihilo en 1957 pour devenir la capitale de la Mauritanie, Nouakchott a connu une croissance démographique exponentielle et une extension spatiale rapide en donnant un bon exemple d'une croissance urbaine non maîtrisée pour une ville fragile et vulnérable aux effets du changement climatique.

¹ <https://www.undp.org>

² Banque Mondiale, 2017, résumé du rapport « *Ouvrir les villes africaines au monde* », février 2017

1. Nouakchott : une urbanisation galopante provoquée par la sécheresse et la migration

A la différence de beaucoup des capitales africaines, Nouakchott n'a pas d'héritage urbain, c'est une ville qui, est devenue capitale au début avant d'être ville. Pour des raisons politiques, elle a surgi de nulle part pour devenir très vite la principale agglomération du pays, qui accueille aujourd'hui le quart de la population de la Mauritanie.

Nouakchott devait sa dynamique aux conséquences de la sécheresse qui a durement frappé le monde rural et contraint la population à s'exiler vers des centres urbains. De par sa fonction de capitale, Nouakchott devenait la destination préférée des sinistrés à la recherche de meilleures conditions de vie et le gouvernement sera rapidement dépassé par l'ampleur des flux qui viennent s'y installer. La ville s'est lancée alors dans un processus de développement urbain non maîtrisé et incontrôlé marqué, d'une part, par la prolifération des bidonvilles créés au fur à mesure des flux migratoires et, d'autre part par la détérioration du niveau de vie à cause de la faiblesse du niveau des services et des infrastructures de base³.

1.1. Une croissance démographique galopante et non maîtrisée

L'histoire de Nouakchott est celle d'un boom démographique, de 5000 habitants en 1960, la ville passe à plus de 1.2 million en 2022. Avec une population de 958.399 habitants selon le dernier recensement officiel en 2013,⁴ soit 27,1 % de la population du pays, la zone de Nouakchott est la plus peuplée de la Mauritanie. La population de la ville de Nouakchott a augmenté de manière considérablement plus importante que celle de la Mauritanie. Le taux de croissance annuel moyen de la ville de Nouakchott était de 4,3% entre le recensement de 2000 et celui de 2013, tandis que celui de la Mauritanie était de 2,7% au cours de la même période⁵. Cette évolution exponentielle de la population s'explique par les sécheresses des années 70 et 80 qui poussent les populations rurales à rejoindre les villes en quête de travail. Une accentuation du phénomène d'urbanisation est notée entre 1988 et 2013 où la population urbaine a augmenté de 755.481 personnes entre 2000 et 2013, contre 190.707 habitants entre 1988 et 2000. Il y a eu donc accélération de ce phénomène d'urbanisation.

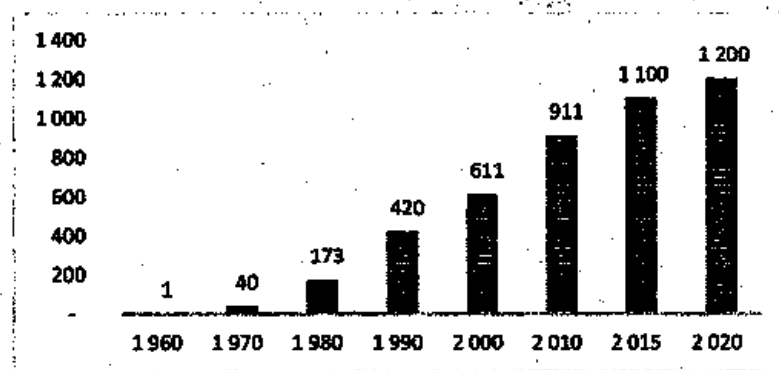
³ السالك مولاي أحمد شريف، التحضر غير القانوني ودوره في دينامية مدينة نواكشوط، أطروحة دكتوراه في الجغرافيا،

جامعة تونس، 2008، ص 35

⁴ ONS, RGPH, 2013, données démographiques.

⁵ MHUAT, CUN, Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme de la ville de Nouakchott, JICA, 2008, page 27

Graphique N° 1 : évolution de la population de la ville de Nouakchott (1960-2020)



Sources : Recensements et projections de l'ONS

Bien que le tableau montre que la population de la ville Nouakchott évolue rapidement, cette évolution a été accompagnée d'une différenciation spatiale notoire entre les communes. Pour la période entre les recensements de 2000 et de 2013, les communes situées dans la partie Est de la ville ont les taux de croissance les plus élevés de Nouakchott avec Riyadh à 8,1%, suivi de Toujounine avec 7,5% et Dar Naim avec 6,8%, alors que Tévragh Zeina, Ksar et Sebkha, situées dans la partie Ouest de la ville, ont des taux de croissance négatifs ou faibles de -0,3%, 0,6% et 1,0%, respectivement ⁶.

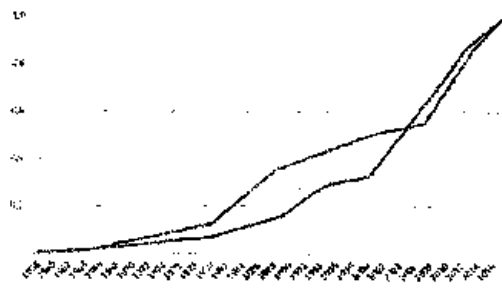
1.2. Une extension spatiale plus rapide, tout récemment, que la croissance démographique !

Pour des raisons politiques et physiques, l'histoire et la géographie de Nouakchott semblent particulière et unique. D'une petite bourgade à une ville, Nouakchott a connu une évolution spatiale rapide et inattendue. Juste après sa création comme étant « capitale »⁷ du pays, elle a été confrontée à l'afflux massif de population venant de l'intérieur à cause de la sécheresse qui a détruit l'économie rurale. Ces populations ont commencé à s'installer dans des campements qu'ils ont dressés aux alentours de la ville sous forme des « bidonvilles ». Depuis lors, la formation de différents quartiers irréguliers va devenir monnaie courante, à tel point que la croissance urbaine de Nouakchott sera alors toujours rythmée par les extensions spontanées.

⁶ SDAU, 2017, page 28

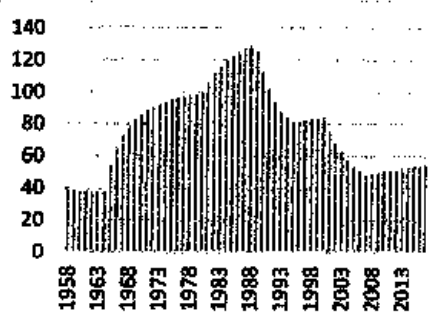
⁷ Certains chercheurs pensent que l'effet de « capitale » explique le rythme de croissance exceptionnel et vigoureux de la ville ; voir l'ouvrage « Nouakchott capitale de la Mauritanie, 50 ans de défis, Edition, SAPIA, page 142.

Figure 1: Evolution de la population et de la tache urbaine



Source : Mission d'Etudes de la JICA, 2017

Figure 2 : Evolution de la densité brute moyenne dans la ville de Nouakchott

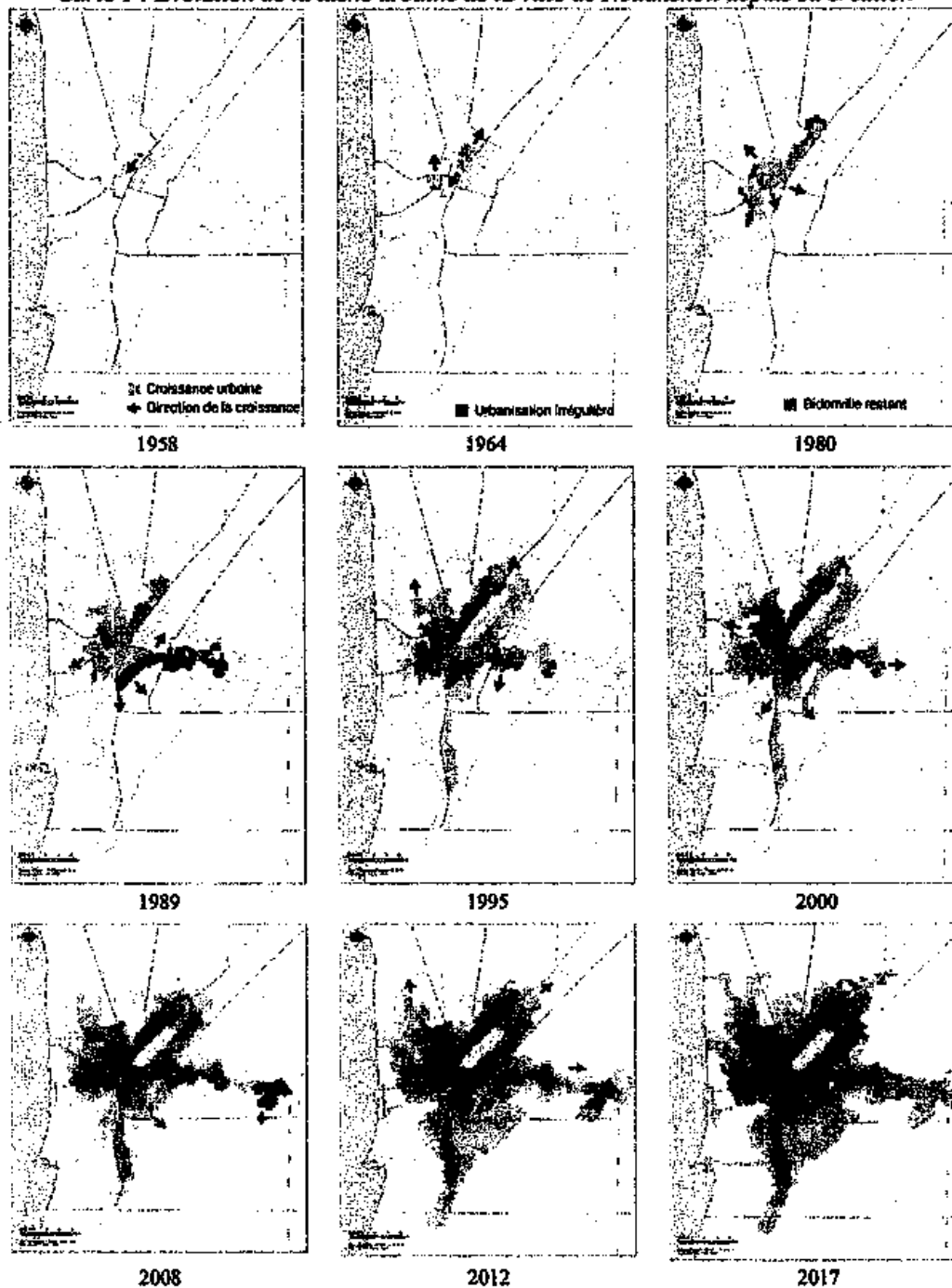


Source : Mission d'Etudes de la JICA, 2017

Comme le montrent les graphiques ci-dessus, la courbe de l'évolution de la population et celle de la croissance de la tache urbaine de Nouakchott a été inversée au cours de l'histoire. Au cours de la première période, de la fondation de la ville en 1958 jusqu'au milieu des années 1990, la population a évolué plus rapidement que la zone bâtie. L'augmentation rapide de la population à cette période est principalement due à l'exode rural massif depuis d'autres régions (Wilayas) vers Nouakchott. À l'inverse, à partir de la fin des années 1990 à nos jours, l'agglomération a grandi plus vite que la population, correspondant au phénomène de dédensification qui caractérise Nouakchott. En effet, ces dernières années, sur la période 2000-2017, le taux de croissance démographique moyen ont été inférieur au taux de croissance des agglomérations, respectivement de 4,1% et 6,6%, ce qui signifie que la ville de Nouakchott a continué à se dédensifier depuis les deux dernières décennies⁸.

⁸ SDAU, 2017, page 62

Carte 1 : Evolution de la tache urbaine de la ville de Nouakchott depuis sa création



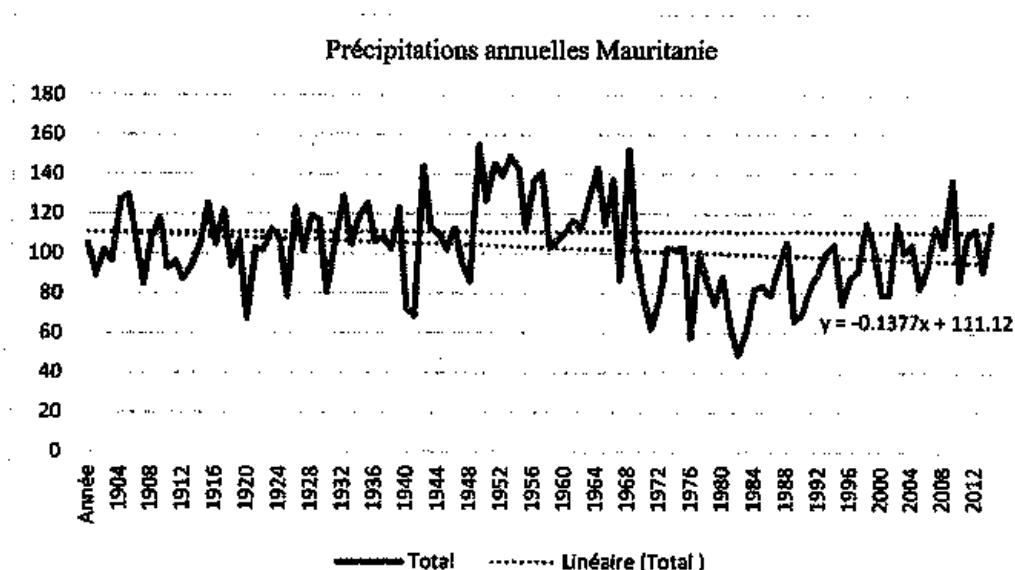
Source : OSPUN, 2012

1.3. La sécheresse et la migration, principaux facteurs explicatifs de l'urbanisation de Nouakchott

Les cycles décennaux de sécheresses des années soixante, soixante-dix et quatre-vingt expliquent l'exode rural et les flux de la migration vers la capitale Nouakchott et la sédentarisation de milliers de nomades dépourvus de ressources dans cette ville naissante. Ceci a provoqué un déséquilibre au niveau du territoire national et bouleversé les stratégies et les politiques de l'Etat, devenues incapables de faire face à cette situation.

L'évolution temporelle des cumuls moyens annuels des précipitations sur la Mauritanie, relative à la période 1900-2015 montre que le pays a été frappé par des cycles de sécheresse décennaux graves dans les années 70, 80 et 90 comme indiqué dans la figure qui suit. Ceci a provoqué des vagues de migration vers les centres urbains et plus particulièrement la capitale Nouakchott.

Figure 3 : Cumuls moyens annuels des précipitations sur la Mauritanie (période 1900-2015)



Sources : SDAU, 2017

En première lecture, ce tableau met en exergue par rapport à la période de référence (1905-2015) :

- Une première période pluvieuse 1931-1960 (une moyenne de 115,7 mm/an) au niveau du cumul annuel et en particulier lors de la saison des pluies ;
- Suivie d'une deuxième période sèche 1961-1990 (une moyenne de 93,7 mm/an) au niveau de tous les mois de la saison des pluies. C'est la période durant laquelle le Sahel africain a connu sa sécheresse connue des années 1970 ;
- Suivie d'une troisième période intermédiaire (moyenne de 97,7 mm/an) qui constitue malgré tout une reprise par rapport à la période sèche qui l'a précédée.

2. Nouakchott : une ville à risques élevés et accentués par les effets du changement climatique

La vulnérabilité est une mesure dans laquelle un système est sensible ou incapable de faire face aux effets défavorables des changements climatiques. Le GIEC (*Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat*) par la vulnérabilité d'un système, comme de « la propension ou la prédisposition à être affectée de manière négative par les changements climatiques ». Cette définition identifie explicitement les systèmes sociaux et leurs caractéristiques comme objet d'analyse tout en reconnaissant les risques naturels comme sources de dommages au système.

Il est à prendre en compte que le GIEC dans son 5^{ème} rapport adopte un nouveau point de vue en parlant du risque qui est le résultat des interactions entre la vulnérabilité, l'exposition à l'aléa. En conséquence, un système vulnérable exposé à un aléa climatique est sujet à un risque majeur pour le développement. Ce sont ces risques que l'on devrait réduire en agissant sur tous les éléments définissant la vulnérabilité.

2.1. Aperçu sur le profil climatique de la ville de Nouakchott :

Le changement climatique met la ville de Nouakchott et l'ensemble de la Mauritanie face à un danger extrême pouvant remettre en question l'ensemble des équilibres socio-économiques à l'œuvre. Le rapport thématique « Afrique » du 5^{ème} rapport du GIEC permet de s'en donner une idée. L'Afrique de l'Ouest et en particulier les zones sub-saharienne et saharienne sont en effet particulièrement impactées et doivent impérativement bénéficier des politiques et de mesures d'adaptation. En effet toujours d'après le GIEC, l'Afrique de l'Ouest est un territoire où les impacts du changement climatique seront majeurs et où l'augmentation de températures risque d'être plus rapide que la moyenne mondiale.⁹

La Mauritanie se distingue par une position géographique charnière entre le Sahara et le Sahel. Elle est caractérisée par un espace désertique saharien couvrant plus des trois quarts de sa superficie, le dernier quart appartenant à la zone sahélienne.

a) **Le climat mauritanien est chaud et sec, caractérisé par une grande zone aride**
En Mauritanie, nous distinguons 3 types de climat :

- un climat désertique de type saharien, associé à une pluviométrie inférieure à 150 mm/an et couvrant plus de 80 % de la superficie du pays ;
- un climat subdésertique de type sahélo-saharien, caractérisé par une forte amplitude thermique, une saison sèche de 9 à 10 mois et une pluviométrie comprise entre 150 et 400 mm au centre du pays ;
- un climat tropical sec de type sahélo-soudanais : il concerne uniquement la zone limitée du fleuve au sud du pays. Il est caractérisé par 8 mois secs et une pluviométrie de l'ordre de 400 mm/an.

L'analyse des régimes de vent explique l'aridité du climat mauritanien dans la mesure où :

- Les alizés maritimes et les alizés continentaux (Harmattan) sont dominants, ils se produisent avec une fréquence moyenne respectivement de 43,88 et 35,96 % ;

⁹ Voir pour plus informations: GIEC, Rapport spécial sur le changement climatique et les terres émergées, quels impacts pour l'Afrique, Climate & développement Knowledge; Network, 2019

- En revanche, la mousson estivale provenant du Front Inter Tropical qui est porteur des précipitations, ne souffle que très rarement sur Nouakchott (quelques pourcents). A ce découpage climatique on peut associer deux grandes zones physiques - le Sahara et le Sahel - subdivisées, à leur tour, en deux nuances - littorale et continentale. Conjugué aux caractéristiques biophysiques, on peut distinguer quatre zones bioclimatiques/écologiques : (i) la zone aride ou saharienne ; (ii) la zone sahélienne ; (iii) la zone du fleuve ; et (iv) la façade maritime.

b) Une capitale aride, tempérée par la proximité de l'océan et la saison des pluies
Nouakchott est à la limite d'un climat désertique de type saharien et d'un climat subdésertique de type sahélo-saharien. Cependant, grâce notamment à la présence de l'océan et aux régimes de vents associés, la ville bénéficie d'un climat relativement clément comparativement au reste de la Mauritanie.

Ainsi, le cumul moyen annuel des précipitations, sur la période 1901-2015, est faible, il est de l'ordre de 150 mm. Cette moyenne varie en fonction de la période considérée. Nous distinguons une saison de pluies de juin/juillet à octobre qui concentre plus de 90 % du cumul pluviométrique annuel, le reste de l'année étant caractérisé par des précipitations faibles et disparates. Le pic de précipitation est enregistré durant le mois d'août et dans une moindre mesure en septembre.

Quant à la température moyenne annuelle à Nouakchott, elle est élevée, de l'ordre de 26.4 °C (sur la période 1901-2015). Cette valeur moyenne dissimule une relative variabilité saisonnière : l'hiver, de décembre à février, avec une température moyenne de l'ordre de 22,4°C, est la saison la plus fraîche. La saison estivale, de juin à octobre, est la saison la plus chaude de l'année avec une température moyenne de l'ordre de 29 °C.

c) À l'horizon 2050, un climat de plus en plus chaud et aride à Nouakchott

À l'horizon 2050, les projections de changement climatique attendu au niveau de la Mauritanie sont en cohérence avec le niveau mondial¹⁰. Nous nous attendons ainsi à :

- une augmentation de la température significative pour tous les mois de l'année, oscillant entre 1 à 3 °C, elle sera plus marquée sur les régions continentales que côtières. Au niveau continental, elle sera plus marquée au niveau des régions sahélo-saharienne et sahélo-soudanaise que la région saharienne ;
- une légère diminution du cumul annuel des précipitations ; entre 10 à 20 mm, plus marquée sur les régions sahélo-saharienne et sahélo-soudanaise. Au niveau des régions sahariennes, il y a une disparité importante associant des augmentations et des diminutions en même temps.

Pour Nouakchott, l'évolution attendue du climat à Nouakchott est comme suit¹¹ :

- **Température moyenne annuelle** : une augmentation significative oscillant entre 1°C (scénario intermédiaire) et 2°C (scénario pessimiste). Au niveau mensuel, les augmentations les plus importantes sont attendues en hiver (novembre-décembre-

¹⁰ Voir pour plus de détail, les projections climatiques de la quatrième Contribution Nationale Déterminée (CDN), MEDD, CNCNUCC, 2006

¹¹ Région de Nouakchott, Etude de profil climatique de la ville de Nouakchott, 2008, p. 64

janvier-février), elles varieraient entre 1°C (scénario intermédiaire) et 3°C (scénario pessimiste) ;

- **Cumul annuel des précipitations** : une diminution de quelques % que l'on pourrait évaluer, sur la base d'un jugement d'expert, à 5 %. Par ailleurs, les résultats disponibles ne permettent pas de projeter cette diminution au niveau mensuel de manière fiable ;
- **Niveau de l'océan** : une élévation de l'ordre de 18 à 20 cm basée uniquement sur des données au niveau global.

Au niveau de la variabilité du climat, nous nous attendons à :

- **Fréquence mensuelle des jours chauds ayant une température maximale > à 32°C** : une augmentation de 2 à 6 jours pouvant dépasser les 8 jours. Ce résultat est confirmé par une augmentation moins significative de la fréquence mensuelle des jours chauds dont la température maximale est supérieure à 36 °C et supérieure au 95^{ème} percentile ;
- La variation de la fréquence mensuelle des jours de pluies > à 1 mm, 5 mm, 10 mm et 20 mm est bruitée et les valeurs ne sont pas significatives ;
- L'analyse a été étendue à d'autres paramètres : i) indice journalier d'intensité des pluies, ii) longueur maximale des périodes de sécheresse, et iii) longueur maximale des périodes humides. Les résultats présentent des ambiguïtés au niveau de leur interprétation, il n'est pas possible de tirer des conclusions fiables.
- En revanche, l'index standardisé de la précipitation-évaporation (SPEI) accuse une diminution significative qui est un synonyme d'un climat plus aride.

2.2. Aperçu sur les risques naturels aggravés par les effets du changement climatique :
Les principaux risques naturels à Nouakchott sont les inondations dues aux incursions marines et à la stagnation des eaux intérieures, et l'ensablement par les dunes mobiles. Par ailleurs, il est probable que le changement climatique augmente la menace de ces facteurs naturels sur la ville. Nombreuses sont les études scientifiques et les rapports qui ont abordé ces sujets depuis ces dernières années. En conséquence, nous allons passer en revue rapidement ces facteurs sans rentrer dans les détails.

A. L'intrusions maritimes : ¹²

L'étude du profil climatique de la ville de Nouakchott a montré, travers l'analyse des principaux changements des conditions hydrodynamiques en relation avec le changement climatique global, qu'une élévation du niveau moyen de la mer est prévisible à l'horizon 2100¹³. De tels résultats laissent présager des incursions marines plus importantes notamment lors des événements extrêmes de tempêtes. L'élévation du niveau de la mer, conséquence du changement climatique, aura donc des effets multiples, comme le décrit l'étude

¹²République Islamique de Mauritanie, Ministère de l'environnement, Revue de l'état actuel des risques de submersion marine à Nouakchott, Groupement IRC/st-Martin PAYSAGE, juillet 2008

¹³ Région de Nouakchott, Etude du profil climatique de la ville de Nouakchott, 2019, p.67

« Changement climatique, érosion côtière et risques d'inondation à Nouakchott »¹⁴. Selon les scénarios du GIEC, ceci impactera de manière significative la côte mauritanienne¹⁵ :

- Le taux d'érosion de dunes augmentera d'un facteur pouvant atteindre 3 avec une augmentation du niveau moyen de la mer de 1 m.
- L'augmentation du niveau moyen de la mer de 0,5 implique une hausse du taux d'érosion des dunes pendant un événement extrême de tempête par un facteur d'approximativement 1.8.
- L'érosion engendrée par cette élévation du niveau moyen de la mer et par les événements extrêmes renforcerait le taux du recul du trait de côte actuellement observée (3 à 4 m par an dans la zone du port de pêche et 20 m par an dans la zone du brise-lames au sud du port industriel).

La combinaison de ces phénomènes d'élévation du niveau de la mer avec les tempêtes produirait un phénomène d'inondation d'échelle beaucoup plus grande, et probablement capable de dépasser le cordon dunaire par ailleurs déjà fragilisé pour des raisons naturelles (érosion) et anthropiques (exploitation illégale du sable pour la construction, rodéo de voiture 4x4, etc.).

B. Risque d'inondation 16

Le risque d'inondation de certains quartiers bas de la ville de Nouakchott est un phénomène latent lié soit au franchissement du cordon littoral, soit aux pluies et/ou aux remontées de la nappe sub-affleurante, soit à leur conjugaison. Certains quartiers de la ville connaissent depuis quelques années des inondations quasi-permanentes. Le très fort taux d'évaporation dans la région de Nouakchott devrait normalement assécher les mares qui se forment après les fortes pluies. Or, ces mares demeurent. La cause de ces inondations n'est pas entièrement clarifiée mais plusieurs hypothèses sont suggérées :

Un sous-sol relativement imperméable, composé d'évaporite (croule de sel) de falun (une roche sédimentaire de formation organo-détritique déposé en mer peu profonde, composée de très nombreux débris coquilliers bien cimentés par une matrice sableuse et argilo-sableuse) ou de fines couches d'argile notamment dans le quartier SOCOGIM PS¹⁷. Cela empêche les apports en eau de s'enfoncer dans un sol de toute manière déjà saturé par la nappe. Ainsi, en plus des pluies d'hivernage, le sous-sol de Nouakchott reçoit en moyenne 80.000 m³/jour des apports en provenance du fleuve Sénégal suite au projet Aftout es Saheli (50% par fuite des canalisations et 50% d'eau usée en l'absence de réseau d'assainissement) en plus des apports de la source d'Idini. Si nous considérons que la superficie de Nouakchott

¹⁴ Fröhle, P., Shaikh, S., & Salecker, D. (s.d.) : Changement climatique, érosion côtière et risques d'inondation à Nouakchott, Mauritanie. Étude réalisée par WASSERBAU et TUHH MEDD sur financement de la GIZ.

¹⁵ Région de Nouakchott, Etude de la vulnérabilité et Plan d'adaptation de la Région de Nouakchott face au changement climatique, 2008, p 69

¹⁶ Mohamed Ahmed Sid Cheikh, Pierre OZER & André OZER, risque d'inondations en ville de Nouakchott, Géo-Eco-Trop, 2007, 31 :19-42

¹⁷ Sephia Ingénierie : mission d'expertise hydrologie et génie civil pour le compte du projet ACCVC pour le compte de la GIZ, 2015

est de 1036 km², cette quantité correspondrait à 28 mm de pluie par an, toujours selon la Sephia, ce qui n'est pas négligeable.

Ces inondations seront catastrophiques pour les communes riveraines de l'océan. Ainsi, la quasi-totalité des zones urbanisées actuellement de Sebkha et El Mina seraient inondables à l'horizon court terme et au-delà. Toute la partie ouest et nord-ouest de Teveragh Zeina serait inondable, en particulier la zone comprise entre l'océan et l'axe routier Nouakchott-Nouadhibou. A Riyad, la zone urbanisée actuellement le long de l'axe routier de Rosso serait en grande partie affectée. Les superficies inondables pourraient augmenter si le développement de la commune se poursuit le long de l'axe routier ou entre celui-ci et l'océan. Ainsi, l'importance du risque d'inondation par commune, notamment le pourcentage des populations à risques ainsi que la valeur des habitats menacés figure dans le tableau qui suit.

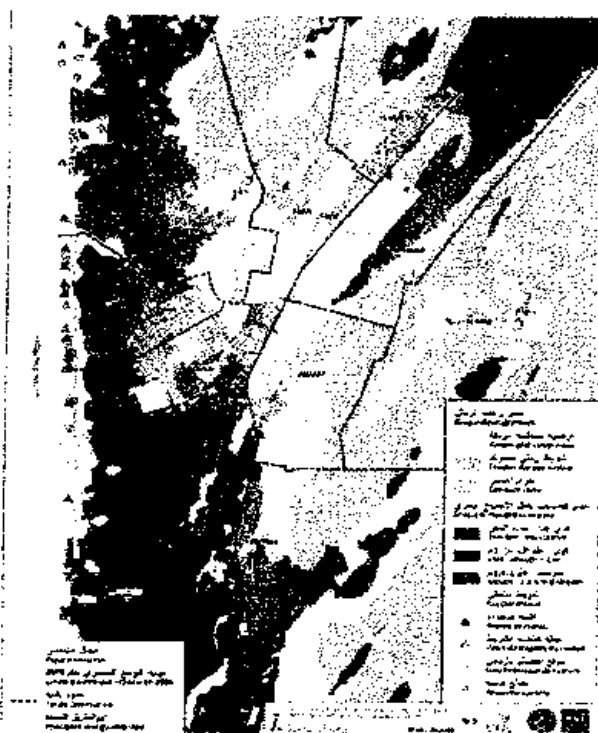
Tableau 1: *Evaluation de la menace inondations sur la ville de Nouakchott*¹⁸

Nom de la Commune	Population en 2011 (estimée)	Population à risque en %	Surface submersible en ha	Routes bitumées inondables en (km)	Valeur des habitats menacés en million de SUS
Teveragh Zeina	62 495	52 %	2216	21	1 868
Sebkha	82 483	87 %	1147	21,9	692
El Mina	123 464	86 %	4736	51	2 092
Riyad	55 114	11 %	565	26	319
Ksar	59 166	13 %	349	21	815
Teyarett	60 232	8 %	124	7	125
Dar Naim	79 383	40 %	998	32	853
Arafat	132 765	12 %	194	8	262
Toujounine	72 853	3 %	107	1,6	103
Totaux	727 956	38 %	10 436	189,5	7 134

Source : Ahmed Senhour, PRCM

¹⁸ Etude de PRCM : Partenariat régional des conservations de la zone côtière et marine en Afrique de l'Ouest ; « Les impacts des changements climatiques sur les villes côtières, » <https://prcmarine.org/>

La carte 2 : l'exposition de la ville de Nouakchott aux facteurs de vulnérabilité naturels



Source : Atlas de Nouakchott, CUN, 2012

C. Evolution du littoral

Ce phénomène a fait l'objet de plusieurs études¹⁹, dont la plus complète est celle du bureau d'études WASSERBAU et de l'Université Technique de Hambourg-Harbourg sur financement de la GIZ²⁰. Cette étude a analysé de manière intégrée l'érosion côtière, les inondations, et les tempêtes. Elle a proposé différentes options d'adaptation et a analysé les caractéristiques et la vulnérabilité du cordon dunaire et son efficacité pour la protection des zones urbaines. Ainsi, l'évolution du trait de côte dans la région de Nouakchott a été analysée afin d'identifier les zones d'accumulation de sable et les zones d'érosion. Les analyses se sont basées sur la « Ligne-zéro » (trait de côte) en 2007 et les traits de côte déterminés à partir de Google Earth au cours des années 2004 et 2005, puis 2008 à 2014.

¹⁹ Ibrahima B. Nd. Faye, Alin Hénaff, Françoise Gourmelon et Ahmadou Tahirou Diaw, Evolution du trait de côte à Nouakchott (Mauritanie) de 1954 à 2005 par photo-interprétation, in NOROIS ? N° 208, (2008/3), 19 pages

²⁰ Projet Adaptation au Changement Climatique des Villes Côtières (ACCVC MEDD/GIZ), Analyse des phénomènes actuels et projetés liés aux impacts du changement climatique, et propositions de mesures d'adaptation aux risques d'inondation de Nouakchott, Mars, 2016 ;

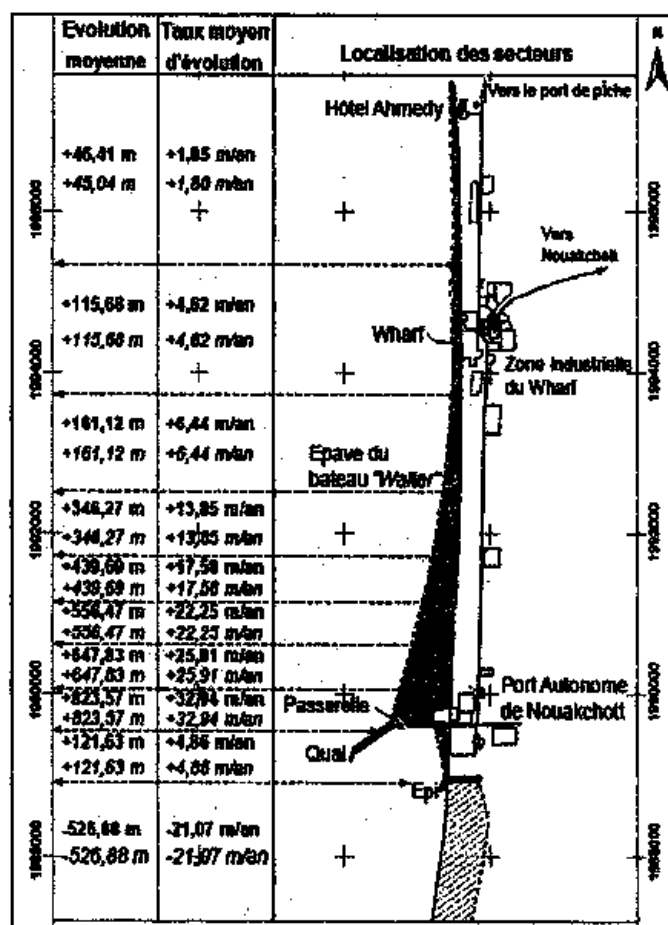
Ces analyses du positionnement du trait de côte montrent²¹:

- Une tendance claire de recul du trait de côte dans la zone du port de pêche (marché aux poissons) durant la décennie 2000-2010 avec un taux d'environ 3 à 4 m/an ;

- Au niveau du port de l'amitié, on note « un engraissement au nord du port qui provoque une accrétion de l'ordre de 20 à 35 m par an et une érosion au sud entraînant un recul d'environ 20 à 25 m par an, créant ainsi une baie à cet endroit où le cordon dunaire a quasi complètement disparu²². Les infrastructures sont touchées, par l'ensablement au nord et par les risques de submersion au sud. En effet, seule une digue de protection haute de 2 mètres protège le quartier d'El Mina. Les risques de franchissement et de submersion de la ville dans ce secteur sont donc importants. Signalons d'ailleurs que lors d'une tempête survenue en fin décembre 2009, la mer a franchi la digue à environ 2 km au sud du port. Il est à noter que l'influence du port sur la dynamique du trait de côte se fait sentir jusque 25 km au sud.

D. L'ensablement

Parmi les impacts des changements climatiques sur Nouakchott il y a également l'ensablement aggravé par les vents secs. Il est probable que l'augmentation des sécheresses,



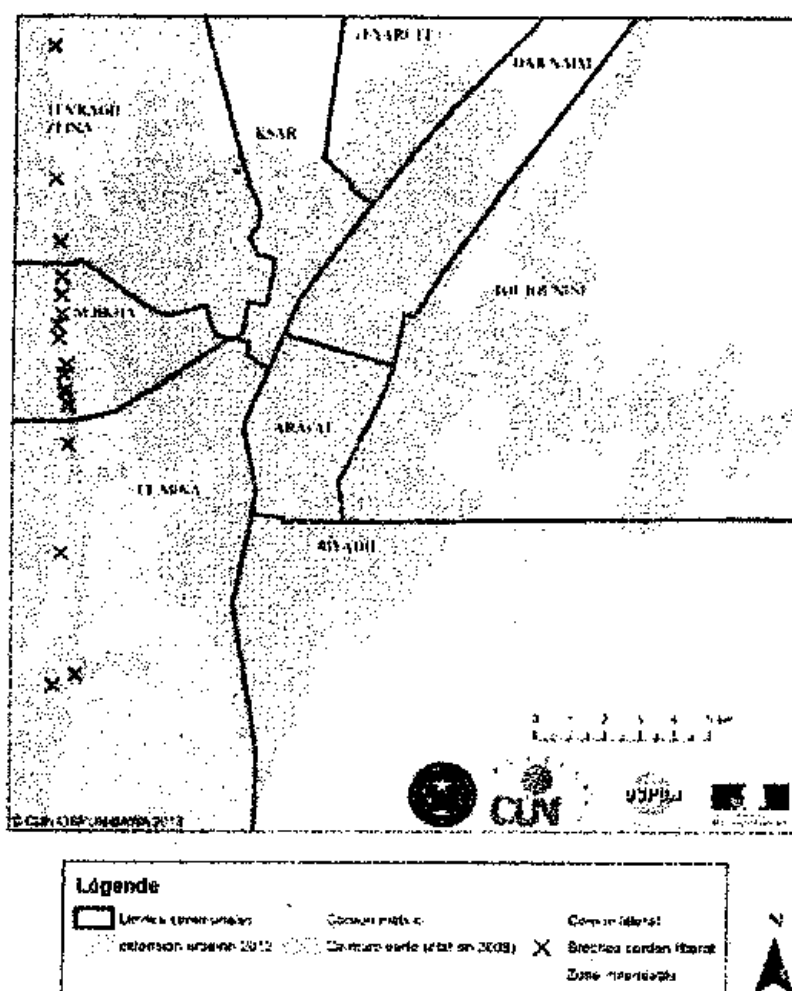
Carte 3 Erosion du littoral (Source : Faye Imbrahima B. Nd. F.; Hénaff A., Gouermelon F., et Diaw T. A. Noroi, Evolution du trait de côte à Nouakchott (Mauritanie) de 1954 à 2005 par photo-

²¹ Idem, page 4

²² Voir: (SENHOURY, 2000; GRESARC, 2006; NIANG et al., 2010; HACHEMI et al., 2014; OZER, 2014) » (Niang 2014)

canicules et baisse de la pluviométrie accentue cet impact²³. La végétation qui couvrait jusqu'aux années 1960 le cordon dunaire aux alentours de la ville a désormais disparu par l'effet combiné de la baisse des précipitations, et du surpâturage du cheptel des nomades sédentarisés. La disparition de couvert végétal a exposé la ville au phénomène d'ensablement par effet des mobilisations par le vent des cordons dunaires aux alentours de la ville.

Carte 4: Le risque d'ensablement à Nouakchott



Source : Nouakchott – L'Avenir pour Dâf : Adaptation et Mutation d'une ville vulnérable, 2014

²³ Charles Jacques Bert et autres, lutte contre l'ensablement en Mauritanie, Etudes FAO Forêts 185, 2010

3. Aperçu de l'impact du changement climatique sur les principaux secteurs urbains à Nouakchott :

Il s'agit de présenter ici l'impact du changement climatique sur les principaux secteurs essentiels et les plus sensibles à la dynamique économique et sociale de Nouakchott.

3.1. Eau et assainissement

La ville de Nouakchott connaît une hausse démographique extrêmement forte depuis les années 60 où de 5000 la population passe à un million d'habitant. Cela a tout un ensemble de conséquence dont bien évidemment la disponibilité de la ressource en eau en quantité et en qualité. Le secteur « eau et assainissement » est par conséquent un enjeu majeur pour la ville. Comprendre comment le changement climatique va impacter cette ressource et son usage domestique : avec des risques de canicule et de sécheresse, une diminution des pluies est donc essentielle. Il l'est d'autant plus qu'il figure comme un point déterminant des politiques modernes que souhaite adopter les autorités de Nouakchott dont l'alimentation en eau est fortement tributaire du fleuve Sénégal, lui-même impacté par un changement de son débit. Ce phénomène, au moment présent, n'est pas suffisamment connu pour que l'on puisse formuler des prévisions à long terme. Toutefois, il est opportun de garder à l'esprit la forte dépendance de la Mauritanie en termes d'approvisionnement énergétique et d'eau par rapport au régime du fleuve.

3.2. Agriculture urbaine, élevage et pêche

Nous traitons l'agriculture sous l'angle national et local. En effet le monde rural mauritanien risque de souffrir du changement climatique, provoquant un exode rural source de déstabilisation pour Nouakchott dont les infrastructures et la planification ne peuvent pas suivre une croissance trop rapide, comme cela fut le cas dans les années 70 – 80. Les espaces aptes à l'activité agropastorale couvrent à peine 10% du territoire, dont seulement 513.000 hectares de terres cultivables y compris les 135.000 hectares de terres irrigables le long du fleuve Sénégal. Cette estimation ne prend pas en compte les zones dépressionnaires agricoles exploitées dans le nord et le centre du pays²⁴. A Nouakchott, le problème de l'eau et de l'impact visible du changement climatique sur ce secteur pèse lourd sur le développement de ce secteur en faisant la ville en dépendance quasi-totale sur l'importation des légumes de l'extérieur.

La pêche constitue à l'instar de l'industrie extractive un des moteurs des exportations mauritaniennes, dont les eaux qui bénéficient du phénomène de remontée des eaux profondes « upwelling » et des zoostières sur le littoral, sont favorables au développement des ressources halieutiques. Là aussi l'importance du secteur (40 000 emplois en 2006) et les relations de la ressource piscicole avec les phénomènes liés au changement climatique (acidité des océans, réchauffement des eaux) oblige à considérer ce secteur, également indispensable à la sécurité alimentaire, sous l'angle des changements climatiques. A Nouakchott se pose enfin la question des risques qui pèse sur le port face au phénomène de submersion marine.

²⁴ FIDA, l'avenir de l'agriculture en Mauritanie 2030-2063, Étude de cas : Défis et Opportunités pour les projets, 2021, version 1, page 06.

3.3. Aménagement, réseaux, infrastructures et services publics

Enfin, c'est l'aménagement du territoire qui nous intéresse dans sa globalité : l'urbanisme et les populations, les réseaux et services publics (transports, déchets, électricité, santé) sont impactés par le changement climatique. L'ensemble du système urbain de la ville de Nouakchott est soumis à plusieurs problèmes : d'abord et avant tout, les inondations et la question du littoral, ensuite les problématiques de désertification et d'ensablement, enfin de gestion de la chaleur et des canicules. Ces problématiques déjà existantes sont accélérées par les changements climatiques et mettent en danger l'ensemble du système urbain pour un coût extrêmement important : impact physique, impact sanitaire, désorganisation économique, et toujours plus important pour les populations fragiles.

1. Conclusion

La problématique de l'urbanisation accélérée dans un contexte marqué par le changement climatique est devenue aujourd'hui un sujet préoccupant depuis la constatation des effets néfastes de cette dualité critique partout dans le monde ces dernières années. La Mauritanie est l'un des pays du Sahel le plus marqué par l'urbanisation et le plus affecté par les effets du climat qui se traduisent par une sécheresse récurrente depuis 1968 et dont le résultat est une désertification accrue du pays. Bien que l'urbanisation et la croissance des villes soient reconnues aujourd'hui comme les premiers facteurs du changement climatique à cause des émissions de gaz à effet de serre produits par les transports, la climatisation ou par les industries, les villes sont également les premières victimes de ces changements climatiques en particulier celles qui présentent déjà des risques environnementaux conséquents pour les populations comme la ville de Nouakchott.

En plus de son urbanisation rapide et non maîtrisée, Nouakchott fait face à plusieurs défis environnementaux. Ces défis concernent : les menaces environnementales liées au site très vulnérable où une grande partie de la ville est construite sous le niveau de la mer (*sebkhas*) et est soumise à des inondations récurrentes ; le cordon littoral, la seule protection de la ville contre la mer, est fragile et comprend de nombreuses brèches ; la construction d'une digue au niveau du Port de l'Amitié en 1985 a entraîné un recul considérable du trait de côte vers le sud et la disparition du cordon dunaire sur une dizaine de kilomètres ; une partie de la ville est menacée par la montée de la nappe phréatique et l'ensablement ; le changement climatique annoncé devrait amplifier l'aridification de la zone, l'augmentation du niveau de la mer et la multiplication des fortes pluies et donc des inondations.

Bien que des nombreux défis soient posés à cette capitale en croissance fulgurante, ce territoire présente des atouts indéniables (population jeune et dynamique, situation stratégique dans la sous-région, une croissance économique soutenue susceptible d'attirer les capitaux...) mais les contraintes et les dysfonctionnements qui s'exercent sur elle sont accrus. L'avenir de la ville et la qualité de vie de ses habitants dépendent donc des réponses que les autorités locales et centrales doivent mettre en œuvre à court et à moyen terme pour garantir son adaptation aux différentes vulnérabilités auxquelles elle est exposée et la rendre résiliente aux effets présents et futurs du changement climatique.

Références :

- ♦ Banque Mondiale, 2017, Résumé du rapport "Ouvrir les villes africaines au monde", février 2017, 36 pages
- ♦ Charles Jacques Bert et autres, Lutte contre l'ensablement en Mauritanie, Etudes FAO Forêts, 2010, 185 pages ;
- ♦ FIDA, l'avenir de l'agriculture en Mauritanie 2030-2063, Étude de cas : Défis et Opportunités pour les projets, 2021, version 1, 30 pages
- ♦ Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC), Rapport spécial sur le changement climatique et les terres émergées, quels impacts pour l'Afrique, Climate & développement Knowledge ; Network, 2019, 39 pages
- ♦ Ibrahima B. Nd. Faye, Alin Hénaff, Françoise Gourmelon et Ahmadou Tahirou Diaw, Evolution du trait de côte à Nouakchott (Mauritanie) de 1954 à 2005 par photo-interprétation, in NOROIS, N° 208, (2008/3), 19 pages
- ♦ MHUAT, CUN, Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme de la ville de Nouakchott, JICA, 2008, 553 pages.
- ♦ Ministère de la Culture et de la jeunesse, Nouakchott capitale de la Mauritanie, 50 ans de défis, Edition, SAPIA, 185 pages.
- ♦ Mohamed Ahmed Sid Cheikh, Pierre OZER & André OZER, Risque d'inondations en ville de Nouakchott, Géo-Eco-Trop, 2007, 31 :19-42
- ♦ ONS, RGPH, 2013, Données démographiques, publications de l'ONS.
- ♦ PRCM : Partenariat régional des conservations de la zone côtière et marine en Afrique de l'Ouest ; « Les impacts des changements climatiques sur les villes côtières, » <https://prcmarine.org/>
- ♦ Projet Adaptation au Changement Climatique des Villes Côtières (ACCVC MEDD/GIZ), Analyse des phénomènes actuels et projetés liés aux impacts du changement climatique, et propositions de mesures d'adaptation aux risques d'inondation de Nouakchott, Mars, 2016 ; 115 pages
- ♦ Région de Nouakchott, Etude de la vulnérabilité et Plan d'adaptation de la Région de Nouakchott face au changement climatique, 2008, 109 pages
- ♦ Région de Nouakchott, Etude de profil climatique de la ville de Nouakchott, 2008, 49 pages
- ♦ République Islamique de Mauritanie, Ministère de l'environnement, Revue de l'état actuel des risques de submersion marine à Nouakchott, Groupement IRC/st-Martin PAYSAGE, juillet 2008, Volume3, 140 pages