



## Les carrières dans le tissu urbain de la ville de Zinder (Niger) : Quels enjeux dans la planification urbaine ?

### The quarries in the urban fabric of the city of Zinder (Niger): What are the challenges in the urban planning?

ADAMOU Abdoulaye\*, KAILOU DJIBO Abdou, ZAKARI Mahamadou Mounir &  
SOLLI MOUSSA Abdoul Kader

**ABSTRACT :** With the sprawl of the city of Zinder (ADAMOU et ABDOU, 2019), quarries, once peri-urban, are increasingly integrated into the urban fabric. However, planning ignores this state of affairs while quarries present environmental, social and landscape (development) issues in terms of improving the quality of life of local residents. Today, these quarries left to themselves pose serious problems by turning into ponds, serving as wild dumps for domestic and even municipal waste, serving as a buffer zone in the middle of the urban fabric that can be a refuge for thugs, etc. These active or abandoned quarries are found in the city without being subsequently developed. This article considers quarries as an important element of the urban fabric of the city of Zinder. The objective of this study is to highlight the challenges of taking quarries into account in the urban planning of Zinder. This work is based on both documentary research, direct (*in situ*) and indirect observation (satellite imagery, existing maps), a cartographic approach and semi-structured interviews addressed to the actors concerned. The field survey identified 64 quarries composed, by their morphologies, of 47 ponds, eight hills and nine flat lands. This inventory made it possible to create a Geodatabase with a view to setting up a GIS on the city's quarries.

Keywords: City of Zinder, careers, urban fabric, issues, urban planning

**RÉSUMÉ :** Avec l'étalement de la ville de Zinder (ADAMOU et ABDOU, 2019), les carrières, jadis périurbaines, sont de plus en plus intégrées au tissu urbain. Cependant, la planification ignore cet état de fait alors que les carrières présentent des enjeux environnementaux, sociaux et paysagers (aménagement) en termes d'amélioration de la qualité de vie des riverains. Aujourd'hui, ces carrières laissées à elles-mêmes posent de sérieux problèmes en se transformant en mares, en servant de décharges sauvages pour les déchets domestiques et même municipaux, en servant de zone tampon en plein tissu urbain pouvant être un refuge pour les malfrats, etc. Ces carrières actives ou abandonnées se retrouvent dans la ville sans être aménagées par la suite. Cet article considère les carrières comme un élément important du tissu urbain de la ville de Zinder. L'objectif de cette étude est de faire ressortir les enjeux de la prise en compte des carrières dans la planification urbaine de Zinder. Ce travail est basé à la fois sur une recherche documentaire, une observation directe (*in situ*) et indirecte (images satellitaires, cartes existantes), une démarche cartographique et des entretiens semi-directifs adressés aux acteurs concernés. L'enquête de terrain a permis d'identifier 64 carrières composées, de par leurs morphologies, de 47 mares, huit collines et neuf terrains plats. Cet inventaire a permis de créer une Géodatabase dans la perspective de mise en place d'un SIG sur les carrières de la ville.

Mots clés : Ville de Zinder, carrières, tissu urbain, enjeux, planification urbaine

## INTRODUCTION

Les villes du Sud font face à une urbanisation rapide sans encadrement (BANQUE MONDIALE, 2018). Jacques VERON (2008) disait que les pays du Sud sont confrontés à « une urbanisation sans développement ». Plus tard, d'autres auteurs (KONLANI, 2015 ; DIARRASSOUBA *et al.*, 2017, etc.) ajoutent que cette urbanisation entraîne des conséquences environnementales qui pèsent sur la vie des citoyens. Zinder, la deuxième ville nigérienne en termes démographiques n'est pas en marge de ce phénomène. En effet, la ville de Zinder connaît un rythme de croissance démographique rapide à un taux de 4,7 % entre 2001 et 2012 (INS, 2013). Si ce rythme se maintient, la ville de Zinder aura plus que doublé sa population entre 2012 et 2034.

---

ADAMOU Abdoulaye\*, Maître de conférences, Université André Salifou de Zinder, [abdoulaye\\_noma@yahoo.fr](mailto:abdoulaye_noma@yahoo.fr)  
 KAILOU DJIBO Abdou, Maître-assistant, Université André Salifou de Zinder, [kailou20012001@yahoo.fr](mailto:kailou20012001@yahoo.fr)  
 ZAKARI Mahamadou Mounir, Maître de Conférences, Université André Salifou de Zinder, [mounir\\_zakari@yahoo.fr](mailto:mounir_zakari@yahoo.fr)  
 SOLLI MOUSSA Abdoul Kader, Mastorant, École des Mines de l'Industrie et de la Géologie de Niamey, [derolekad@gmail.com](mailto:derolekad@gmail.com)

Cette croissance galopante de la population augmente le rythme de la croissance urbaine en faisant exploser les besoins en espaces résidentiels et en services urbains.

Il en résulte un étalement urbain sans précédent qui conquiert des parcelles sur les espaces périurbains. Pour mettre en valeur ces parcelles d'habitation, il fallait creuser sans cesse les carrières existantes ou créer des nouvelles afin de fournir des matériaux de construction (sable, argile, latérite, graviers, etc.). Les anciennes carrières sont désormais à l'intérieur du tissu urbain alors que les nouvelles modifient les paysages périurbains. L'étalement est d'autant plus rapide que la densité brute de la ville est d'environ 57 habitants par hectare en 2018 avec une population estimée à 409 353 habitants, selon les projections de l'Institut National de la Statistique (INS) pour une superficie urbanisée de 7162 ha (image Google Earth pro). Cet étalement urbain et l'expansion de l'immobilier entraînent une très forte demande des matériaux nécessaires à la construction, notamment le sable et le gravier (BAHARI *et al.*, 2019).

Au plan environnemental et urbanistique, ces carrières semblent être abandonnées à elles-mêmes et non prises en compte dans la planification urbaine. Leur exploitation se fait de manière informelle. De ce fait, il y a lieu de considérer ces carrières comme des éléments importants de la ville et de les aménager pour améliorer la qualité de vie des habitants. Pour ce faire, il convient de poser deux questions fondamentales : Que deviennent les carrières englouties dans la ville ? Quels enjeux présentent-elles en matière de planification urbaine à Zinder ?

L'objectif de cette étude est de faire ressortir les enjeux de la prise en compte des carrières dans la planification urbaine de Zinder. Cela nous amène à déterminer les caractéristiques des carrières de la ville de Zinder, leur mode de gestion et leurs impacts sur l'environnement urbain avant de proposer des pistes d'aménagements.

## METHODOLOGIE

L'approche méthodologique de ce travail repose sur la recherche documentaire en vue d'une revue de la littérature ; elle indique très peu d'études sur la prise en compte de carrières de sable et de gravier dans la planification urbaine, notamment en Afrique. Dans le cas de Zinder, il n'y a pas de carrières souterraines. Nous avons initié une démarche cartographique en nous appuyant sur des images satellitaires via *Google Earth Pro* ainsi que des plans existants de la ville (observation indirecte du terrain) ; ce qui nous a permis d'avoir une vue générale des carrières de la ville, de les localiser par rapport à l'espace urbain. L'observation directe du terrain a permis de caractériser ces carrières en distinguant les carrières actives des carrières abandonnées ainsi que les carrières sur terrains plats des carrières sur collines. L'observation directe du terrain est faite en deux phases dont la première s'est étalée sur une période de quinze jours et a concerné les arrondissements communaux Zinder I, II, III et IV. Elle s'est déroulée au début du mois de juillet 2020. Grâce aux images satellitaires et plans de la ville de Zinder consultés, nous avons sillonné ces quatre arrondissements communaux afin d'identifier leurs carrières. À chaque fois un point GPS (en WGS 84) du site est utilisé pour prendre des coordonnées géographiques des sites visités ainsi qu'un appareil photo pour prendre des photos.

La seconde phase a concerné l'arrondissement communal Zinder V et s'est déroulée en début du mois d'août 2020. L'éloignement de cet arrondissement communal de l'agglomération urbaine est la cause du déroulement de cette étape en deux phases. C'est ainsi que nous avons parcouru cet arrondissement communal en une journée pour identifier ses carrières.

L'observation directe du terrain nous a permis de dresser la typologie des carrières de la ville et d'identifier le type de matériaux exploités sur chacune d'elle. Elle nous a permis également de distinguer l'état des carrières (actives ou non), de mesurer manuellement les profondeurs de chaque site visité et enfin de connaître la situation de chaque carrière par rapport à la ville.

Pour compléter ces informations, nous avons adapté une démarche qualitative qui nous a amené à élaborer un guide d'entretien semi-directif adressé au chef de la division urbanisme et habitat à la Direction Régionale du Domaine, de l'Urbanisme et du logement (DRDUL) de Zinder, au directeur régional des mines de Zinder, au chef du service environnement à la direction régionale de l'environnement et au responsable du service environnement de la ville.

D'autres entretiens semi-directifs ont concerné quatre responsables de carrière trouvés sur les sites.

### Analyse et traitement des données

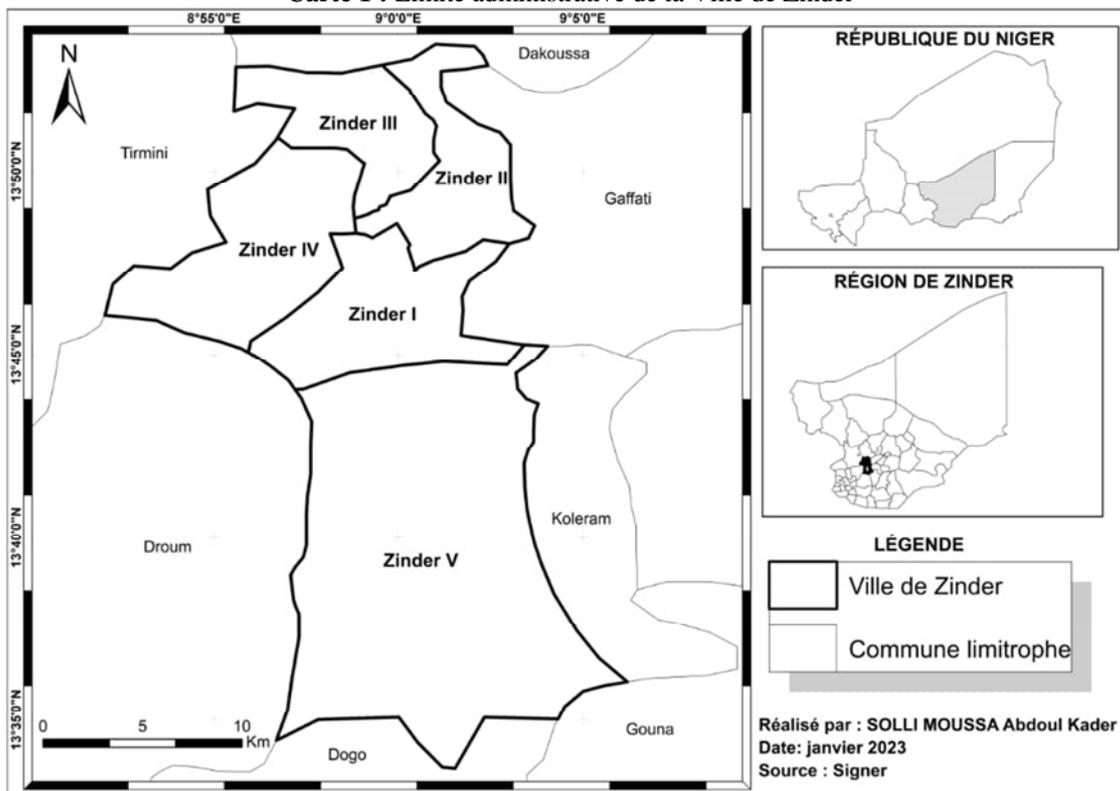
Les données collectées au cours des étapes précédentes ont été traitées et analysées avec les logiciels Excel 2010 et Arc Gis 10.3 pour la création d'une base de données, les calculs de superficie des carrières et la réalisation des cartes.

Comme matériels, nous avons utilisé un GPS via l'application *GPS Essentials* pour relever les coordonnées géographiques. Nous avons également utilisé un décimètre au bout duquel était attachée une pierre afin de mesurer la profondeur des carrières.

## Présentation de la ville de Zinder

Ville précoloniale et chef-lieu de la région du même nom, Zinder se trouve au centre-est de la partie sud du Niger. Elle est située à 900 km à l'est de Niamey la capitale, à 236 km à l'est de Maradi, 486 km à l'ouest de Diffa, 451 km au sud d'Agadez et à environ 230 km au nord de Kano dans la République Fédérale du Nigeria (Wikipedia, 2020). Elle couvre une superficie de 560 km<sup>2</sup>. Elle est également composée de 33 quartiers constituant le noyau urbain et 92 villages périphériques (ABDOULAYE YOUNOUSSI, 2019). Zinder fut la première capitale du Niger jusqu'en 1926, date à laquelle la capitale fut transférée à Niamey. Dans le cadre des réformes entreprises par l'État du Niger en matière de décentralisation, l'ancienne communauté urbaine de Zinder a été érigée en commune à statut particulier ou ville et les communes qui la composent, en arrondissements communaux par l'ordonnance N° 2010-55 du 17 septembre 2010 portant statut des communes à statut particulier ou villes. C'est ainsi que la ville de Zinder a été subdivisée en cinq arrondissements communaux.

Carte 1 : Limite administrative de la Ville de Zinder



Zinder est la deuxième ville du pays de par sa population estimée au dernier recensement de 2012 à 321 809 habitants, selon les estimations de l'Institut National de la Statistique, cette population serait de 409 353 en 2018 et de 431 150 en 2020.

Au plan géologique, la ville de Zinder se situe dans le massif du Damagaram qui, au plan régional est à cheval entre la limite orientale du bassin sédimentaire des Iullemeden et le prolongement ouest du bassin de Termit. Avec le Précambrien de l'Air et du Nigéria septentrional faisant partie du même cycle orogénique, le Précambrien du Damagaram-Mounio appartient à la zone mobile centrale africaine (ROCCI, 1965) bordant à l'est le craton archéen-protérozoïque moyen de l'Ouest africain. Le cristallin du Damagaram-Mounio qui est d'âge précambrien se compose d'une séquence de roches cristallophylliennes, en majorité, formées de quartzites et de roches calcosilicatées, métamorphisées aux faciès de schistes verts et amphibolite, recoupées par des intrusions de roches granitoïdes à postectoniques à l'exception du granite ultime (BOWDEN *et al.*, 1976 cité par SOGEA SATOM, 2019). Les principales unités géologiques de la zone sont : les formations granitiques du socle précambrien, les formations quartzitiques, le Damagaram Mounio, les formations argilo-gréseuses du Continental Intercalaire/Hamadien, les grès argileux du Quaternaire ancien de Mallawa, les dépôts de sables ferrugineux provenant de la dégradation des arènes granitiques.

Les sols sont caractérisés par leur faible perméabilité et une infiltration très limitée due à l'écran du socle affleurant faisant partie de la formation géologique appelée socle du Damagaram (MAMADOU, 2014). Les sols de la ville de Zinder sont en grande partie hétérogènes. Ils sont composés de sols sablonneux, des sols argileux, de graviers et des sols issus de l'altération du granite.

## RESULTATS

### Inventaire des carrières de la ville de Zinder

L'enquête de terrain a permis d'identifier 64 carrières composées, de par leurs morphologies, de 47 mares, huit sur collines et neuf sur terrains plats. Cet inventaire est le début du processus de mise en place d'un SIG sur les carrières de la ville à travers une base de données. Ce qui nous a permis de créer une Géodatabase personnelle dénommée « carrières ville de zinder.mdb ». Celle-ci est une base de données dans laquelle les données sont stockées sous forme d'un fichier Microsoft Access. Dans cette géodatabase nous avons créé une classe d'entité dénommée carrière. Le type d'entité utilisé est polygonal et le système de coordonnées utilisé est WGS 1984 UTM Zone 32 Nord (EPSG 32631). Neuf attributs ont été incorporés dans la classe d'entités carrières.

Un attribut est une description des propriétés d'une entité dans un SIG. Les attributs incorporés dans la classe d'entité carrière concernent le nom, la commune, la superficie, la profondeur, le matériau exploité, la situation, l'état, la longitude et la latitude.

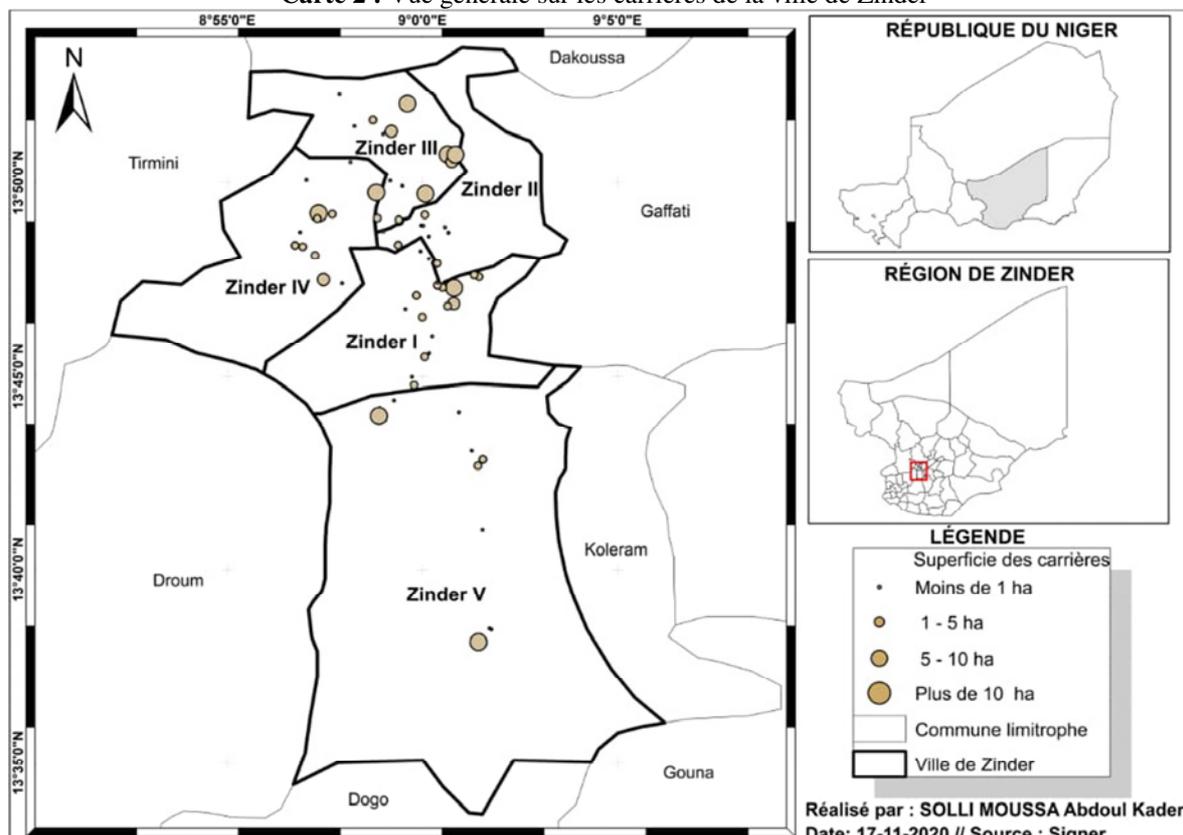
**Tableau 1** : Structure de la Base de données des carrières de la ville de Zinder

Nom	Commune	Superficie (ha)	Profondeur (m)	Matériau exploité	Situation	Etat	Longitude	Latitude
Tabkin Roba	ACZR4	5,88	4,0	Banco moellon latérite	Péri-urbaine	Active	8,957127	13,791892
Gandslik	ACZR1	0,44	nul	Banco	Urbaine	Non active	8,999558	13,804062
Mailadouaram	ACZR2	2,19	nul	Banco	Urbaine	Non Active	8,989852	13,80628
Tabkin Alhadji	ACZR4	0,32	1,6	Sable	Péri-urbaine	Active	8,965504	13,78971

**Source** : Enquête de terrain, août 2020

Les valeurs nulles indiquent que la profondeur de la carrière n'a pas pu être mesurée. En effet, sur certaines carrières, précisément les mares, en raison de la présence des eaux, il était impossible de mesurer la profondeur lors de nos enquêtes. La carte suivante nous donne une vue générale de toutes les carrières de la ville de Zinder repérées lors de l'étape de l'identification des carrières.

**Carte 2** : Vue générale sur les carrières de la ville de Zinder



Nous constatons qu'il y a, à Zinder, des petites carrières de moins de 1 ha, des carrières moyennes allant de 1 à 5 ha, des grandes carrières de 5 à 10 ha et des très grandes carrières de plus de 10 hectares. Il ressort aussi que les très grandes carrières sont localisées dans les arrondissements communaux Zinder I, III, IV et V. Les grandes carrières se trouvent dans les arrondissements I, III et IV. Les carrières petites et moyennes sont dispersées dans toute la ville.

### **Procédure d'ouverture d'une carrière**

Au Niger, la procédure pour l'obtention de l'autorisation d'ouverture et d'exploitation d'une carrière est régie par la loi minière. Ainsi, peuvent obtenir une autorisation d'ouverture et d'exploitation d'une carrière toutes personnes physiques ou morales qui le souhaitent. Les documents de demande d'autorisation et d'ouverture d'exploitation des carrières sont constitués des informations relatives à la nature et la quantité des matériaux à extraire, de l'emplacement du site et de la superficie des terrains à exploiter. Ces documents sont accompagnés par des avis circonstanciés des services techniques chargés des carrières et des autorités régionales et communales concernées. L'autorisation finale d'exploitation des carrières est attribuée par un arrêté conjoint du ministre des Mines (BAHARI *et al.*, 2019). Ainsi selon la loi, il existe deux types de carrières : les carrières temporaires et les carrières permanentes.

#### ***Carrière permanente***

Une carrière permanente est une carrière qui a une validité de cinq ans renouvelable indéfiniment dans les mêmes formes par périodes de cinq ans. Généralement, la carrière permanente est exploitée de manière semi-mécanisée ou industrielle.

L'exploitation semi-mécanisée se définit comme l'ensemble des opérations qui consistent à extraire et concentrer des substances minérales et à en récupérer les produits marchands pour en disposer, en utilisant quelques moyens mécaniques dans la chaîne des opérations (KONKOBO et SAWADOGO, 2020). La loi minière du Niger, à son article 76, précise que l'autorisation d'ouverture et d'exploitation de carrière permanente peut être retirée à tout moment, après mise en demeure par le Ministre chargé des mines non suivie d'effet dans un délai ne dépassant pas trois mois, pour les raisons suivantes :

- non-versement des droits et taxes prévus par le régime fiscal en vigueur ;
- non-respect des obligations relatives à la protection de l'environnement et des obligations relatives à l'urbanisme ou à la préservation du patrimoine forestier ;
- non-respect des règles d'hygiène et de sécurité ;
- abandon sans motif valable de l'exploitation durant une année.

#### ***Carrière temporaire***

Une carrière temporaire se caractérise par une validité de six mois non renouvelable. Elle se caractérise souvent par un mode d'exploitation artisanale. Il en est ainsi car leur exploitation à l'échelle industrielle n'est pas commercialement rentable. Par définition l'exploitation artisanale est une activité [...] qui a recours à des techniques d'extraction rudimentaires [...] (DIARRASSOUBA *et al.*, 2017).

Dans les procédures en vue de l'obtention d'une autorisation d'ouverture et exploitation d'une carrière, les obligations du bénéficiaire, notamment en ce qui concerne la remise en état des lieux après prélèvement, sont toujours précisées.

Sur les neuf carrières que nous avons étudiées, une seule est officielle à savoir la carrière permanente de *Lachi* située dans l'arrondissement communal Zinder III, exploitée par la société Boukari Bako. Ce qui indique la prévalence de carrière non officielle dans la ville de Zinder avec tout ce que cela implique comme risque sur l'environnement et pour les personnes travaillant sur place. Néanmoins, nous avons identifié une carrière dans le quartier *karakara* situé dans l'arrondissement communal Zinder II, où le responsable affirme s'être installé sur autorisation du chef de quartier.

### **Typologie des carrières de la ville de Zinder**

On distingue des carrières composées de mares, de collines et de terrains plats, vides d'occupation.

#### ***Mares***

Les mares sont de petites étendues d'eau stagnante de faible profondeur, caractérisées par l'absence de système de vidange.

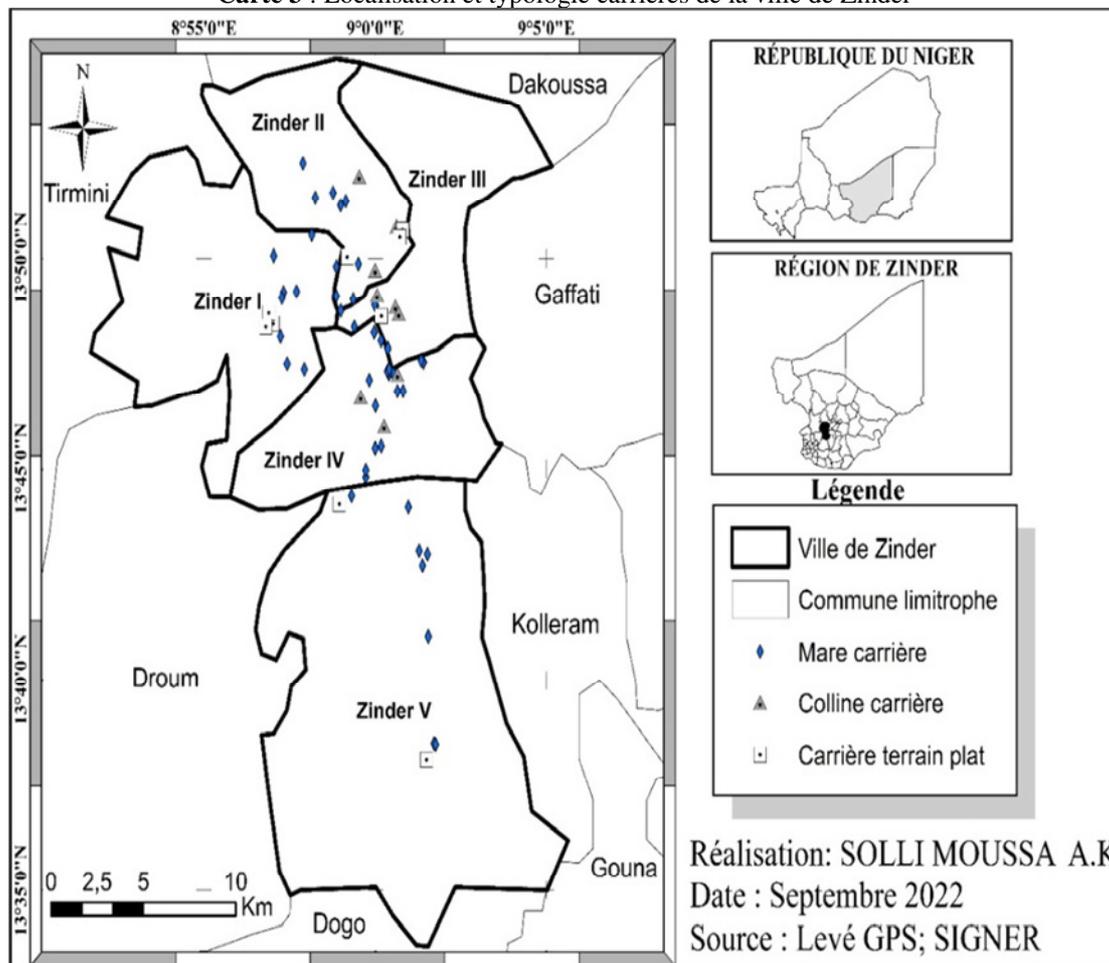
Les mares sont donc des écosystèmes fermés, où l'eau n'a d'autre échappatoire que l'évaporation ou l'infiltration<sup>1</sup>. Elles peuvent être permanentes ou temporaires, naturelles ou d'origine humaine.

À Zinder, dans les années 1960 certaines mares étaient de petites dépressions où stagnent temporairement les eaux de ruissellement de la ville. Ces mares ont connu au fil des années un fort agrandissement de leurs périmètres mais aussi une évolution en termes de profondeur. Du fait de la forte croissance urbaine, les besoins en matériaux de construction notamment le banco ont crû. La population de la ville de Zinder a un type d'habitat lié à une architecture haoussa en brique de terre cuite ou sèche. Cette population extrait le banco dans les lits des mares (MAMADOU, 2014).

Autrefois situées à la zone périurbaine, les mares sont de plus en plus phagocytées par la ville de Zinder dans son extension spatiale. Par conséquent, on retrouve de nombreuses mares dans le tissu urbain de cette ville (voir carte n° 3). Loin d'être un inventaire exhaustif de l'ensemble des mares de la ville et ses alentours, ce travail s'est focalisé sur les mares situées dans la ville et celles plus proches de l'agglomération. Il a été question de ressortir les mares qui servent de lieu d'approvisionnement en matériaux de construction pour les habitants. La visualisation cartographique des données collectées a été faite à l'aide du logiciel Arc Gis. La carte suivante nous indique la localisation des carrières dans la ville de Zinder.

Comme mentionné ci-haut, seules les mares carrières ont été relevées. Ici, le terme mare carrière fait référence à toute mare naturelle ou artificielle servant de lieu d'approvisionnement en matériaux de construction mais également aux mares colmatées jadis lieu d'extraction de matériaux à l'exemple de *Tapkin Dankaro*, *Tapkin Tsakkoua* et interdit. Les matériaux extraits sur ces carrières dépendent souvent de la strate du sol comme nous l'indiquent les photos suivantes qui ont été prises dans le lit de la mare naturelle de *Kanya* :

**Carte 3 : Localisation et typologie carrières de la ville de Zinder**



Dans la mare de *Kanya* de l'arrondissement communal Zinder IV, nous avons observé des fossés formés suite à l'extraction de matériaux de construction et de blocs de latérite. En dehors des fossés, nous avons trouvé des briques en banco et des tas de bancos rassemblés pour être moulés. Les exploitants profitent du retrait des

<sup>1</sup> <https://www.loiret-nature-environnement.org/images/ValMares/Brochure>.

Comprendre la mare à travers sa biodiversité. pdf consulté le 05/09/2020 à 12 : 29

eaux pendant la période sèche pour extraire les matériaux. Il s'agit principalement du banco et de la latérite selon les couches du sol.

L'occupation anarchique de certaines mares de la ville de Zinder est un constat amer. Certaines mares de la ville ont été vendues à des particuliers et sont construites en guise d'habitation alors même que ce sont des zones *non aedificandi*, inconstructibles.

### ***Collines***

Les collines sont de petites élévations du terrain, modérées aux versants généralement en pente douce, relativement peu étendues et au sommet légèrement bombé. Elles constituent l'une des caractéristiques morphologiques de la ville de Zinder et servent de plus en plus de carrières, si elles ne font pas l'objet de lotissement.

Nous constatons que les collines carrières sont localisées dans les arrondissements communaux Zinder I, II et III. Parmi les collines carrières identifiées, il existe des collines de sable, de moellons et de banco comme nous le montrent les photos suivantes.

**Photo 1 :** Colline carrière de sable    **Photo 2 :** Colline carrière de moellons    **Photo 3 :** Colline carrière de banco



La photo 1 est une colline carrière de sable dénommée *Toudoun Larabawa* située dans l'arrondissement communal Zinder I. Selon nos informations, il s'agit d'un ancien site d'extraction pour les camions. Mais, il s'avère qu'actuellement ce sont les charretiers qui enlèvent du sable sur le site. Aussi, à cause de la saison de pluies, le site est temporairement inactif. La photo 2, quant à elle, est une ancienne carrière de l'entreprise SATOM. Appelée SATOM par les riverains, ce site de l'arrondissement communal Zinder I a vu se développer des extractions non officielles de banco et de gravier tout autour. En dehors de ces deux types de carrières, nous avons également identifié des carrières collines de latérite et de banco comme nous l'indique la photo 3 :

Dans l'arrondissement communal Zinder II, la colline de *Garin Malam* a été transformée en carrière depuis une dizaine d'années. Sur ce site, les exploitants sont en majorité des enfants qui ramassent les moellons pour les revendre. C'est également un site d'extraction de banco ainsi que de la latérite. La partie de cette colline qui se trouve dans l'Arrondissement communal Zinder III, un véritable gîte de moellons exploité exclusivement par les femmes. Ces dernières rassemblent les moellons en tas pour les revendre.

### ***Terrains plats***

Il s'agit de terrains dont la surface est relativement plane, horizontale. Ce sont généralement des champs et des parcelles. La carte 3 indique la localisation des carrières terrains plats dans la ville de Zinder. On les retrouve surtout dans les arrondissements communaux de Zinder III et IV. L'arrondissement communal de Zinder I n'en dispose aucun.

## **Les enjeux des carrières dans la planification urbaine à Zinder**

### ***Des carrières servant de dépotoirs sauvages***

Le terme dépotoir sauvage désigne tout lieu où l'on dépose des déchets (industriels et/ou ménagers) à ciel ouvert, sur le sol et surtout en dehors de toute règle particulière et au mépris des impacts sanitaires, environnementaux ([https://www.dictionnaire-environnement.com/depotoir\\_ID3293.1](https://www.dictionnaire-environnement.com/depotoir_ID3293.1)). Les éléments de cette définition apparaissent sur plusieurs carrières de la ville de Zinder comme nous l'indiquent les images suivantes.

La photo 4 a été prise sur l'ancienne mare carrière *Tabkin Tsakoua* ; elle montre un jeune homme sur le mur de clôture de leur maison, construite dans la mare, en train de déverser des déchets organiques d'animaux. Cette mare était à l'origine une carrière de latérite ; au fil du temps, l'eau a commencé à stagner dans la carrière et causer la mort d'enfants. Elle fut alors aménagée de façon à communiquer avec les autres mares de la ville. Mais, depuis près de 20 ans, la mairie a commencé à déverser des ordures dans l'emprise de celle-ci déclenchant ainsi son processus de colmatage.

**Photo 4** : Dépôt d'ordures dans la mare  
*Tabkin Tsakoua*



**Photo 5** : Dépôt d'ordures dans la carrière  
*Maski*



**Source** : visite terrain, juillet 2020

Le fait que la mairie déverse ou autorise le déversement des ordures dans les emprises des carrières est assez fréquent dans la ville de Zinder. C'est une solution simple et facile utilisée par la municipalité pour remettre en état les carrières. Solution simple aussi car la ville ne dispose pas de décharges officielles. Ainsi, la municipalité a aussi autorisé le déversement des ordures dans l'emprise de la carrière *Mai Tirmi*.

La photo 5 a été prise sur le site de la carrière non active *Maski* ; elle montre un jeune homme en train de déverser des ordures ménagères sur la bordure de la carrière. Cette pratique est monnaie courante dans la ville de Zinder, car les riverains des carrières utilisent ces dernières comme dépotoirs. De plus, les ménages proches et voisins de ces carrières les utilisent également pour déverser les déchets issus de leurs latrines. La carrière *Mai Tirmi*, est un cas pratique où les populations voisines au site l'utilisent comme lieu de vidange alors que la carrière est active. Ce qui n'est pas sans créer des tensions entre les carriers et cette population. En outre, il est courant de constater que sur les sites où sont déversées les ordures ménagères, sont aussi déversées les boues de vidange provenant des fosses septiques des ménages de la ville. Autour de ces déchets déversés dans les carrières riches en matière organique animale, s'est développée une autre activité. En effet, certains propriétaires de camions sept chevaux communément appelés *Yan kour-koura* se sont organisés pour ramasser les déchets riches en matières organiques afin de les revendre au propriétaire de champs des villages proches de la ville de Zinder pour amender le sol.

### ***Impacts des carrières sur l'environnement urbain***

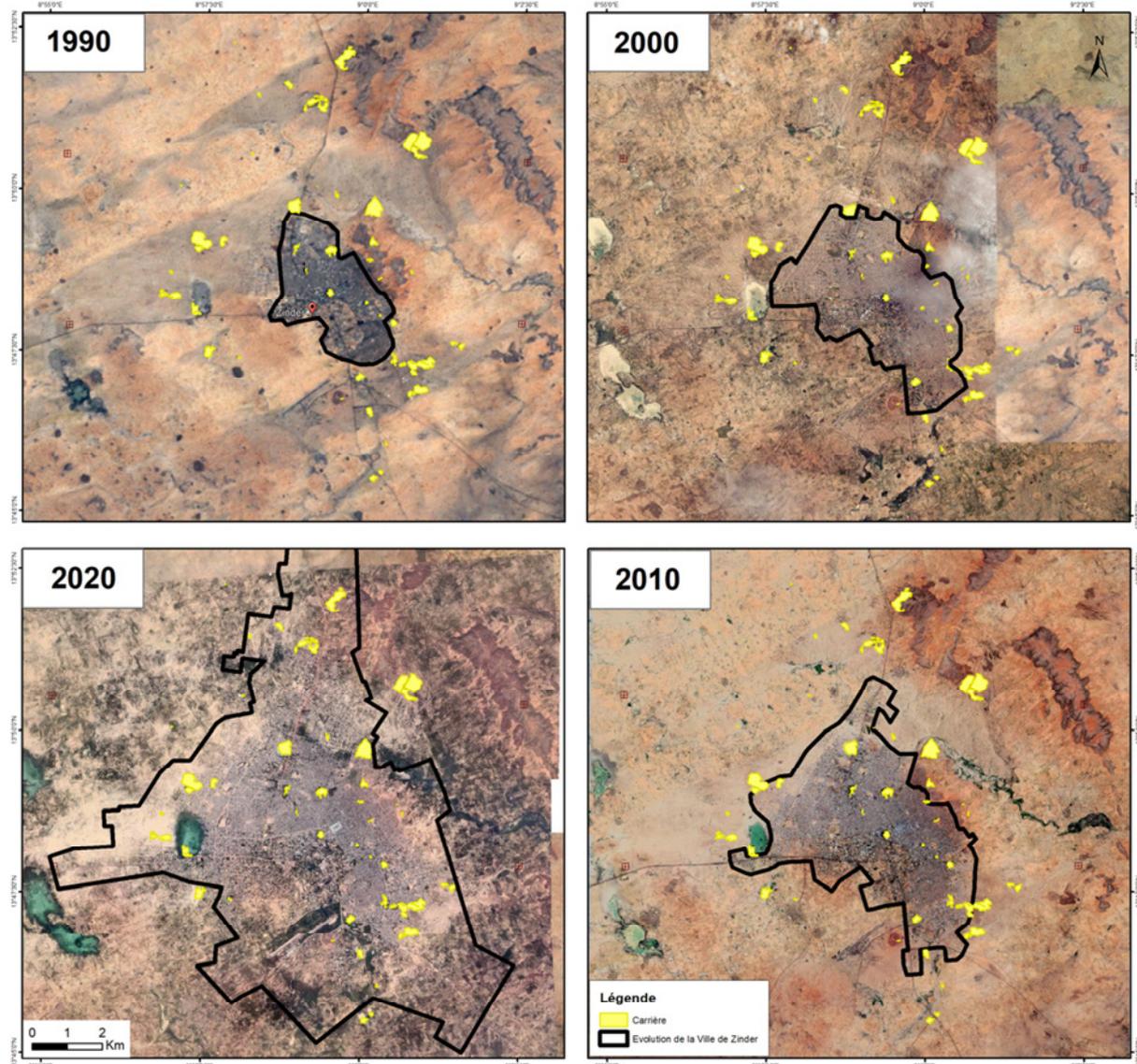
#### **Impact sur le sol**

Le premier type d'impact causé par l'exploitation des carrières que l'on constate est la dégradation du sol. En effet, certains modes d'exploitation des carrières surtout traditionnels, qui dominent à Zinder portent, de réels préjudices au sol. L'exploitation de ces carrières traditionnelles est le plus souvent peu respectueuse des normes environnementales. Elles constituent donc un risque et un danger aussi bien pour la population que pour l'environnement naturel. Ces impacts se traduisent, sur l'environnement, par des entailles très profondes dans le sol qui, à la longue, modifient la morphologie du relief (DIARRASSOUBA *et al.*, 2017). Pour la population, elle se traduit par une cohabitation permanente avec ces carrières présentant un risque d'effondrement de leur maison et une source de contamination de diverses maladies hydriques telles que les diarrhées, la typhoïde, le paludisme. De plus, ces carrières représentent un risque de noyade potentiel et permanent pour les animaux et les enfants. Ces impacts sur le sol se traduisent aussi par des interstices dans la trame urbaine comme nous l'indique la carte suivante.

Nous constatons sur la carte ci-après que des constructions se sont développées autour et au-delà de certaines carrières à certains endroits de la ville de Zinder. Ces carrières ont donc engendré des interstices dans la trame de la ville de Zinder. Ce qui relève du problème de planification urbaine. Les carrières officielles engendrent aussi un impact sur le sol de la ville de Zinder. Impact qui se traduit par la perturbation de la

structure du sol à travers, notamment les travaux de découverte et décapage des terres végétales, le dégagement des unités de traitement et de stockage ainsi que l'extraction des matériaux (forage, minage et tir). L'impact des carrières sur le sol laisse de nombreuses traces dans le paysage. Il crée un paysage chaotique (KONLANI, 2015) avec crevasses et des fossés atteignant souvent les onze mètres de profondeur. Tout ceci cause la perte de terres de culture à la périphérie de la ville ou dans le périurbain.

**Cartes 4 :** Processus d'intégration des carrières dans la trame de la ville de Zinder



Source : Images images satellitaires, 1990-2020

### Impact sur les infrastructures urbaines

L'impact de l'exploitation des carrières dans la ville de Zinder sur les infrastructures urbaines se traduit par une désorganisation de l'environnement urbain et une attaque menaçant des infrastructures construites à grands frais. À cet effet, on note la menace imminente que constitue la carrière *Gouri Birgui* pour la route Zinder-Miriah. Celle-ci est pratiquement située en partie dans l'emprise de la route nationale N° 1. Dans le cadre de l'exploitation des carrières, la mobilité des citadins est aussi souvent perturbée à cause des croisements sur les routes avec les véhicules et camions affectés au transport des matériaux pour les carrières officielles ; ce qui n'est pas sans créer une désorganisation dans la circulation urbaine, causant une gêne pour les usagers de la route. De plus, l'existence de clôtures (grillagées ou barbelées) oblige la population voisine au site de les contourner pour emprunter d'autres chemins ; ce qui constitue aussi une gêne.

## Impact sur l'eau

L'impact de l'exploitation des carrières sur les ressources en eau porte essentiellement sur la dégradation de la qualité (contamination/pollution) et le risque de modification du régime hydrologique (SOGEA SATOM, 2018). En ce qui concerne la dégradation de la qualité (contamination/pollution) des eaux, les principales sources sont les déchets solides et liquides qui sont générés au cours de l'exploitation. Aussi, les produits chimiques utilisés dans le cadre de la foration et du minage sont susceptibles de contaminer les eaux de surface. Enfin, la modification du régime hydrologique est liée à la perturbation de la topographie du terrain. Les problèmes d'aménagement des carrières se posent plus avec les carrières traditionnelles même si souvent certaines carrières officielles ne sont pas remises en état après leur exploitation, comme c'est le cas de la carrière PK5 exploitée par la SOGEA SATOM.

### *Propositions d'aménagements des carrières*

La prise en compte, dès le début du projet d'exploitation d'une carrière, de la remise en état finale du site est plus que nécessaire. Pour les mares carrières non actives colmatées (*Bata kirgui, Gandslik, Tapkin tahida, Tabkin tsakkoua, Tabkin dankaro, Mailadouaram, Tabkin interdit, Tabkin birgui*), il faut envisager le surcreusage et l'aménagement des berges. Cette opération déjà entreprise dans les cadres des travaux de Zinder Saboua<sup>2</sup> sur les mares *Gandslik, Tabkin tahida et Bata kirgui* doit se poursuivre. Cependant, cette opération présente des insuffisances liées au manque de synergie entre les entreprises ayant effectué les travaux. En outre, il serait opportun que les aménagements se fassent sur la base d'un traitement par système en intégralité. C'est-à-dire traiter d'amont en aval les différents bassins versants de la ville de Zinder. Cela impliquera la réalisation ou la réhabilitation de caniveaux et de rues drainantes partout où besoin sera. Il impliquera également l'aménagement des différents *koris*<sup>3</sup> alimentant ces mares. Ces opérations d'aménagement doivent se faire avant la saison des pluies, en mettant l'accent sur la réalisation d'exutoires de grande capacité pouvant facilement évacuer le trop-plein des différentes mares.

Ces ouvrages, une fois réalisés, de même que ceux existant déjà, doivent faire l'objet d'un entretien régulier à travers leur curage afin d'éradiquer le problème d'inondation dans la ville. Ce problème est causé en partie par l'insuffisance de ces ouvrages ainsi que leur entretien. Cette tâche revient au service d'assainissement de la ville de Zinder qui doit être suffisamment équipé pour mener à bien sa mission.

Pour les autres mares carrières (*Mai tirmi, Tabkin andré, Korin yan motta*, etc.), il faudrait envisager un aménagement qui facilitera la pratique de la pisciculture et de l'empoissonnement. Il conviendrait aussi d'envisager l'aménagement des berges de certaines de ces carrières pour développer la pratique de cultures de contre saison tout en assurant la formation des carriers présents sur le site en technique de maraichage.

Pour les carrières sur terrain plat, comme la carrière *Hilin Maman Ousmane*, il faudrait les aménager en décharges publiques officielles. Cela permettra de régler par la même occasion le problème de décharge sauvage dans la ville surtout dans l'emprise des mares pour que celles-ci jouent pleinement leur rôle de régulateur des eaux pluviales. Par ailleurs les eaux stockées dans les mares peuvent faire l'objet de traitement afin de les rendre consommables, notamment en période sèche entre avril et mai.

Il conviendrait aussi d'aménager certaines carrières sur terrain plat en station d'épuration afin que les boues de vidange provenant des fosses des ménages ne soient plus déversées dans la nature et que le risque de contamination des eaux souterraines soit limité. L'aménagement de certaines carrières en lieux de chalandise ou espaces verts peut être salutaire quand on sait que les espaces verts représentent moins de 1 % de la superficie de la ville de Zinder (ABDOULAYE YOUNOUSSI., 2019).

En ce qui concerne les carrières collines, elles peuvent être aménagées en terrain de sport. Tous ces aménagements proposés doivent se faire selon le respect des normes environnementales précédées d'étude préalable de leur faisabilité, en s'assurant qu'elles soient économiquement rentables et socialement viables pour la collectivité et la population. Aussi pour les carrières légales, la clause de remise en état après exploitation doit être respectée par les entreprises exploitantes. L'État à travers la direction des mines, doit veiller à cela et si nécessaire contraindre les exploitants à la remise en état suivi de sanction, si la remise en état après exploitation n'est pas faite.

Enfin, tout aménagement de carrières doit être envisagé dans des documents de planification à l'exemple du Schéma Directeur d'Aménagement Urbain (SDAU) ou du Plan Urbain de Référence (PUR) afin d'éradiquer

---

<sup>2</sup> La fête commémorative de la proclamation de la République du Niger a eu lieu à Zinder le 18 décembre 2018 sous l'appellation Zinder *Saboua*, terme haoussa pour dire « Zinder ville embellie ». À cette occasion, des travaux d'aménagements et des activités culturelles ont été organisés dans la ville.

<sup>3</sup> *Koris* : appellation locale signifiant gigantesques ravins. Ce sont des cours d'eau à écoulements torrentiels (oueds)

la prévalence de carrières anarchiques dans la ville de Zinder mais aussi pour rationaliser l'occupation de l'espace dans la ville.

## DISCUSSION

COMENTALE (2019, p. 1) en s'appuyant sur l'exemple de Paris et de Nantes, précise que « *Les carrières sont un élément fondamental des villes, d'abord parce qu'elles leur ont fourni des matériaux de construction, ensuite parce que leur emplacement, à la limite de l'espace habité lors de leur exploitation, marque une étape de l'expansion urbaine, enfin parce qu'une fois l'extraction abandonnée, elles deviennent un enjeu de la requalification des espaces urbains* ». À Zinder, jusqu'à maintenant, l'aspect fondamental des carrières a échappé aux planificateurs. En effet, ni le Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (SDAU) de 1981, ni le Plan Urbain de Référence (PUR) réalisé en 2017 n'ont pris en considération les carrières. Ce qui fait que ces dernières sont souvent devenues des zones tampons dans le tissu urbain, c'est-à-dire des zones de non-aménagement que les populations riveraines tentent de s'approprier tant bien que mal en ignorant les impacts sur leur santé et sur l'environnement.

De plus, les carrières modifient le relief de la ville en créant de nouvelles dépressions (ravins) et des *bad lands*<sup>4</sup>, en affectant les collines, etc. Notons que contrairement au « paysage plan du sud de Paris, miné par les carrières souterraines de calcaire » identifié par COMENTALE (2019, p. 1), Zinder ne présente que des carrières à ciel ouvert.

BAHARI *et al.*, (2019, p. 188), en étudiant les impacts environnementaux et socio-économiques des carrières de la ville de Niamey, rappellent que « *L'autorisation finale d'exploitation des carrières est attribuée par un arrêté conjoint du ministre des mines et du domaine. Cependant, il ressort des investigations que toutes les carrières de production des granulats situées sur la plaine alluviale ne disposent d'aucune autorisation* ». C'est le cas à Zinder aussi comme le montrent si bien les résultats de l'enquête. Toutefois, seulement quelques carrières formelles font l'objet d'exploitation par les sociétés et entreprises de construction notamment SOGEA SATOM et BARKA.

Les mêmes auteurs (p. 196) ajoutent ceci : « *Aussi, les besoins de plus en plus importants en granulats, ont conduit les propriétaires terriens sur la plaine alluviale à transformer leurs parcelles ou champs en carrières. À travers cette reconversion, les propriétaires disent tirer plus de profits. En fonction du nombre de camions chargés de granulats, un propriétaire terrien peut bénéficier de 75 000 FCFA par semaine sur sa parcelle ou son champ* ». Il faut dire qu'à Zinder aussi nous avons rencontré des propriétaires de carrière mais cela n'a pas pris de l'ampleur comme à Niamey où la pratique prend l'allure d'une véritable spéculation. Cependant, à Zinder, tout comme à Niamey, « *... une réglementation stricte et des perspectives de restauration de l'environnement sont nécessaires* » comme le suggèrent BAHARI *et al.*, (2019, p.197).

Les résultats de la présente étude corroborent ceux de MAMADOU (2015, p. 83) qui parlant des carrières mares disait : « *Le système d'extraction de banco pour rechercher l'argile traditionnellement utilisé pour les constructions a fait agrandir ces dépressions depuis de nombreuses années (...). Pour les mares englouties par le tissu urbain de la ville..., elles sont colmatées afin de récupérer des lopins de terre dans la partie centrale du tissu urbain de la ville de Zinder* ».

Globalement, les carrières de Zinder sont abandonnées après exploitation sans remise à l'état. Pourtant, « *Les remises en état peuvent conduire à un retour à des espaces renaturés mais également à des espaces de loisirs qu'il faut entretenir, que ce soit des espaces verts, des parcs de stationnement, ou encore à des aires urbanisables en bordure d'agglomération* »<sup>5</sup>. Il existe plusieurs possibilités d'aménagement d'anciennes carrières en fonction de la nature du site. Ainsi, sur les sites d'exploitation de roche meuble en eau de faible profondeur, on note entre autres l'aménagement de réserve d'eau, le remblaiement et utilisation en espace agricole ou de sylviculture. Quant aux sites d'exploitation de roche meuble en eau de profondeur moyenne et importante, il est possible de créer de plan d'eau de pêche de loisir, de pisciculture, de zone de loisirs d'eau, baignade ou sports d'eau... À Zinder, le problème d'approvisionnement en eau potable ne permet pas d'envisager cette dernière possibilité. Cependant, il est bien possible de faire, au niveau des carrières mares, des aménagements hydrauliques pour la gestion des crues ou inondations pendant la saison de pluies ou de constituer des réservoirs d'eau à vocation eau potable ou irrigation dans une ville qui exploite peu ses ressources en eau.

Par ailleurs, certaines carrières peuvent être aménagées en bassin d'infiltration. De telles possibilités permettraient de valoriser les sites en question et les ressources en eau qui s'y trouvent surtout à Zinder où

---

<sup>4</sup> Le mot *badlands* (« mauvaises terres » en français) désigne un paysage ruiniforme des terrains marneux ou argileux, raviné par les eaux du ruissellement en faible pente. Ces terres sont en général impropres à l'agriculture (<https://fr.wikipedia.org/wiki/Badlands> [géomorphologie], consulté le 01/02/2022 à 11h 25)

<sup>5</sup> DREAL Paca Gérer les ressources minérales (carrières) : La remise en état, carrier chap9-5\_cle2a1113-3, p 166

MAMADOU (2015, p. 88) note que : « Il s'est également créé un circuit de ravitaillement en eaux autour de ces carrières où les charretiers approvisionnent la population avec des bidons de 25 litres. Vers le mois d'avril, pendant la période sèche et chaude, les charretiers font grimper le prix du bidon d'eau augmentant davantage le désarroi de la population. Ainsi, dans leur quête d'eau, une partie de la population de la ville de Zinder utilise les eaux retenues au niveau des carrières alors même qu'elles sont impropres à tout usage »

Pour les carrières d'exploitation de roche meuble à sec, c'est le cas des carrières sur terrain plat et carrières sur collines que l'on retrouve à Zinder, il est possible d'aménager des espaces naturels ou agricoles, ou des zones d'épandage de boues ou autres.

Globalement, les carrières peuvent être transformées en coupures urbaines et zones vertes après remblaiement et végétalisation ou en espaces constructibles à usage d'habitation. À Zinder, cette dernière pratique a entraîné la disparition de plusieurs mares qui servaient pourtant de réservoir d'eau. Leur disparition explique les épisodes d'inondation dans les quartiers établis sur le site.

## CONCLUSION

Du fait de la forte croissance urbaine, les besoins en matériaux de construction ont crû à Zinder. Pour répondre à ces besoins de construire, la population et les particuliers extraient les matériaux sur les collines de la ville et convoitent les terrains plats. Ainsi, la ville de Zinder regorge de carrières illégales et légales. Les carrières légales ont un mode de gestion clair et défini avant leur ouverture contrairement aux carrières informelles dites traditionnelles. L'usage des carrières est très varié : on note la fourniture des matériaux pour la construction de maisons, la rétention des eaux pluviales qu'une partie de la population utilise pour la consommation et ces besoins domestiques alors même que ces eaux sont impropres à tout usage.

La perturbation de la structure du sol, des interstices dans la trame urbaine, des attaques menaçant des infrastructures souvent faites à grands frais sont entre autres les impacts causés par l'exploitation des carrières sur l'environnement urbain de la ville de Zinder. Ces impacts relèvent, en partie, d'un problème de planification urbaine. Les propositions d'aménagement des carrières qui ont été faites doivent nécessairement être inscrites dans un document de planification de la ville, dont l'application scrupuleuse permettra de rationaliser l'occupation de l'espace urbain. Enfin, notons que cette étude a permis de faire un géoréférencement des carrières de la ville et de constituer une base de données. Ce qui n'existait pas avant.

En perspective, un prochain article traitera des usages et des modes de gestion des carrières de la ville de Zinder.

## BIBLIOGRAPHIE

ABDOULAYE YOUNOUSSI, H., 2019. Organisation spatiale de la ville de Zinder, Mémoire de licence professionnelle, Université de Zinder, Institut Universitaire de Technologie, Département Aménagement du Territoire et Urbanisme, 45 p.

ADAMOU A. & ABDOU H., 2019. Croissance urbaine et dysfonctionnements : cas de l'arrondissement communal Zinder III, *Annales de l'Université de Parakou – Série Lettres, Arts et Sciences Humaines*, 2 ; 1 : 1-18

BAHARI IBRAHIM M., MAMAN I. & MALAM ABDOU M. 2019. Impacts environnementaux et socioéconomiques de production des granulats (sable et gravier) de la plaine alluviale du fleuve Niger à Niamey. *Annales de l'Université de Moundou, Série A — Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines*, 6 (1) : 182-199

BANQUE MONDIALE., 2018. Bilan économique AFCW3 : les défis de l'urbanisation en Afrique de l'Ouest, Dossier Spécial Guinée Printemps 2018. New York : Groupe Banque Mondiale, 84 p.

COMMENTALE, B., 2019. Les anciennes carrières de pierre en ville, un élément du géopatrimoine : exemples de Paris et de Nantes *Disused stone quarries in urban landscape, a feature of geoheritage : case studies from Paris and Nantes*, p. 1-24, <https://doi.org/10.4000/physio-geo.7198>

DREAL Paca Gérer les ressources minérales (carrières) - <https://www.paca.developpement-durable.gouv.fr>. Consulté le 01/12/2022 à 12 h 05). p. 166

DIARRASSOUBA B., FOFANA B., TANOAH A. L., 2017. Exploitation artisanale des carrières de graviers à Bouaké : étude sociodémographique et environnementale d'une activité en expansion. *Revue canadienne de géographie tropicale/Canadian journal of tropical geography* [En ligne], (4) 2. En ligne le 31 décembre 2017, pp. 11-21. URL : <http://laurentienne.ca/rcgt>Gérer les ressources minérales (carrières) : La remise en état, carrier chap. 9-5\_cle 2 a1 113-3

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Carrière> (géologie), consulté le 19/03/2020 à 13 h 1

<https://www.loiret-nature:environnement.org/images/ValMares/>

Brochure\_Comprensre\_la\_mare\_à\_travers\_sa\_biodiversite.pdf consulté le 05/09/2020 à 12 : 29

INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE., 2013. Présentation des résultats préliminaires du quatrième (4ième) recensement général de la population et de l'habitat (RGP/H 2012), Niamey, 10 p.

- KONLANI, N., 2015. Ouverture et exploitation des carrières de sable, une menace du foncier agricole autour de l'agglomération de Lomé, au Togo. *Revue de géographie du laboratoire Leidi*, 13 : 132-154
- KONKOBO H. M. & SAWADOGO I., 2020. Exploitation minière artisanale et semi-mécanisée de l'or au Burkina Faso : Les acteur(trice)s de la chaîne opératoire, leur vécu quotidien et leurs perceptions des tentatives actuelles d'encadrement et de formalisation, *Glocon Country Report No. 5*, Berlin, 46 p. [doi:10.17169/refubium-27230](https://doi.org/10.17169/refubium-27230)
- DICTIONNAIRE DE L'ENVIRONNEMENT. : Dépotoir. Consulté le 28 septembre 2019 à 14 h 35', tiré de [https://www.dictionnaire-environnement.com/depotoir\\_ID3293.html](https://www.dictionnaire-environnement.com/depotoir_ID3293.html)
- MALAM ABDOU M., BALI SALEY B., MAMADOU I. & ISSAKA BRAH MALAM L., 2020. Regards croisés sur l'évolution de la pénurie d'eau de la ville de Zinder (Niger) de 1900 à nos jours. *Revue des Sciences de l'Eau/Journal of Water Science*, 32 (4) : 395-406. <https://doi.org/10.7202/1069573ar>
- MAMADOU, I., 2015. Colmatage des mares et risques environnementaux dans la ville de Zinder au Niger. *Afrique Science*, 11 (5) : 78 – 98.
- MAMADOU, I., 2014. La gestion des eaux de pluie et risques d'inondation dans la ville de Zinder au Niger. *Territoires, Sociétés et Environnement*, 003 : 09-28.
- Planification et gestion des carrières et gravières par l'Etat, [https://www.vd.ch > environnement > ressources minérales](https://www.vd.ch/>environnement>ressources_minerales)
- ORDONNANCE n° 93-16 du 02 mars 1993 portant Loi minière du Niger (J.O. spécial n° 10 du 30 avril 1993, 33 p)
- ROCCI, G. 1965. Essai d'interprétation des mesures géochronologiques de la structure de l'Ouest africain. *Science de la Terre*, 10 : 461-479.
- SOGEA SATOM., 2019. Audit environnemental et social des travaux d'aménagement, de bitumage et de réhabilitations des voiries de 25,4 km dans le cadre de Zinder Saboua-2018, rapport provisoire, 94 p.
- SOGEA SATOM., 2018. Etude d'impact environnemental et social du projet d'exploitation de la carrière permanente de granite de Zinder dans l'arrondissement communal 1 de Zinder. Rapport provisoire, 108 p.
- VERON J. 2008. Enjeux économiques, sociaux et environnementaux de l'urbanisation du monde, *De Boeck Supérieur « Mondes en développement »* 2 142 : 39-52, DOI 10.3917/med.142.0039 : <https://www.cairn.info/revue-mondes-en-developpement-2008->
- VILLE DE ZINDER., 2017. Etude d'élaboration du Plan Urbain de Référence (PUR), AGCHAU, août, 80 p.
- WIKIPEDIA : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Zinder>, consulté le 18/06/2020
- WIKIPEDIA : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Badlands\\_\(géomorphologie\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Badlands_(géomorphologie)), consulté le 01/02/2022 à 11 h 25.

