

Vulnérabilités climatiques et socio-spatiales de la ville de Faya Largeau au Tchad

BASSENA Pierre¹, MAHAMAT HEMCHI Hassane²

1. Département de Recherche en Architecture et Développement urbain, Ecole Africaine des Métiers de l'Architecture et de l'Urbanisme (EAMAU), Togo,

2. Département de la Recherche en Architecture et Développement urbain, Ecole Africaine des Métiers de l'Architecture et de l'Urbanisme (EAMAU), Togo, Email : mahamat_hemchi@eamau.org, 15 BP : 20 Doumassessé Lomé.

Auteur correspondant : pierrebassena@gmail.com.

Article soumis, le 02/06/2025 et accepté, 12 08 2025

Réf : AUM12-0204

Résumé : Les villes sahariennes et secondaires, à l'image de Faya Largeau au Tchad, se trouvent aux croisements de pressions climatiques et de déséquilibres urbains. Cet article analyse la vulnérabilité de la ville de Faya selon une approche systémique qui articule entre facteurs physiques, socio-spatiaux et institutionnels. Le cadre conceptuel mobilise les modèles de vulnérabilité systémique développés par Wisner *et al.* (2004), De Sherbinin *et al.* (2007) et Satterthwaite *et al.* (2007), en insistant sur l'interaction entre exposition environnementale, précarités sociales et déficits de gouvernance. L'analyse repose sur une étude de terrain menée en 2022, combinant observations, entretiens semi-directifs et analyse spatiale multicritère via un SIG. Les résultats montrent une vulnérabilité cumulative résultant de l'imbrication entre aléas climatiques (chaleur extrême, ensablement, stress hydrique et vents violents) et dysfonctionnements urbains. Une typologie intra-urbaine distingue trois catégories de quartiers selon leur degré de vulnérabilité, révélant des disparités marquées. Faya qui est un archétype des villes sahariennes périphériques, confrontées à une double marginalisation : environnementale par son exposition aux aléas, et politique par sa faible intégration dans les priorités nationales. Cette étude plaide pour une planification différenciée, tenant compte des vulnérabilités territorialisées et des dynamiques propres aux contextes désertiques, souvent négligés dans les politiques d'aménagement urbain.

Mots clés : vulnérabilité urbaine, villes oasis, villes sahariennes, urbanisation non-planifiée, Faya Largeau

"Climatic and Socio-Spatial Vulnerabilities of the City of Faya-Largeau in Chad"

Abstract: Saharan and second-order urban Faya Largeau is in Chad, an area of convergence of climatic forces and urban unsustainability. In this paper I am going to write about the vulnerability of Faya considering a systemic approach which mixes the physical, the socio-spatial and the institutional levels. The theoretical foundation restrains on the systemic vulnerability model that has been developed by Wisner et al. (2004), De Sherbinin et al. (2007), and Satterthwaite et al. (2007; 2019) as an interaction between many factors of drivers, acting as a combination of environmental exposure, social precarity, and governance deficits. It focuses on field research that was carried out in 2022 and involves observations, semi-structured interviews together with multi-criteria spatial analysis via a GIS. The findings indicate compound defenses because of the combination of climatic risks (extreme heat, the invasion of sand, water scarcity, and high-velocity winds) by urban maladaptation. The typology of the neighborhoods constructed inter-urbanally indicates that there are significant differences in the level of vulnerability of three types of neighborhoods. As an instance of peripheral Saharan cities, Faya is simultaneously marginalized in environment and politics, since it is subjected to environmental risks and poorly attached to national interests. The paper sustains the perspective of diversified planning, in which territorialized vulnerabilities and the dynamics peculiar to the conditions of desert environment, which has not often been taken into account in policies on urban development, is considered.

Keywords: urban vulnerability, oasis city, Saharan city, spontaneous urbanization, Faya Largeau

Introduction

Au cours des dernières décennies, la dynamique urbaine mondiale s'est intensifiée à un rythme sans précédent, touchant même les espaces historiquement considérés comme périphériques ou voir hostiles à l'urbanisation, tels que les milieux arides et désertiques. Il est estimé que plus de 56 % de la population mondiale vit aujourd'hui en milieu urbain, une proportion en constante augmentation. Cette urbanisation globale, qui est un processus socio-économique, est porteuse d'opportunités, mais génère aussi des vulnérabilités spécifiques lorsqu'elle se développe sans régulation, notamment dans des environnements écologiquement fragiles (D. Satterthwaite et al., 2007, p.5 ; M. Pelling, 2003, p.7–10).

Les régions désertiques africaines, et en particulier les villes sahariennes, ne sont pas exemptes de ces mutations. Longtemps perçues comme hostiles, marginalisées ou inadaptées à la densité humaine, ces villes se transforment aujourd'hui sous l'effet conjugué de pressions démographiques, de mobilités économiques et de transformations environnementales. Des travaux comme ceux de Bencherif (2007, p.23) ou V. Battesti (2005, p.311–314) ont montré que les villes oasis du Sahara, historiquement résilientes et adaptées à leur environnement, sont de plus en plus confrontées à un double défi : la dégradation des écosystèmes oasiens d'une part, et une urbanisation accélérée souvent informelle d'autre part. Une fragmentation sociale et morphologique croissante de ces espaces, provoquée par une transition brutale d'un modèle oasien à une urbanisation soutenue du secteur tertiaire souligne A. Farhi (2002, p.41–43).

Le cas du Tchad illustre de manière frappante ces contradictions. Bien que son taux d'urbanisation reste relativement faible (près de 30 %), la croissance annuelle des centres urbains est particulièrement forte. La capitale, N'Djaména, à elle seule, concentre près de 45 % de la population urbaine du pays et près de 10% la population nationale (H. Mahamat Hemchi *et al.*, 2021, p.507), ainsi que l'essentiel des investissements publics et des services techniques. Cette macrocéphalie accentue la marginalisation des villes secondaires, notamment celles situées dans les zones désertiques du nord, telles que Faya.

Faya Largeau, capitale provinciale du Borkou et ville-oasis emblématique du Sahara tchadien, représente un cas paradigmatique d'urbanisation spontanée en milieu désertique. Fondée sur un noyau ancien autour de points d'eau, la ville connaît aujourd'hui une croissance rapide mais non maîtrisée. Cette expansion s'effectue dans un contexte d'exposition accrue aux aléas climatiques (vent dominant, ensablement, stress hydrique, insolation extrême), d'insuffisance des services de base, de fragmentation socio-spatiale et de gouvernance

institutionnelle faible (P. Bassena, 2022, p.72). Selon le Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT) élaboré en 2014 pour l'horizon 2035, Faya est appelée à jouer le rôle de métropole régionale pour les provinces sahariennes, mais cet objectif reste sans traduction opérationnelle.

Dans de tels contextes, la lecture de la vulnérabilité urbaine ne saurait se limiter à une simple mesure d'exposition climatique. Elle implique une compréhension systémique qui articule facteurs physiques, morphogéniques, socio-spatiaux et institutionnels (B. Wisner *et al.*, 2004, p.53 ; A. De Sherbinin *et al.*, 2007, p.350–351 ; D. Satterthwaite *et al.*, 2007, p.2). Les villes désertiques cumulent ainsi des vulnérabilités multiples : environnementales, foncières, sociales, techniques et politiques. La précarité foncière, par exemple, largement documentée par UN-Habitat (2008), constitue un frein majeur à l'amélioration du cadre bâti et à la mise en œuvre des politiques urbaines. L'insécurité d'occupation, combinée à l'informalité des marchés fonciers, freine la régulation de l'expansion urbaine et compromet l'investissement dans l'amélioration des logements. L'absence de planification, combinée à des services techniques locaux sous-dotés, renforce la logique d'un développement urbain désarticulé, fondé sur des pratiques informelles non coordonnées.

Dans ce cadre, cette étude permet d'interroger la fabrique urbaine dans les milieux extrêmes, tout en révélant les limites structurelles de la gouvernance territoriale en contexte saharien. À travers une approche systémique, cet article analyse les différentes dimensions de la vulnérabilité urbaine de Faya, notamment climatique, socio-spatiale, foncière et institutionnelle, en mobilisant les résultats d'un travail de terrain mené en 2022 dans le cadre d'un mémoire de Master 2 soutenu à l'École Africaine des Métiers de l'Architecture et de l'Urbanisme (EAMAU). Un travail appuyé sur des observations de terrain, des entretiens semi-directifs, des analyses cartographiques multicritères et de la documentation institutionnelle locale.

L'objectif est double : d'une part, proposer une typologie territorialisée des vulnérabilités urbaines dans un contexte extrême ; d'autre part, contribuer à la réflexion sur les modalités de planification adaptées aux villes sahariennes, au-delà des approches standardisées. En ce sens, Faya Largeau ne constitue pas seulement une étude de cas, mais un observatoire des tensions entre urbanisation, environnement désertique et fragilité socio-institutionnelle.

1. Méthodes et matériels

1.1. Présentation de la zone d'étude

Faya Largeau est située au nord du Tchad (17,940°N ; 19,120°E), au cœur du désert du Djourab, dans l'ancienne dépression paléolacustre de Bodélé. Capitale de la province du Borkou, elle constitue la principale ville de la zone saharienne, avec une population estimée à 59 396 habitants en 2022, sur une superficie urbaine d'environ 60 km². Son implantation dans une cuvette géomorphologique, issue du retrait du méga-lac Tchad, explique l'accessibilité à une nappe phréatique relativement peu profonde (entre 2 et 20 m), malgré un environnement hyperaride.

Historiquement, Faya fut un carrefour caravanier saharien influencé par la confrérie Sanusiyya, avant d'être intégrée par la colonisation française en 1913. Après l'indépendance, la ville fut marquée par plusieurs conflits géopolitiques, notamment la guerre Tchad-Libye pour le contrôle de la bande d'Aozou (J. Brachet et J. Scheele, 2015, p.279). Elle constitue aujourd'hui un pôle régional stratégique dans les projections du SNAT.

Son climat saharien extrême est caractérisé par des températures maximales supérieures à 45°C (de mai à septembre), une amplitude thermique importante, et des précipitations très faible (entre 10 et 65 mm/an). Le vent dominant, l'harmattan, souffle presque toute l'année du nord-est

au sud-ouest, aggravant le phénomène d'ensablement actif qui menace les infrastructures urbaines. Une situation géo-climatique qui contribue à faire de Faya un territoire vulnérable, à la fois physiquement et institutionnellement.



Carte 1 : Localisation de la ville de Faya ; © BASSENA, 2022

1.2. Cadre conceptuel

L'analyse menée dans cet article s'inscrit dans une perspective systémique de la vulnérabilité urbaine, en particulier dans les environnements extrêmes comme les zones sahariennes. Inspirée du modèle « Pression-Défaillance » de B. Wisner *et al.* (2004, p.53), la vulnérabilité est ici envisagée comme le résultat d'une triple interaction : l'exposition à des aléas naturels, la sensibilité des structures sociales et physiques, et l'insuffisance ou voir l'absence de capacités adaptatives à l'échelle locale.

Pour le cas de Faya Largeau, cette lecture permet de croiser des éléments relevant du climat (vent, ensablement, sécheresse, extrêmes thermiques), de l'environnement bâti (matériaux précaires, urbanisation spontanée, densification non maîtrisée), et de la gouvernance territoriale (insuffisance de la planification urbaine formelle, insécurité foncière, services urbains déficients). Cette approche systémique se distingue d'une lecture purement environnementaliste du risque, en prenant en compte les inégalités d'exposition entre les territoires, les héritages socio-

politiques, et la capacité institutionnelle à encadrer ou anticiper les transformations urbaines.

Elle mobilise ainsi plusieurs notions clés de la littérature urbaine contemporaine en territoire aride : l'informalité foncière comme facteur de risque (A. Said Chiré, 2015), la fragmentation socio-spatiale (UN-Habitat, 2008), ou encore la précarité infrastructurelle dans les villes secondaires africaines (S. Lwasa, 2010, p.167 ; S. Jaglin, 2012, p.51). Loin d'être uniquement un lieu d'exposition passive aux aléas, la ville saharienne est ici perçue comme un système urbain en tension, à la fois contraint par son environnement et modelé par une complexité localisée des processus sociaux.

1.3. Démarche méthodologique

La recherche s'appuie sur une méthodologie mixte, combinant des investigations de terrain, des analyses spatiales et une enquête socio-urbaine auprès des habitants de Faya. Un travail assorti d'un mémoire de master soutenu à l'EAMAU (2022), cette démarche a été structurée autour de la recherche documentaire, de l'observation directe et de la collecte de données primaires.

Une première phase de revue documentaire a permis de cadrer théoriquement les enjeux liés aux villes oasis, aux théories des vulnérabilités climatiques en milieu aride et urbain, et à l'urbanisation non planifiée. Elle a été suivie d'un travail de terrain dans la ville de Faya, incluant des observations empiriques sur l'occupation des sols, les zones de fragilité écologique (ensablement actif), et les caractéristiques des tissus urbains.

L'élément central du dispositif a été la réalisation d'une enquête par questionnaire auprès de 113 ménages, tirés d'un échantillon représentatif calculé selon la formule de Slovin, avec une marge d'erreur de 10 % sur une population totale estimée à 59 396 habitants en 2022. Le questionnaire portait sur plusieurs thématiques : cadre de vie, statut foncier, accès aux services

urbains (eau, électricité, voirie), perception du risque climatique, et pratiques locales d'adaptation.

Cette enquête a été complétée par 6 entretiens semi-directifs menés auprès d'acteurs institutionnels et communautaires clés (services techniques municipaux, autorités coutumières, leaders locaux et d'ONG), afin de comprendre au mieux les dynamiques décisionnelles, les obstacles à la planification et les représentations locales de la vulnérabilité.

Parallèlement, une analyse spatiale a été menée à l'aide d'outils de Système d'Information Géographique SIG (QGIS), en croisant les données issues du terrain avec des images satellites de Google Earth Pro et des relevés GPS. Cela a permis de produire une cartographie du territoire, en localisant les zones d'aléa, les discontinuités d'accès aux services, et les formes d'urbanisation.

Les variables et indicateurs ont été sélectionnés en lien avec les grands thèmes identifiés dans le cadre conceptuel : environnement naturel, structure socio-démographique, morphologie urbaine, services urbains de base et gouvernance. Cette combinaison d'outils qualitatifs et quantitatifs a permis une lecture de la vulnérabilité systémique de la ville de Faya, et a jeté les bases d'une approche opérationnelle de l'aménagement urbain saharien sensible aux risques.

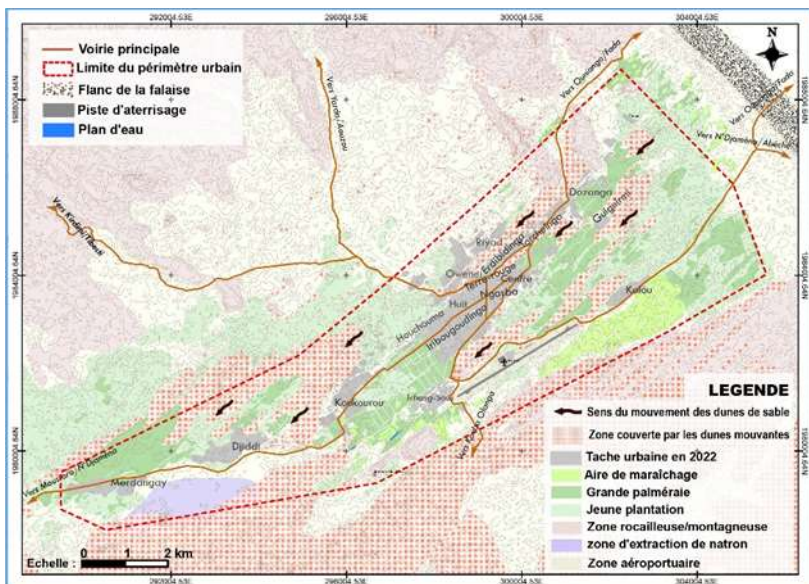
2. Résultats

2.1. Facteurs physiques de vulnérabilité

2.1.1. Environnement physique et géomorphologique

L'une des caractéristiques géophysiques majeures du territoire de Faya réside dans la mobilité constante de son environnement

dunaire. Située dans une ancienne dépression paléolacustre du bassin du lac Tchad, la ville est partiellement bordée par des dunes barkhanes mobiles, orientées par les vents dominants (nord-est → sud-ouest) dont la vitesse peut atteindre parfois 75 km/heure ne rencontrant peu d'obstacle (Carte n°2).



Carte 2 : Occupation du sol et zones d'ensablement à Faya

© BASSENA Pierre, 2025

Près de 40 % de la surface urbaine est exposée à une couverture dunaire directe, ce qui rend certaines zones totalement non-aedificandi à la construction durable. Ces formations sableuses, mobiles et instables, engendrent un processus d'ensablement actif, affectant l'ensemble du système urbain : les infrastructures, les voiries non revêtues, les équipements publics, et parfois les habitations elles-mêmes.

L'observation de terrain a mis en évidence plusieurs zones d'avancée dunaire visible dans les quartiers Nord-est et Sud-

ouest de la ville, menaçant à la fois les extensions urbaines les plus récentes, mais aussi des quartiers anciens (Cf. Carte 2).

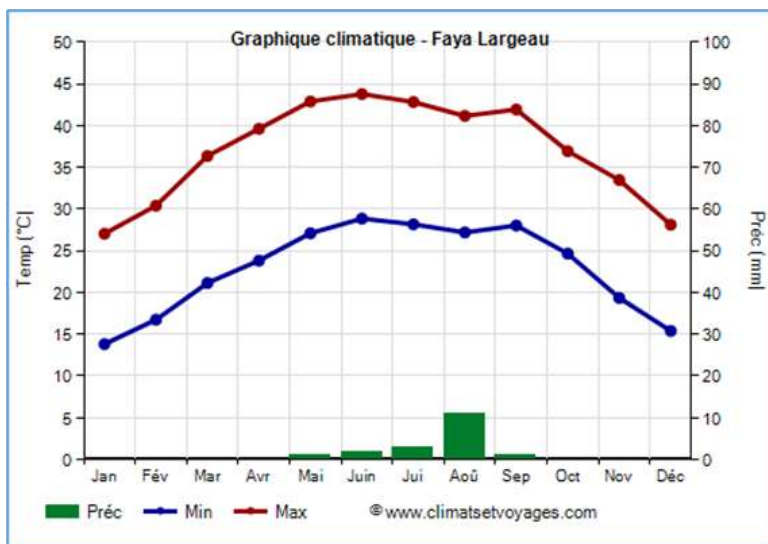
L'absence d'aménagement de protection (brise-vent, reboisement, stabilisation, etc.) accentue le phénomène. De plus, l'urbanisation s'étend parfois sur ces zones à risque, en raison du manque d'alternatives foncières structurées.

2.1.2. Climat extrême et amplitudes thermiques

La ville de Faya Largeau est soumise à un climat saharien hyperaride, selon la classification de Köppen comme BWh. Ce climat se caractérise par des températures journalières pouvant atteindre voire dépasser les 45°C entre avril et août, avec une amplitude thermique journalière souvent supérieure à 20°C. La température minimale peut tomber sous les 10°C en décembre, ce qui accentue le stress thermique pour les habitants vivant dans des constructions non isolées thermiquement.

La pluviométrie annuelle moyenne est très faible, oscillant entre 10 mm et 65 mm, avec des années entières sans pluie mesurable (Cf. Figure 1). L'insolation annuelle dépasse 4000 heures, plaçant Faya parmi les zones les plus exposées à l'irradiation solaire sur la planète. Le rayonnement thermique intense, combiné à l'absence quasi-totale de végétation, accentue les effets de l'îlot de chaleur urbain, même dans une ville de taille moyenne.

Ce contexte génère une vulnérabilité directe pour la population, notamment en termes de santé publique pour les enfants et les âgés (coup de chaleur, stress thermique), de consommation énergétique (refroidissement), et de dégradation accélérée des matériaux de construction peu résistants aux variations extrêmes.



*Figure 1 : Variation de la température et précipitations à Faya ;
©Copyright climatsetvoyages.com*

2.1.3. Stress hydrique paradoxal

La situation hydrique de Faya présente un paradoxe typique des villes oasis. D'un côté, la ville repose sur une nappe phréatique fossile (nappe du Djourab) relativement peu profonde, accessible entre 2 et 20 mètres selon les quartiers, ce qui a permis historiquement la sédentarisation humaine et le développement agricole. D'un autre côté, la gestion actuelle de cette ressource reste largement déficiente, à la fois du point de vue technique, institutionnel et environnemental.

Le système de captage est peu encadré, avec une forte prévalence de puits domestiques ou communautaires creusés sans études hydrogéologiques approfondies. De nombreux quartiers sont alimentés par des pompes manuelles ou motopompes sans régulation. L'enquête de terrain révèle que 62 % des ménages accèdent à l'eau via des forages et puits informels, souvent sans traitement.

La pollution de la nappe est un enjeu croissant. En l'absence de système d'assainissement collectif, les rejets domestiques d'ordures et d'eaux usées infiltrent directement le sol sablonneux, contaminant parfois les points de prélèvement. Les risques de contamination des forages et puits de plusieurs quartiers précaires sont aggravés par les latrines qui sont à 83% des latrines perméables (Cf. Figure 2).

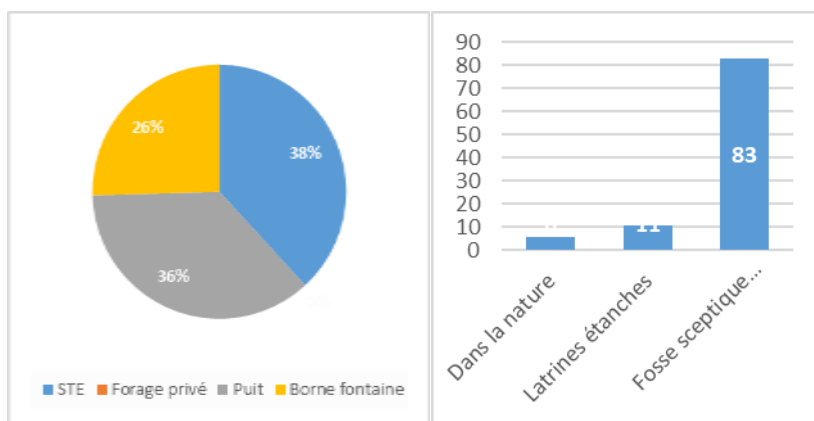


Figure 2 : *Modes d'accès à l'eau et Gestion des excréments humains (droite)*

© BASSENA Pierre, 2022. Données d'enquête ménage.

Ce stress hydrique n'est donc pas seulement lié à une rareté quantitative immédiate, mais autant à une vulnérabilité structurelle dans la gestion, la protection et la distribution équitable de la ressource.

2.2. Facteurs socio-spatiaux de vulnérabilité

2.2.1. Morphogenèse urbaine désorganisée

L'évolution du tissu urbain de Faya Largeau s'est faite selon une logique d'extension spontanée sur des origines ethniques, sans schéma directeur clairement appliqué ni zonage réglementaire. La trame urbaine est aujourd'hui caractérisée par un enchevêtrement de tissus hétérogènes, mêlant habitat traditionnel en banco, lotissements non viabilisés et occupations informelles récentes. Sur les 60 km² du périmètre urbain, la tâche urbaine couvre environ 742 ha, les palmeraies représentent environ 2 400 ha et les espaces de maraîchage 282 ha. Environ 40% de la ville est couvert par les dunes de sable mouvants. Cette morphogenèse désorganisée reflète l'absence de planification prévisionnelle antérieure, mais aussi l'absence d'une politique cohérente de gestion du sol. Elle s'explique aussi par le fait qu'entre 2002 et 2022, 70% des palmerais dans les quartiers centraux ont fait place aux parcelles d'habitation, révélant ainsi un enjeu de vulnérabilité écologique.

L'analyse cartographique réalisée à partir des images satellitaires et des relevés de terrain montre que la ville s'étend de façon linéaire, principalement selon un axe nord-est vers sud-ouest suivant le sens du vent dominant et du mouvement des dunes, avec des quartiers historiques compacts au centre, et des extensions diffuses au Nord, au Nord-est et Sud-ouest. Cette croissance centrifuge et discontinue pose des problèmes de desserte, de connectivité entre quartiers, et d'accès aux équipements publics (Cf. Carte n°2).

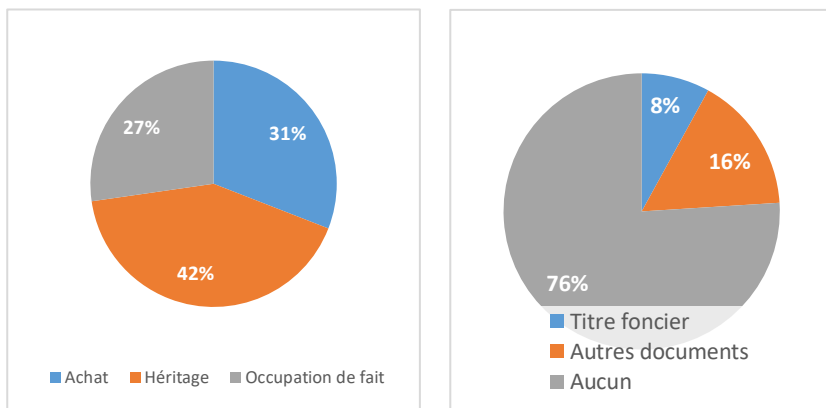


Figure 3 : Mode d'acquisition des terrains et titre de propriété foncière (droite)

2.2.2. Précarité résidentielle et inégale accès aux services urbains de base

La qualité du bâti constitue un indicateur de référence de la vulnérabilité urbaine de Faya. Une grande partie de l'habitat est constitué de matériaux précaires : adobe (banco) en mur et toit ou toit en rameau, tôle ondulée, briques sèches non stabilisées. Ces matériaux bien qu'adaptés aux conditions climatiques sahariens, s'érodent sous l'effet du vent et surtout en cas des rares pluies lorsqu'ils ne sont pas utilisés avec des techniques de construction développées. Plusieurs quartiers situés en périphérie ou dans les zones d'extension présentent un habitat majoritairement auto-construit, sans encadrement technique. Aujourd'hui, avec les effets du changement climatique ; les quelques pluies observées au niveau de la ville ce dernier temps ont montré les limites de la vulnérabilité de la typologie des bâtis. L'enquête menée sur le terrain a révélé que près de 70 % des ménages vivent dans de l'habitat spontané. Cela accentue le

niveau de vulnérabilité de ces ménages face aux aléas physiques.

L'un des déterminants majeurs de la vulnérabilité socio-spatiale à Faya est l'inégale distribution des services urbains. L'analyse cartographique montre que l'accès à l'électricité, à l'assainissement ou encore aux équipements éducatifs et sanitaires est inégal selon la localisation des quartiers par rapport au centre-ville. Les quartiers centraux disposent d'un accès partiel à ces services, mais les zones périphériques, notamment dans le sud-ouest et le sud, restent quasi dépourvues d'équipements socio-collectifs de base. L'enquête montre que 77 % des ménages interrogés n'ont pas d'accès direct à l'électricité. L'absence de collecte des déchets solides, conjuguée à l'absence de réseau d'assainissement, génère des nuisances et des risques sanitaires permanents, notamment dans les quartiers de forte densité aussi bien centraux que périphériques.

Cette configuration renforce les inégalités socio-spatiales : les ménages les plus vulnérables sont aussi ceux qui sont les plus éloignés des services, ce qui réduit leur capacité d'adaptation en cas de crise ou de stress environnemental (cf.photo 1).



Photo 1 : *Précarité de l'habitat - Vue du quartier Torcheinga menacé par les dunes*
© BASSENA Pierre, Septembre 2021

2.2.3. Fragmentation sociale et logiques communautaires d'adaptation

Au-delà des dimensions physiques et structurelles, la vulnérabilité urbaine s'exprime également dans la structure sociale fragmentée de la ville de Faya, caractérisée par une juxtaposition de communautés issues principalement du grand groupe ethnique Toubous ou gorane (70%) reparti entre Anakaza, Kamaya, Donza, Kokorda et Arna, ayant chacune leurs propres modes d'organisation, de régulation foncière et de gestion collective. Les autres groupes ethno-régionales (Zakhawa, Kanembou, Sara, Ouaddaï, etc.) vivent eux principalement dans le quartier Ngarba abritant la population allogène. Cette fragmentation sociale, souvent liée aux vagues successives de migrations, du processus d'extension et à la précarité foncière, induit une forme de « coproduction communautaire » du territoire, en grande partie en dehors des cadres institutionnels formels.

Dans les quartiers périphériques notamment, les mécanismes d'entraide, de médiation locale (chefferies, Canton) ou de sécurisation foncière se substituent à l'autorité municipale et étatique absente, impuissante et/ou voir complice. Si ces dispositifs informels permettent une forme de résilience face aux carences de l'État à une certaine époque, ils participent aussi à une dissociation fonctionnelle entre les quartiers, renforçant les inégalités d'accès aux ressources, la méfiance entre groupes ethniques, et l'impossibilité d'une planification coordonnée.

Cette segmentation sociale, combinée à l'enclavement physique et au déficit de communication entre quartiers, affaiblit la cohésion urbaine et complique toute réponse collective aux risques environnementaux. Ainsi, l'adaptation repose plus sur des logiques communautaires dispersées que sur une stratégie urbaine intégrée. (Cf. Carte n° 2)

2.3. Facteurs institutionnels et de gouvernance

Plusieurs quartiers récents (notamment à l'ouest et au sud) se sont implantés dans des zones dunaires et dans les marges écologiques (palmerais très précieux pour un milieu désertique), sans encadrement ni prévision d'équipements (Cf. Carte n°3).

Le service technique municipal chargé de l'urbanisme est à la fois en manque des ressources humaines qualifiées, et des outils juridiques et logistiques pour gérer effacement cette croissance. Ce vide institutionnel crée un climat d'insécurité foncière et rend toute politique d'aménagement urbain durable difficilement opérationnelle.

2.3.2. Macrocéphalie urbaine et vulnérabilité « par défaut » dans les politiques de planification

Le déséquilibre territorial structurel au Tchad, marqué par une concentration disproportionnée des ressources, des investissements et des institutions à N'Djaména, engendre une marginalisation persistante des villes secondaires sahariennes telles que Faya. Cette macrocéphalie urbaine abordée par Mahamat Hemchi et al. (2021, p.508), se manifeste par une hyper-concentration de plus de 45 % de la population urbaine et de la quasi-totalité des investissements publics et structures techniques dans la capitale N'Djaména.

Faya, bien qu'identifiée comme future métropole stratégique saharienne dans le SNAT élaboré pour l'horizon 2035 (2014), demeure exclue de tout dispositif opérationnel de mise en œuvre. L'ambition nationale ne s'est traduite ni par une planification active, ni par un soutien institutionnel renforcé, ni par des affectations budgétaires spécifiques. En cela, elle incarne une vulnérabilité institutionnelle par défaut, produite moins par une exposition intrinsèque que par une absence de pilotage étatique cohérent au niveau local et provincial.

Les instruments de planification disponibles, Plans de Développement Communaux, règlements d'urbanisme, zonage,

permis de construire, sont inopérants faute d'actualisation, d'ancrage local et de moyens techniques pour les mettre en œuvre. Aucun plan d'adaptation climatique n'est envisagé actuellement pour la ville de Faya, alors même que la ville est exposée à des risques majeurs : ensablement, stress thermique, crise hydrique.

Cette disjonction entre les rôles projetés à l'échelle nationale et les capacités effectives locales illustre une fracture profonde dans la gouvernance territoriale du pays. À Faya, elle se traduit concrètement par la faiblesse structurelle des services déconcentrés de l'État : directions régionales sous-dotées, personnel technique rare ou inexistant, et fonctions réduites à des actes administratifs sans stratégie.

Dans ce vide institutionnel, les dynamiques locales se structurent de manière informelle et réactive. Faute d'encadrement, les populations développent des mécanismes de gestion foncière, d'accès à l'eau ou de protection contre l'ensablement en dehors de tout cadre officiel et coordonné. Ce désengagement ne laisse pas seulement la ville sans filet institutionnel, il produit une vulnérabilité systémique, ancrée dans la structure même de l'État à travers ses services déconcentrés et ses priorités territoriales.

2.4. Une typologie intra-urbaine des vulnérabilités

L'analyse croisée des données empiriques, notamment cartographie du SIG, enquête ménage, observations de terrain, a permis d'élaborer une typologie des vulnérabilités urbaines à l'échelle intra-urbaine, en identifiant plusieurs configurations spatiales et sociales distinctes au sein du tissu urbain de Faya. Cette typologie permet de dépasser une lecture globale de la vulnérabilité en milieu saharien, en mettant en lumière les disparités internes qui structurent l'espace urbain.

2.4.1. Quartiers à vulnérabilité modérée

Ces quartiers, situés dans le noyau central de Faya, concentrent le peu de services urbains disponibles à l'échelle de la ville. Bien qu'ils présentent une forte densité résidentielle et une urbanisation ancienne aujourd'hui en déclin, leur position centrale leur confère un certain accès aux infrastructures (eau, voirie, école). Les liens sociaux y sont relativement solides, jouant un rôle d'atténuation de la vulnérabilité. Ceci fait référence aux quartiers tels que : Huit, Ngarba, Centre, Terre-Rouge et Iribougoudinga.

Cependant, leur urbanisation ancienne est marquée par l'obsolescence des équipements, et leur topographie ne les protège ni de l'ensablement ni des infiltrations dans la nappe phréatique. Le vieillissement du bâti, combiné à une absence d'entretien, en fait des quartiers vulnérables par dégradation lente plutôt que par choc brutal.

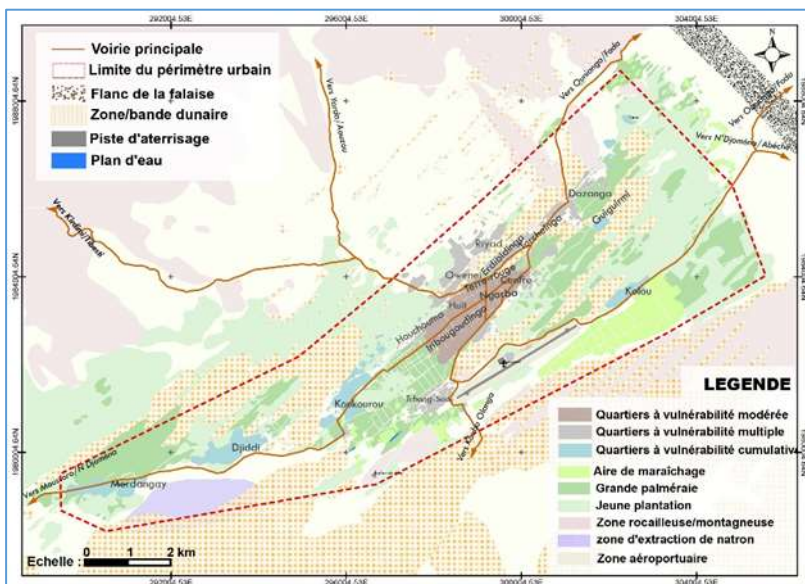
2.4.2. Quartiers à vulnérabilité multiple

Situés en proximité immédiate du centre-ville, ces quartiers bénéficient d'un accès partiel aux services, souvent par effet de proximité avec les infrastructures des quartiers centraux. Mais ils sont fortement exposés à plusieurs formes de vulnérabilité simultanées : précarité foncière, spéculation immobilière, exposition à l'ensablement actif dû à la faible densité bâtie, et enclavement relatif. Il s'agit des quartiers comme Tchang-sous, Dozanga, Erdibidinga, Torcheinga, Owenei, Riyad, etc.

Ces secteurs connaissent une croissance rapide, informelle et peu régulée, sans accompagnement institutionnel adéquat, ce qui limite toute projection d'aménagement à court et moyen terme. Le tissu urbain y est plus lâche, ce qui permet une certaine adaptabilité (espaces ouverts, construction progressive), mais aussi une fragmentation fonctionnelle. La vulnérabilité y est donc potentielle et évolutive, aggravée par l'absence de cadre réglementaire officiel structurant.

2.4.3. Quartiers à vulnérabilité cumulative

En périphérie éloignée de la ville historique, les quartiers comme Koukourou, Djiddi, Mordangaye, Kolou et Guiguirmi sont issus d'une urbanisation diffuse à dominante rurale, souvent sans trame urbaine structurée (carte n°4). Ils cumulent l'ensemble des facteurs de vulnérabilité identifiés : absence d'infrastructures de base (eau, voirie, assainissement), exposition maximale à l'ensablement, habitat précaire, foncier non sécurisé, et surtout le vide institutionnel dû à l'absence de la municipalité et des services techniques.



Carte 4 : Typologie des quartiers de Faya par niveau de vulnérabilité
© BASSENA Pierre, 2025.

Ces quartiers incarnent une vulnérabilité cumulative, où s'accumulent les failles environnementales, sociales, techniques et politiques. Ils illustrent les effets concrets du désengagement public sur les périphéries urbaines en milieu désertique.

3. Discussions

3.1. Une vulnérabilité systémique et cumulative

Les résultats de l'étude menée sur la ville de Faya Largeau mettent en évidence une vulnérabilité urbaine multidimensionnelle, s'inscrivant dans la logique des modèles de vulnérabilité systémique développés par P. Wisner *et al.* (2004, p.53) et renforcés par les travaux de A. De Sherbinin *et al.* (2007, p.350–351) et de D. Satterthwaite *et al.* (2007, p.2). Dans ces approches, la vulnérabilité n'est pas uniquement le produit d'un aléa environnemental, mais le résultat d'une interaction entre exposition physique, précarité sociale et déficience institutionnelle.

Dans le cas de la ville de Faya, ces trois dimensions coexistent et se renforcent mutuellement, produisant ce que l'on peut qualifier de vulnérabilité cumulative. À l'exposition directe aux aléas climatiques (températures extrêmes, ensablement, stress hydrique), s'ajoute une urbanisation non planifiée, marquée par la faiblesse du cadre bâti, l'irrégularité foncière, et les inégalités d'accès aux services urbains. Cette structure urbaine fragmentée est elle-même inscrite dans un contexte politique et institutionnel déficient, où l'État local et central n'assure suffisamment régulation et accompagnement de la croissance urbaine (P. Bassena, 2022, p.72).

Cette combinaison de facteurs rappelle le concept de "double vulnérabilité" formulé par D. Simon & H. Leck (2013, p.172) : les villes secondaires africaines sont à la fois vulnérables aux effets du changement climatique et fragilisées par des systèmes de gouvernance inadaptés. S. Lwasa (2010, p.167) souligne également que les villes d'Afrique aride cumulent souvent plusieurs désavantages structurels : déficit d'infrastructures, pression démographique, discontinuités spatiales, et accès limité à l'expertise technique.

À Faya, ce processus de cumul est accentué par la marginalisation géographique de la ville. Située dans un désert

enclavé, historiquement marqué par des conflits géopolitiques et peu intégré aux circuits économiques nationaux, d'où Faya subit une vulnérabilité territorialisée. Cette territorialisation des risques confirme la pertinence d'une lecture croisée entre géographie physique et géographie humaine, telle que développée par M. Delaître (2017) et M. Arabi (2025, p.66) dans leur approche multidimensionnelle des vulnérabilités différenciées en contexte sahélien.

Ainsi, la vulnérabilité actuelle de la ville de Faya ne peut être comprise qu'en adoptant une grille systémique et cumulative, où les aléas naturels ne font que révéler – voire accélérer – des processus urbains et sociaux déjà fragilisés. Cette vision s'oppose à une approche strictement sectorielle ou techniciste de la vulnérabilité, et appelle une lecture intégrée ancrée dans les réalités territoriales.

3.2. Faya, un archétype des villes secondaires sahariennes ?

Les dynamiques urbaines observées dans la ville de Faya Largeau révèlent des traits caractéristiques communs aux villes sahariennes et villes secondaires, souvent marginalisées dans les politiques nationales d'aménagement, tout en étant soumises à des défis environnementaux intenses. Des études sur d'autres villes sahariennes et ou secondaires, telles qu'Agadez (Niger), Adrar (Mauritanie), Tamanrasset (Algérie) ou Sebha (Libye), mettent en lumière des configurations urbaines comparables : urbanisation rapide et non régulée, précarité du bâti, stress hydrique, et gouvernance locale défaillante (D. Satterthwaite, 2017, p.16).

À l'instar de Faya, la ville d'Agadez connaît une urbanisation non planifiée dans un milieu à forte contrainte climatique, avec de l'informalité foncière, une dépendance à la nappe phréatique, et un ensablement récurrent des infrastructures (A. Adamou, 2007, p.7). Adrar, au nord de la Mauritanie, présente des vulnérabilités liées à l'ensablement actif et à l'enclavement, avec

des quartiers périphériques exposés à une précarité croissante du fait de la rareté des investissements publics (M. C. Bencherif, 2007, p.17).

En Algérie, la ville de Tamanrasset, bien qu'intégrée à des programmes de développement spécifiques, continue de souffrir d'une fragmentation urbaine et d'une marginalisation dans les réseaux de pouvoir centralisés (M. C. Bencherif, 2007, p.41). Sebha, au sud libyen, autrefois carrefour régional, est aujourd'hui confrontée à un effondrement des institutions, rendant difficile toute planification durable (O. Pliez, 2013)

Ces comparaisons permettent de positionner la ville de Faya comme représentative d'un modèle territorial particulier : celui des villes secondaires sahariennes en périphérie des grands centres nationaux, à la croisée de vulnérabilités naturelles, socio-économiques et institutionnelles. Toutefois, la spécificité du cas de Faya réside dans son isolement, son absence quasi-totale de connectivité terrestre stable, et sa dépendance exclusive à la nappe fossile du Djourab, qui la distingue de certaines villes sahariennes connectées à des oasis hydrauliques vivantes.

En cela, Faya peut être vue non seulement comme un archétype, mais aussi comme un cas-limite, utile pour penser les extrêmes de la vulnérabilité urbaine dans des contextes de double marginalisation : climatique et politique. Son étude apporte ainsi une contribution assez originale à la compréhension des vulnérabilités urbaines en milieu aride africain, tout en appelant à une typologie plus nuancée de ces villes, à cheval entre héritage oasien et urbanisation contemporaine.

Conclusion

L'étude de la vulnérabilité urbaine à Faya Largeau a permis de mettre en lumière les logiques systémiques et croisées qui structurent l'exposition et la fragilité des villes sahariennes secondaires face aux effets conjugués du changement climatique et de l'urbanisation non planifiée. En mobilisant une approche

intégrée, combinant analyse spatiale, enquête de terrain et cadre conceptuel s'appuyant sur les travaux de B. Wisner et al. (2004, p.53), A. De Sherbinin (2007, p.350–351), et D. Satterthwaite et al. (2007, p.2), cette recherche montre que la vulnérabilité de la ville de Faya ne résulte pas d'un aléa unique, mais d'un enchevêtrement de facteurs physiques, socio-spatiaux, institutionnels et politiques.

Trois enseignements majeurs émergent de cette analyse. D'abord, la ville fait face à une vulnérabilité physique aggravée par son environnement géomorphologique instable, son climat extrême et une pression croissante sur ses ressources hydriques. Ensuite, le tissu urbain présente une fragmentation spatiale et sociale marquée, où l'inégalité d'accès aux services, la précarité foncière et la faible qualité du bâti accentuent les disparités internes. Enfin, le rôle limité de l'État et l'absence de planification concrète malgré les ambitions du SNAT de 2014, révèlent une vulnérabilité institutionnelle structurelle, où le territoire est laissé à lui-même.

Faya Largeau apparaît ainsi comme un cas-limite révélateur des tensions qui traversent les villes secondaires sahariennes contemporaines : entre héritage oasien, modernisation urbaine improvisée et marginalisation territoriale. Son analyse contribue à questionner la compréhension des vulnérabilités urbaines dans les contextes arides, en appelant à une meilleure articulation entre politiques nationales d'aménagement du territoire, interventions locales, et dynamiques communautaires.

Cette recherche, bien que riche en données empiriques, comporte quelques limites. Elle repose principalement sur une enquête transversale ponctuelle, sans modélisation diachronique des évolutions et intégration d'indicateurs quantitatifs de performance urbaine et/ou climatique. L'absence de données hydrogéologiques précises, ou encore l'inaccessibilité de

certaines zones pour des raisons sécuritaires, limitent l'analyse à certains secteurs urbains.

De futures recherches pourraient approfondir l'analyse en mobilisant : des outils de modélisation spatiale de l'ensablement ou de la vulnérabilité thermique ou une intégration des indicateurs de résilience communautaire, afin d'équilibrer la lecture des vulnérabilités par une analyse des capacités d'adaptation.

Enfin, du point de vue opérationnel, cette recherche appelle à la mise en œuvre d'un diagnostic territorial multi-acteurs de la ville de Faya, comme point de départ pour une planification inclusive, écologique et réaliste.

Bibliographie

ADAMOU Aboubakar, 2007, *Agadez et sa région : contribution à l'étude du Sahel et du Sahara nigériens*, Etudes nigérienne n°44, Harmattan, Paris, 358 p. ISBN : 978-2-296-03630-7

Amina Said Chiré, 2015, « De la production sociale de la ville à la production de vulnérabilités, l'exemple de la ville de Djibouti », In : *Territoire en mouvement Revue de géographie et aménagement* [En ligne], pp.27-28, consulté le 20 juin 2025, DOI : <https://doi.org/10.4000/tem.3157>

ARABI Mouhaman, 2025, « Risques en milieu urbain sahélien : cas de Maroua au Cameroun », In : *Annals of the University of Bucharest-Geography Series*, Vol. 71, n°1, pp.61-83, DOI : <https://doi.org/10.5719/aub-g/71.1/4>

BASSENA Pierre, 2022, *Développement des métropoles régionales du Tchad : Projet d'élaboration de Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme pour la ville de Faya*, Mémoire de fin d'étude - master en urbanisme. École Africaine des Métiers de l'Architecture et de l'Urbanisme (EAMAU), Lomé, Togo. 145 p.

BATTESTI Vincent, 2005, *Jardins au désert : évolution des pratiques et savoirs oasiens : Jérid tunisien*, IRD Editions, 444 p. ISBN : 978-2-7099-1564-9

BENCHERIF Mériama Chaouche, 2007, « Adrar, ville-oasis : pour une ville saharienne durable ». In *Sciences & Technologie, D, Sciences De La Terre*, N°25, pp.14-24, ISSN : 2602-778X, Consulté le 10-06-2025, URL : <https://revue.umc.edu.dz/d/article/view/452>

BENCHERIF Mériama Chaouche, 2007, *La Micro-urbanisation et la ville-oasis, une alternative à l'équilibre des zones arides pour une ville saharienne durable : CAS du Bas-Sahara*. Thèse de Doctorat en Architecture et urbanisme. Université Mentouri, Constantine, 408 p.

BRACHET Julien & SCHEELE Judith, 2015. « Les années écroulées : Vestiges, développement et autonomie à Faya-Largeau,Tchad». In : *L'Homme- Revue française d'anthropologie*, n° 215-216, pp. 279-305, DOI : <https://doi.org/10.4000/lhomme.23977>

Commune de Faya, 2018, *Plan de développement communal (PDC) de Faya : Période 2018-2023*, Faya Largeau, Tchad. 200 p.

DE SHERBININ Alexander, SCHILLER Andrew, PULSIPHER David, 2007. «The vulnerability of global cities to climate hazards»). In : *Environment and Urbanization*, Vol. 19 (1), pp.39–64

FARHI Abdallah, 2002, « Biskra : de l'oasis à la ville saharienne », In : *Persée - Portail des revues scientifiques en SHS*, n°99(3) pp.77-82, DOI : 10.3406/medit.2002.3264

FASSI DRISS, 2017. « Les oasis du Monde, carrefour des civilisations et modèle fondamental de durabilité ». In : *Cahiers Agricultures*, Vol. 26, N°4, DOI: <https://doi.org/10.1051/cagri/2017037>, 9 p.

INSEED Tchad, 2009. *Deuxième recensement général de la population et de l'habitat (RGPH2)*. Rapport final, N'Djaména, Tchad.

JAGLIN Sylvie, 2012, « Services en réseaux et villes africaines : l'universalité par d'autres voies ? », In : *L'Espace géographique*, n°1, Tome 41, pp.51-67, DOI : <https://doi.org/10.3917/eg.411.0051>.

MAHAMAT HEMCHI Hassane, HALLOU Ahmat Mahamat & DANVIDÉ Taméon Benoît, 2021, « Analyse du processus d'extension de la ville de N'Djaména au Tchad (1900–2018) », In : *Geo-Eco-Trop*, Vol. 45, No. 3, pp. 507–516.

Maxime Delaître, Maryline Di Nardo, Michaël Gonzva, Bruno Barroca et Youssef Diab, 2017, « Échelles spatiales et approches méthodologiques pour l'analyse de la vulnérabilité », In : *Espace populations sociétés* [En ligne] consulté le 20 juin 2025. URL : <http://journals.openedition.org/eps/7044>

ODART Catherine et OZER André, 2009. « Apports de la télédétection dans l'étude de la remise en mouvement du sable dunaire de la région de Gouré (sud-est du Niger) ». In : *Geo-Eco-Trop*, n°33, pp.57-68.

Olivier Pliez, 2013, *Chapitre VIII. Sebha, facettes du cosmopolitisme saharien* dans « Villes du Sahara : Urbanisation et urbanité dans le Fezzan libyen », Espaces et milieux, CNRS Éditions, ISBN : 9782271078162, 199 p.

PELLING Mark, 2003, *The vulnerability of cities : Natural disasters and social resilience*. Earthscan. London, 212 p. ISBN : 1849773378

République du Tchad, 2010. *Élaboration des plans urbains de référence des villes septentrionales : Rapport diagnostic*, Ministère de l'aménagement du territoire, de l'urbanisme et de la réforme foncière, N'Djaména, Tchad.

République du Tchad, 2014, *Schéma national d'aménagement du territoire (SNAT)-2035*. Ministère de l'aménagement du territoire, du développement de l'habitat et de l'urbanisme. N'Djaména, Tchad. 208 p.

SATTERTHWAITE David, HUQ Saleemul, REID Hannah, PELLING Mark et ROMERO-LANKAO Paty, 2007. *Adapting to climate change in urban areas: the possibilities and constraints in low- and middle-income nations*. Human Settlements Discussion Paper Series, Urban Environment No. 1. London : IIED, 47 p.

SELOUANE Karim, 2019, *16 Villes du Sahara : Un impératif de résilience face au changement climatique*. Construction21.org. URL : <https://www.construction21.org/france/articles/h/16-villes-du-sahara-un-imperatif-de-resilience-face-au-changement-climatique.html>

Shuaib Lwasa, 2010, « Adapting urban areas in Africa to climate change: the case of Kampala », In : *Current Opinion in Environmental Sustainability*, Vol. 2, n°3, pp.166-171, ISSN :1877-3435, DOI : 10.1016/j.cosust.2010.06.009

SIMON David, LECK Hannah, 2013. *Cities, human security and global environmental change*. In SYGNA Lisbeth, O'BRIEN Karen, WOLF Jamie (editors), «A Changing Environment for Human Security: Transformative Approaches to Research, Policy and Action». Londres/New York : Earthscan, pp.170–180.

UN-HABITAT, 2008. *Secure Land Rights for All*, UN-Habitat, Nairobi, ISBN : 978-92-1-131961-3, 48 p.

WISNER Ben, BLAIEK Piers, CANNON Terry & DAVIS Ian, 2004. *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*. 2^e édition. London/New York : Routledge, 471 p.