



HAL
open science

Exploitation and spatial dynamics: case of Akanda in the north of Libreville (Gabon)

Dimitri Essono Milla, Moïse Tsayem Demaze, Jean-Claude Ndong Mba

► **To cite this version:**

Dimitri Essono Milla, Moïse Tsayem Demaze, Jean-Claude Ndong Mba. Exploitation and spatial dynamics: case of Akanda in the north of Libreville (Gabon). Bulletin de la Société Géographique de Liège, 2022, 79, pp.63-77. 10.25518/0770-7576.6797 . hal-04812028

HAL Id: hal-04812028

<https://hal.science/hal-04812028v1>

Submitted on 29 Nov 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

EXPLOITATION DES CARRIÈRES ET DYNAMIQUES SPATIALES : CAS D'AKANDA AU NORD DE LIBREVILLE (GABON)

QUARRIES EXPLOITATION AND SPATIAL DYNAMICS: CASE OF AKANDA IN THE NORTH OF LIBREVILLE (GABON)

Dimitri ESSONO MILLA, Moïse TSAYEM DEMAZE, Jean-Claude NDONG MBA

Résumé

L'étalement de la métropole de Libreville, consécutif au desserrement progressif de son noyau urbain majeur, s'est produit en direction des périphéries Nord, Est et Sud. La commune d'Akanda est la résultante de ce processus dans la partie Nord. La construction de son espace repose essentiellement sur les logiques économiques et commerciales. Ainsi, l'exploitation des carrières, pour l'extraction de la latérite et du sable, a contribué au fil des décennies à structurer son habitat. L'attractivité des zones de carrières fut si forte qu'elle entraîna une occupation et un usage compulsifs des sols. Aujourd'hui, avec plus de 34 000 habitants, répartis dans 2 arrondissements, la néo-commune urbaine accueille nombre d'équipements et de services de qualité comparable à ceux du centre-ville de Libreville. La présente réflexion met en évidence les liens entre le dynamisme du noyau villageois originel et le rayonnement de l'espace urbain actuel, en dépit de la rupture observée dans la chaîne de production des carrières en 2011, à la suite d'un décret du gouvernement. Une identification des anciens sites de carrières, à l'aide des orthophotos et d'images satellitaires Spot et Yandex de 2008, 2013, 2015 et 2020, a été effectuée pour évaluer, de manière multiscalaire, les dynamiques spatiales. Plusieurs constructions, sur l'intervalle de temps allant de 2008 à 2020, sont évaluées par rapport à la proximité aux sites de carrières, sur la base des zones tampon de 100 m, 200 m et 300 m. Le rendu cartographique montre que le rayonnement économique de la zone initiale a été un puissant facteur d'attractivité pour l'installation des populations à travers le bâti. Les nombreux édifices implantés grâce aux voies de communication aménagées préalablement par les exploitants de carrières témoignent de cet étalement urbain.

Mots clés

Libreville, Akanda, minerais, cartographie, dynamiques spatiales

Abstract

The urban sprawl of the metropolis of Libreville, following the gradual loosening of its major urban core, occurred towards the northern, eastern and southern peripheries. The municipality of Akanda is the result of this process in the northern part. The construction of its space is essentially based on economic and commercial logics. Thus, quarrying for laterite and sand extraction has helped to contribute over the decades to structuring of its habitat. The attractiveness of these quarry milieu was so strong that it led to change the occupation and land used. Today, has a population of more than 34,000 inhabitants spread over two subdivisions, the urban neo-commune that are served by a number of the equipment and the quality services, that permit them to compare with the city centre of Libreville. This contribution highlights the links between the dynamics of the original village core and the influence of the actual urban core, despite, the suspension of the quarry activities decreed in 2011 by the government. An identification of the former quarry sites, using the aerial photo and satellite images Spot and Yandex of 2008, 2013, 2015 and 2020, was carried out to evaluate spatial dynamics and multiscalar manner. Several constructions along the tracks are assessed in relation to the proximity to quarry sites on the basis of 100m, 200m and 300m buffer zones. The cartographic rendering shows that the economic influence of the milieu has been the powerful in factor in attracting of urban dwellers. Many buildings built thanks to the previously roads built by quarry operators clearly demonstrate this dynamism, despite, inadequate supervision of the urban sprawl.

Keywords

Libreville, Akanda, minerals, mapping, spatial dynamics

INTRODUCTION

Aujourd'hui, tous les pays développés ou en développement sont soumis aux enjeux de la croissance urbaine, en l'occurrence la concentration des populations et le fonctionnement de la société urbaine (Bloom, 2016, p.6). Or, cette évolution généralisée produit des manifestations multiples. L'espace urbain, devenu une plateforme de croissance et d'innovation sociale, suscite chez les acteurs qui le produisent une appétence particulière pour les richesses naturelles du sol et du sous-sol. La forte demande des besoins de la ville a souvent entraîné le développement des activités industrielles et artisanales. En ce qui concerne spécifiquement les activités artisanales, on peut noter avec Diar-rassouba *et al.* (2017, p.11) que «...l'exploitation artisanale de gravier a pris de l'ampleur avec la forte croissance urbaine du pays ». Ainsi, se sont multipliées les carrières d'extraction de minerais marins et continentaux, dont les substances sont destinées au secteur immobilier et routier. Pour ce qui est de l'immobilier, ces matériaux constituent un maillon clef permettant d'avoir un aspect reluisant de la ville aux bâtiments en dur. La présence des constructions en dur est devenue symboliquement un marqueur d'accumulation de richesses ou de prospérité et une volonté de mieux se loger. Dans la ville africaine, il est pourtant essentiel d'un point de vue théorique, de distinguer une double production spatiale. Celle émanant du *building perspective* pour indiquer les espaces planifiés par les gouvernants ou les technocrates, donc le bâtir ; mais également, la production spatiale relevant du *dwelling perspective*, pour signifier la pratique de l'auto-construction (la débrouille) par les populations traduisant l'habiter (Choplin, 2020). Notons que la seconde dimension de la production des espaces urbains est très répandue et explique la mixité sociale des habitats dans les pays en développement. Les acteurs qui le font s'inscrivent pleinement dans la logique de la théorie de l'équilibre de Nash (Tirole, 2018, p.154). En effet, la construction de la ville par le bas permet de répondre au besoin vital de se loger, mais apporte également un équilibre en comblant le déficit des logements que les gouvernants devraient construire.

Au Gabon, certes, le phénomène de l'urbanisation de l'agglomération de Libreville a fait déjà l'objet d'études de portée globale (Lasserre, 1958 ; Ndong Mba, 2004 ; Nguema, 2014), mais dans les communes récemment érigées comme celle d'Akanda,

les connaissances disponibles dans le domaine des dynamiques spatiales en lien spécifique avec l'exploitation des carrières de minerais restent insuffisantes. Il est essentiel que l'analyse s'articule de manière à reconstituer l'historique des différentes phases des espaces ayant fait l'objet d'exploitation des matériaux (sable et latérite). Il s'agit de montrer comment les changements surfaciques majeurs s'opèrent, en s'appuyant sur l'évolution du bâti. La notion de changement est envisagée à la fois pour identifier les nouveaux sites d'extraction de la latérite et du sable, et l'implantation de nouvelles constructions. D'où l'intérêt que nous avons d'étudier les sols excavés de cette partie de l'agglomération de Libreville. La zone d'Akanda fut d'un attrait fort limité jusqu'au début des années 1970. Pour décrire l'ensemble des caractéristiques paysagères, à la fois de l'espace urbain et de l'espace rural, P. Nziengui Mabila (1981, p.48) précise qu'« au-delà de l'aéroport (limite artificielle), les terrains formés par les bancs de sable qui révèlent une présence lointaine de la mer dans les parages semblaient réservés à l'entraînement militaire. Plus loin, la forêt classée de la Mondah constituait une limite naturelle ».

Avec l'évolution spatiale de Libreville, on a noté une reconfiguration de ce territoire qui se résume par la transformation de la forêt classée de la Mondah en un Arboretum (Raponda Walker) et la valorisation de plusieurs bancs de sable le long des plages (zones du Cap Santa Clara et du Cap Estérias), qui constituent aujourd'hui un atout touristique indéniable. De même, l'activité d'extraction des minéraux qui, jusque là, était moindre, a connu un développement remarquable au début des années 2000, au point d'impulser une certaine dynamique économique dans l'ensemble de la zone. Toutefois, cet élan fut contrecarré à partir de 2010, puisque du point de vue des médias, du gouvernement et de la société civile, l'extraction des granulats posait un problème écologique dans cet espace. C'est la raison pour laquelle le gouvernement décide en 2011 par le décret 0050/MRP/2011 de proscrire momentanément l'exploitation des minerais. Trois ans plus tard, l'arrêté n°0094/MMIT du 21 août 2014, portant suspension de l'examen des demandes relatives aux carrières, est adopté. Cependant, dans un contexte où les substances minérales contribuaient à la modernité des infrastructures (les édifices en ciment ou en dur) mises en place et à l'embellissement urbain, il était difficile pour les exploitants de

s'en tenir à la décision du gouvernement en prenant en compte les enjeux environnementaux.

La décision gouvernementale d'interdiction, vécue par de nombreux exploitants comme une injustice, conduit donc à la formulation d'une question essentielle à la compréhension des mutations en cours. En considérant le fait que l'exploitation des minerais (sable et latérite) s'est déroulée de façon continue dans la zone d'Akanda quelques temps après son début d'urbanisation dans les années 90, quels sont les changements d'usages du sol qui apparaissent sur l'intervalle de temps en référence aux trois moments de la carrière (avant, pendant et après) dans ladite zone ? L'article analyse les dynamiques spatiales induites par les exploitations de carrières dans l'espace d'Akanda, passé du statut de zone de rurbanisation à celui de commune urbaine de plein exercice. Il apporte un éclairage sur l'identification et l'évaluation des sols excavés dans le contexte d'une commune en pleine mutation. La présentation des caractéristiques de la zone d'étude et la méthodologie sont abordées en premier lieu. Ensuite, nous procédons à la restitution des résultats analysés à travers la typologie des sites d'extraction et la configuration du paysage urbain actuel.

I. APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

A. Présentation du secteur d'études

Le nombre d'habitants de Libreville s'est rapidement accru, passant de 420 000 en 1993 à 623 621 en 2003 (RGPH, 1993 ; Nguema, 2013, p.66). En 2013, par le décret n°701/PR/MISPID, l'agglomération de Libreville se structure en quatre communes : Akanda, Libreville, Owendo et Ntoum ; cet espace métropolitain compte 869 741 habitants (RGPH, 2013). La commune d'Akanda qui nous intéresse, est subdivisée en deux arrondissements et possède 34 000 habitants (RGPH, 2013) ; elle est située au nord de Libreville, entre les latitudes 0°29' et 0°36' N, et les longitudes 9°18' et 9°30' E (Figure 1).

Son relief se caractérise par des altitudes peu élevées qui culminent à environ 41 m. Le système de drainage est abondant et diversifié. Les principaux drains constitutifs de ce dispositif sont : *Otandé*, *Evounié*, *Malibé*, *Angondjé*, *Mangouba* et *Tsini*. Les travaux pédologiques et archéologiques de Lebigre et al. (1990, p.100) ont montré que la région

d'Akanda est un véritable gisement de granulats, prédominé par les sols marins qui datent du quaternaire. Les auteurs mettent en relief les potentialités du gisement dans la zone à travers la description suivante :

Au Nord de Libreville (0°29'N 9°23'E), au lieu-dit «La Sablière», les sables d'une dune morte sont exploités en carrière. Cette dune, haute de 10 à 14 m, et orientée NW-SE, s'allonge parallèlement au rivage sur environ 10 km depuis la rivière Otandé au nord jusqu'à l'aéroport au sud. Elle se sépare du rivage actuel par un marécage où domine Pandanus candelabrum, puis un cordon sableux avec Manilkara procera et Terminalia catappa. Avant sa destruction par les engins de terrassement, la dune est recouverte d'une forêt ombrophile de petites clairières à pseudosteppe.

L'attractivité des matières minérales (sable et latérite) de la zone d'Akanda est telle qu'en dépit de l'interdiction gouvernementale, les activités autour de l'exploitation du gisement s'intensifient jusque dans les nouveaux secteurs d'habitation : Avorbam, Premier Campement, Bolokobouet, Malibé I et II. Le géographe gabonais Indjielely (2013) a raison de voir dans cet accroissement des activités, le signe d'un dynamisme économique de la zone. Il le décrit ainsi :

La pression sur la ressource est si forte que 30 à 50 camions sortent tous les jours de la zone d'étude. Lorsqu'on sait qu'un camion transporte entre 8 et 15 m³ de sable, ce sont donc 800 m³ à près de 2000 m³ de sable qui sont extraits des gisements de la périphérie nord de Libreville. Et la période d'effervescence dans l'extraction du sable se situe au cours des mois de juillet à septembre, l'accalmie pluviométrique favorisant les travaux de construction (Indjielely, 2013, p.59).

B. Données utilisées pour l'identification des sites d'extraction

L'étude s'appuie sur deux techniques de collecte des données. Premièrement, on procède à un inventaire des données auxiliaires publiées dans une série d'articles de presse locale en ligne qui traitent de l'exploitation des minerais à Libreville entre 2010 et 2018. Nous utilisons une carte de synthèse de l'affectation des domaines minier, forestier et de la conservation du Gabon, carte datant de 2011.

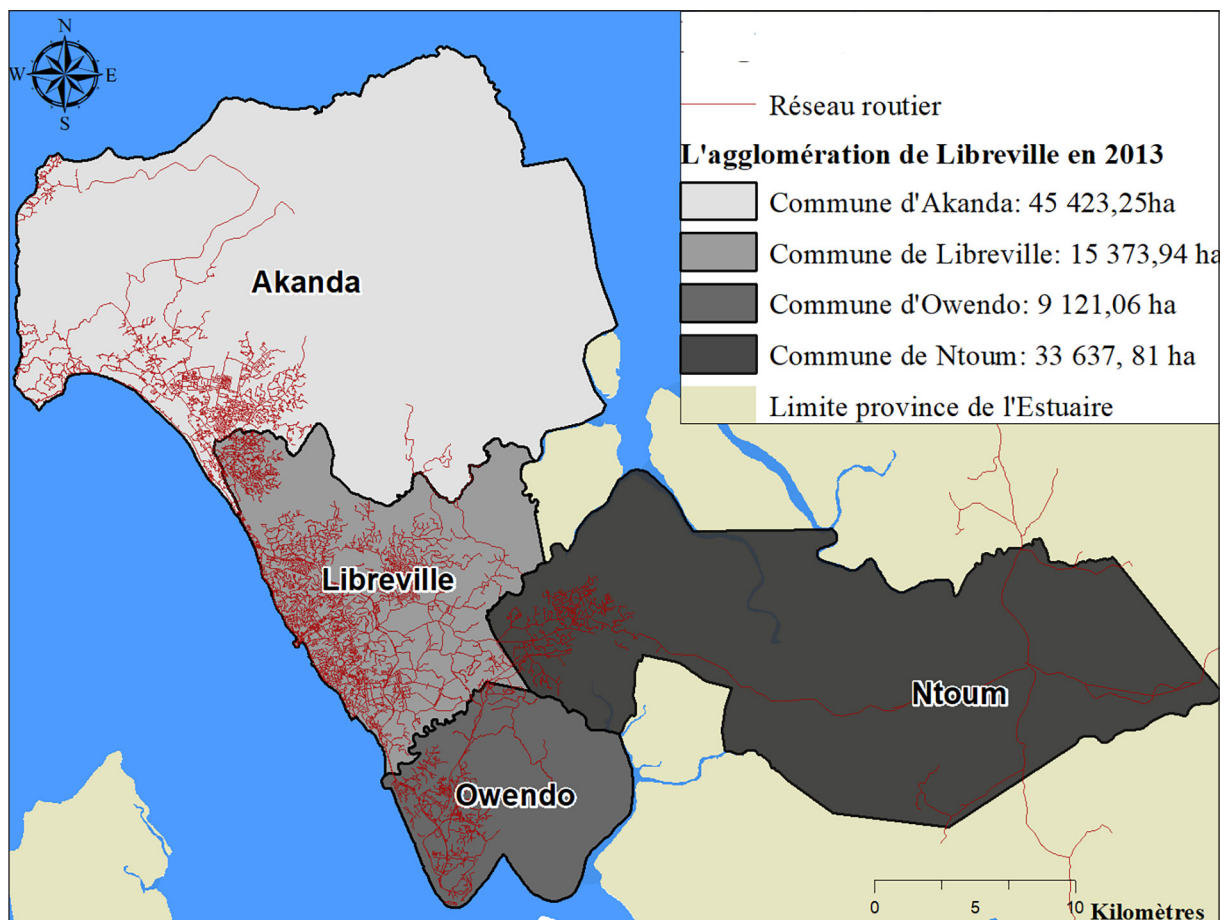


Figure 1 : Localisation de l'espace urbain d'Akanda

Celle-ci présente la situation des permis d'exploitation attribués aux opérateurs économiques sur l'ensemble du territoire national jusqu'en décembre 2010. Elle est la résultante d'une collaboration avec le Gouvernement gabonais et les organismes internationaux que sont le World Wildlife Fund (WWF) et le World Resources Institute (WRI).

Deuxièmement, nous avons généré des données inédites à partir de la mobilisation de trois orthophotos de 2001, 2008 et 2013, dont la taille des pixels est, pour les deux premières, de 0,4 m, et de 0,08 m pour la troisième. Des données inédites complémentaires ont été aussi générées à partir d'une image Spot de 2015, de 1,5 m de résolution spatiale, et d'une image Yandex de 2020, de 0,60 m de résolution spatiale. Les images de 2001, 2008, 2015 et 2020 ont été orthorectifiées sur la base de celles de 2013. À partir des prétraitements effectués, chaque image est affichée dans le logiciel ArcGis. Ainsi, grâce à la bonne résolution des images, visuellement il est possible de relever les empreintes anthropiques (camions, traces du passage des camions...). Les secteurs où le sol a été décapé ont été numérisés ma-

nuellement en tenant compte de ces critères, ce qui permet d'exclure les endroits où l'on pourrait avoir de simples actions érosives des sols. Le recours à la télédétection permet de mettre en évidence et d'analyser les dynamiques spatiales des zones excavées. Les données *in situ* ont été collectées à partir d'un GPS, lors des observations directes réalisées dans les zones du Premier campement et à Avorbam. Les zones retenues dans le processus de collecte des données sont celles visées par le décret de 0050/MRP/2011, qui interdit la poursuite de l'exploitation des carrières dans les zones du Premier Campement, mais aussi au Cap Estérias, au Cap Santa Clara, à Malibé.

Conformément au code minier gabonais, l'autorisation de l'exploitation minière artisanale a une durée de 1 an renouvelable (section 2, article 74). Sur la base de cette disposition légale, l'approche rétrospective a nécessité un inventaire complémentaire des archives relatives aux sites excavés à l'aide de supports aériens disponibles. En considérant la période avant l'année 2010, une orthophoto de 0,4 m de résolution, datant de 2008, a été sélectionnée.

Ce choix s'explique par le fait que l'orthophoto en question couvrait entièrement la zone Nord. En formulant l'hypothèse que les opérateurs notifiés en 2010 sont à la première et/ou la deuxième année de l'exploitation sur les sites attribués, il est possible de retrouver par photo-interprétation les marqueurs de leur présence sur le terrain. Globalement, l'approche cartographique des sites d'extraction des granulats continentaux priorise uniquement l'année d'identification ou de reconnaissance de ces derniers. Ainsi, pour l'année $T+n$, les anciens sites exploités ne sont plus comptabilisés. Ce choix est justifié dans la sous-section suivante, qui décrit les phases post-exploitation des matériaux.

C. Grille de caractérisation des sites d'extraction des minéraux

La qualité de supports aériens retenus a permis d'établir une grille d'analyse de la situation environnementale des sites de carrières, de l'année T_0 à l'année T_n . Nous dressons un éventail des catégories de sols excavés à partir des outils de télédétection pour avoir un panorama du paysage urbain. L'approche par télédétection multidate permet de reconstituer et d'évaluer les modifications du paysage en se servant d'une grille d'inventaire appliquée d'une image à une autre. Les éléments constitutifs de la grille d'analyse sont : les voies de passage des camions qui assurent le transport des matériaux, la présence ou non des constructions, les plans d'eau, les lambeaux de forêt, la période de l'exploitation du site et la morphologie des surfaces exploitées. La typologie des sites est organisée ainsi qu'il suit :

G : Les sites avec une forte présence des empreintes de circulation: le «piétinement» répétitif des engins qui témoigne d'une circulation diffuse du transport des matériaux, la présence de véhicules sur les images, le plan d'eau et les lambeaux de forêt ;

A : Les sites avec une présence moyenne des empreintes de circulation : la circulation des engins est plus ou moins uniforme à l'observation des voies de passage, aucune présence de véhicule sur les sites à partir des images, le plan d'eau et les lambeaux de forêt ;

B : Les sites dans lesquels les constructions sont existantes dès l'année initiale de l'exploitation (T_0) ;

C : Le site qui a conservé son aspect environnemental post-exploitation entre l'année T_0 et l'année T_0+1 ;

D : Le site non exploité l'année T_n-1 ;

E : Le site exploité avec les constructions, à partir de l'année T_0+n ;

F : Le site où il y a absence de couverture spatiale à une année T_n ;

H : Le site T_n-1 en phase d'abandon, marqué par le retour du couvert végétal et/ou la présence continue des plans d'eau.

D. Évaluation des dynamiques spatiales à partir des sites excavés

Les sites excavés se distinguent par une hiérarchisation propre en quatre niveaux qui tient compte du nombre de bâtiments construits sur la fenêtre de temps de cette étude. Il est estimé que le niveau 1 correspond à tout site ayant moins de 2 bâtiments. Pour les sites excavés qui comptabilisent entre 2 et 15 constructions, cela équivaut au niveau 2. Quant au niveau 3, il s'agit des espaces exploités ayant 16 à 30 constructions en leur sein. À plus de 30 constructions, les sites d'extraction des granulats sont classés au niveau 4. En vue de cerner la distribution spatiale des constructions à l'intérieur et autour des sites excavés, le maillage constitue l'unité de base pour observer les dynamiques territoriales. Le choix de la taille d'une maille a toujours posé problème, car l'enjeu consiste à minimiser au maximum la perte des informations de l'objet que l'on cherche à étudier. Pour mettre l'accent sur la nécessité de ce maillage, qui dans son application effective garantit une meilleure compréhension des objets étudiés, G. Lajoie (1992, p.9) écrit :

Il convient de préciser dans quelle mesure il est possible d'associer dans une unité conceptuelle cohérente des objets aussi variés que les carroyages des géomètres, une grille géométrique particulière et une image satellitaire en mode maillé. Si le dénominateur commun peut se définir comme la composition en unités spatiales régulières de formes géométriques, la définition de leurs limites dans l'espace géographique, et le sens que l'on peut accorder à ces dernières différencient nettement ces objets en plusieurs familles.

Prenant en compte son intérêt scientifique, le maillage, ici, est réalisé à l'échelle des sites de minerais numérisés, en ayant une morphologie régulière de 25 m × 25 m de côté, dont le découpage global totalise 64 417 carrés. Cette dimension a permis d'avoir au moins une construction dans chaque

maille, ce qui minimise la perte des données à inventorier. Le principe de cette observation par maille est fondé sur le comptage en nombre binaire. C'est-à-dire l'affectation de la valeur 1, lorsqu'il y a une construction dans une maille et la valeur 0 quand c'est l'opposé. Le choix de cette méthode se justifie par l'ergonomie de la manipulation des données obtenues d'une image à une autre, à partir du système d'information géographique, notamment le logiciel ArcGis 10.4.

Finalement, nous générons trois niveaux de zone tampon de 100, 200 et 300 mètres, autour des sites d'extraction, dans le but de mesurer la proximité des constructions par rapport aux sites de carrières en tenant compte de chaque année de prise des images aériennes et spatiales. En d'autres termes, il s'agit de caractériser la dynamique temporelle des nouvelles constructions autour et à l'intérieur des sites d'extraction des granulats continentaux. Pour mettre en évidence les transformations paysagères provenant du bâti, nous identifions la tache urbaine à partir de la réflectance d'objets. En ce qui concerne l'image de 2001, en niveau de gris, la teinte du bâti est blanche. Mais, pour les autres images satellitaires le bâti est de teinte colorée, il se différencie facilement des autres classes (eau, sol nu, végétation). Après cette étape de reconnaissance du bâti, nous procédons systématiquement et manuellement à la vectorisation des bâtiments de la première image (2001). S'agissant des images restantes, notamment de 2008, de 2013 et de 2020, il faut numériser uniquement les nouveaux bâtiments qui ne Figurent pas sur l'image précédente. Autrement dit, toutes les constructions identifiées bien avant et qui existent sur l'image T_{n+1} , ne sont plus vectorisées ; elles ne comptent que pour l'ancienne image.

II. RÉSULTATS ET ANALYSES

A. État des lieux des sites d'extraction des substances minérales

Les données relatives à l'exploitation artisanale des carrières en zone urbaine gabonaise sont pour l'essentiel difficilement accessibles. Les recherches menées sur le terrain pour inventorier les sites connus officiellement donnent des résultats insatisfaisants, mais suffisamment d'indices susceptibles de représenter la situation des permis d'exploitations minières au mois de décembre 2010, notamment dans la zone nord de Libreville (Tableau 1). Les trois opérateurs officiels œuvrant dans le domaine de l'exploitation du sable disposent chacun d'un permis et d'une surface d'exploitation de plusieurs hectares dans les zones aussi diversifiées que Syfala, Mamboumba, Itembi-yoko. La concurrence déloyale menée contre ces opérateurs par de nombreux exploitants illégaux suscite une décision du Gouvernement le 10 août 2011. Celle-ci proscrit l'exploitation illicite des matériaux et reconnaît aux seules sociétés MCE-BTP et MAT SAF l'exclusivité de l'exploitation des carrières.

En dépit de cette mesure, l'activité des exploitants illégaux se poursuivra au même rythme et selon les modalités de l'exploitation artisanale. Le Tableau 2 montre que neuf zones ont été identifiées de manière ponctuelle en 2013. Cela représente une augmentation de 6 sites par rapport aux données officielles publiées en 2010.

Les images satellitaires et les orthophotos ont été mises à contribution pour identifier la morphologie des sites et effectuer un inventaire exhaustif dans l'ensemble de la commune. La restitution carto-

Id	Opérateurs	Matériaux	N° Permis	Surface en ha	Zones
1	MAT SAF	Sable	G1-51	214.21	Syfala
2	MCE BTP	Sable	G1-25	746	Mamboumba
3	Carrière du Gabon	Sable	G1-67	806.74	Itembi-Yoko

Tableau 1. Situation des carrières au nord de Libreville en 2010. Source : http://data.wri.org/forest_atlas/gab/poster/gab_poster_2010_fr.pdf

Zones	Avorbam	1er campement	Malibé 1	Malibé 2	Bolokobouet
Nombre de sites	1	1	3	2	2

Tableau 2. Inventaire exhaustif des sites d'extraction des matériaux en 2013. Source : Indjieley M., 2013

graphique présente les sites excavés visuellement reconnaissables sur chacune des images multidates (Figure 2).

Les années 2008 et 2013 sont celles ayant le plus grand nombre de nouveaux sites d'exploitation, avec respectivement 36 et 19 sites. En ce qui concerne les surfaces exploitées, le pic est atteint en 2008 avec 508, 81 ha de superficie décapée. Au total, les 76 sites d'extraction de matériaux inventoriés dans la néo-commune urbaine Akanda représentent une surface cumulée de 939, 59 hectares. Plus de la moitié de ces sites ont été exploités en toute illégalité (hors permis), d'après les archives consultées, soit 61, 66 % des superficies numérisées. L'entreprise MCE-BTP, en raison de son ancienneté dans l'activité extractive, détient la deuxième plus grande superficie, en termes de permis d'exploitation attribués en 2010, et la place de première société ayant des surfaces exploitées dans le cadre de son permis, soit 26, 58 % des 939, 59 hectares décapés. L'évolution des surfaces extractives révèle deux aspects : l'abondance des granulats dans la zone Nord de Libreville et l'attractivité du marché des matériaux de construction. La corrélation de ces éléments avec

les mouvements de prédation minérale en vogue dans cette zone, permet de comprendre le sens et l'intérêt des mesures d'interdiction prises en 2011, et le cadrage du décret de 2015.

B. Caractérisation des sites excavés et des constructions présentes

Nous analysons chaque image afin d'attribuer la caractéristique qui correspond aux différents sites numérisés. Dans cette optique, plusieurs sites excavés sont représentés par plus d'un attribut désigné par les lettres alphabétiques en gras (Figure 3).

Sur la plage temporelle d'analyse retenue, 18,42 % de sites sont pourvus de constructions au début de l'exploitation. En revanche, dans les sites dénués de constructions au départ de l'exploitation, on observe que quelques années après le démarrage de l'activité extractive, 22 sur 76 sites ont enregistré de nouvelles constructions, soit 28,95 % de l'effectif global. L'autre constat que l'on peut faire établit que les sites ne sont ni en exploitation continue ni en valorisation systématique après que la première couche du couvert végétal soit décapée.

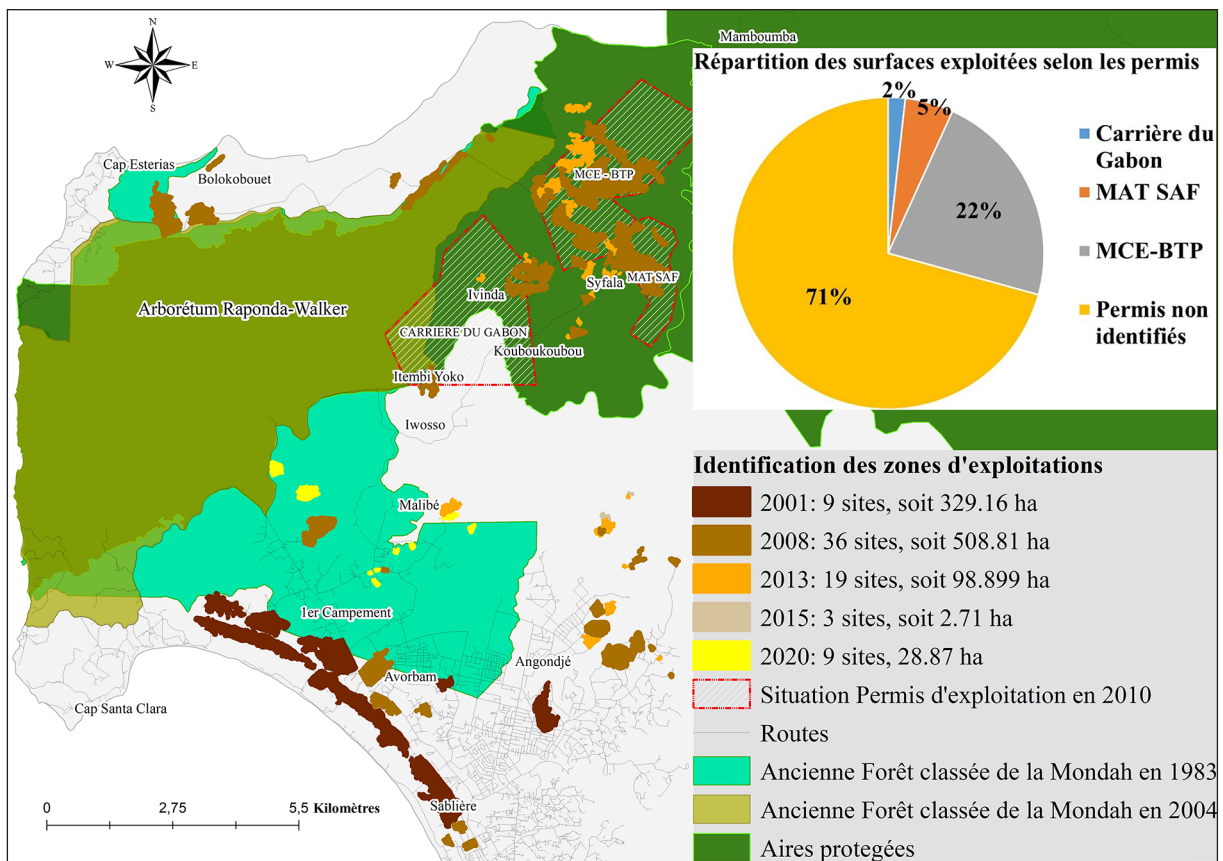


Figure 2. Les sites d'extraction des substances minérales en 2001, 2008, 2013, 2015 et 2020. Sources : Orthoplan 2001, 2008 et 2013 ; Spot, 2015 ; Yandex, 2020

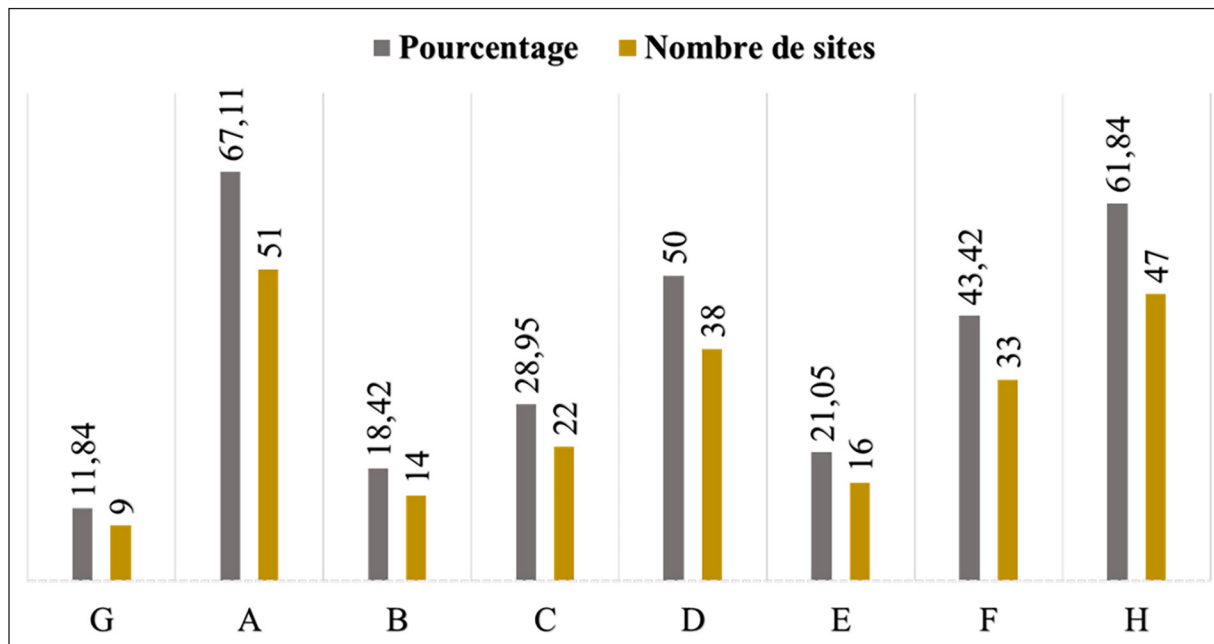


Figure 3. Évaluation de l'état physiographique des sites exploités entre 2001 et 2020. Sources : Orthoplan 2001, 2008 et 2013 ; Images Spot, 2015 et Yandex, 2020

La lettre H transcrit l'état des zones d'exploitation en cours d'abandon et qui sont marquées par le processus de revégétalisation du milieu, la conquête des constructions, l'apparition des plans d'eau et/ou de lacs artificiels. Ainsi, 61,84 % des sites identifiés sont visuellement en cessation de l'activité extractive. En considérant la relation qui existe entre l'exploitation des carrières et l'évolution du bâti, il est possible d'analyser le niveau de valorisation de ces zones extractives (Figure 4). Cette valorisation est nettement appréciable à l'horizon 2020 (année récente dont les images sont disponibles) au regard du nombre de constructions réalisées sur chaque site exploité.

L'exploitation artisanale des substances minérales s'est d'abord faite à la lisière des frontières de l'ancienne forêt classée de la Mondah. Cela concerne à la fois les zones où l'attribution officielle des permis d'exploitation a eu lieu, et les lieux où les exploitations illicites ont été pratiquées. En se servant des archives portant sur la mise en place des aires protégées dans cette partie de la ville, il a été possible de mettre en lumière les aspects liés aux classements, déclassements et reclassements de l'ancienne forêt de la Mondah. Le premier déclassement des limites fixées en 1983 s'est produit en 2004 et le second en 2011. Ces initiatives tiennent au fait que la zone nord de Libreville est d'une très grande richesse géologique. En 2001, on a pu noter que la majorité des sites exploités se trouvaient dans les secteurs du Premier Campement et de la Sablière. Les travaux archéolo-

giques de B. Peyrot *et al.* (1990, p.485) à Libreville soulignent cet attrait géologique de la zone nord, avec des paléo-cordons. Pourtant, la surexploitation des ressources que suscite cet attrait géologique surexpose certains endroits de la zone nord de Libreville à l'épuisement de leurs gisements. En effet, le but de B. Peyrot *et al.* n'est autre que celui de montrer que « les Sablières encore presque intactes en 1975 ont aujourd'hui complètement disparu en raison d'une exploitation intensive du sable ».

La dynamique attractive de la zone a entraîné un accroissement des constructions, apprécié en fonction de la hiérarchisation multidate de l'exploitation des carrières présentées dans la Figure 1. Celles qui ont été identifiées entre 2001 et 2008, à savoir, Sablière, Premier Campement, Bolokobouet, Avorbam ou Angondjé, sont les lieux où se concentre dorénavant le plus grand nombre de constructions, contrairement aux sites numérisés pour les années 2013, 2015 et 2020. Toutefois, cette comparaison doit être relativisée, notamment pour les sites de MCE-BTP, MAT SAF et Carrière du Gabon, plus au nord, qui datent de 2008 et se caractérisent par un faible niveau de constructions.

C. Aperçu de la nouvelle physionomie des anciens sites excavés

La progression du bâti est évaluée sur l'intervalle de 2001 à 2020 et tient compte des trois zones

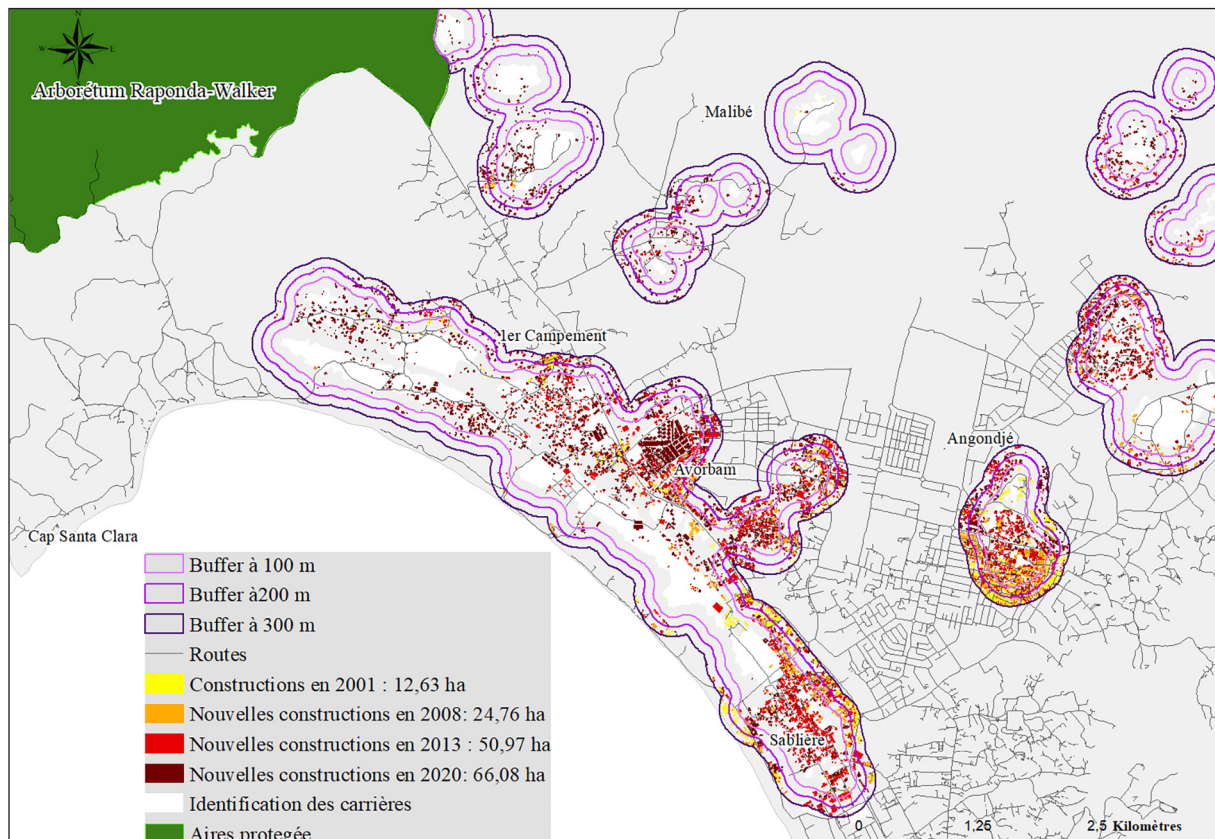


Figure 5. Situation binaire des constructions dans les sites d'extraction

de 200 m (11,47 ha) et celle de 300 m (12,54 ha). Globalement, les nouvelles constructions en 2013 couvrent une superficie de 50,97 ha.

En 2020, il est également constaté que des transformations importantes ont eu lieu au sein des anciens sites miniers et jusqu'à 300 m. Ces dernières constituent une superficie globale de 66,08 ha de nouvelles constructions. Il y a précisément 22,09 ha du bâti à l'intérieur des sites d'excavation, auxquels s'ajoutent 18,23 ha situés dans la bande de 100 m desdits sites. Lorsque nous mesurons la superficie des bâtiments nouvellement implantés, elle est de 12,39 ha pour la partie de 200m et de 13,37 ha pour celle de 300 m.

De manière générale, le besoin croissant d'accéder à la propriété privée se manifestant chez la majorité des citoyens, explique que le nombre de constructions et celui des superficies soient continuellement en hausse. Pour décrire ce qu'est une tendance à l'accroissement des constructions, Okanga-Guay (2013, p.12) affirme :

De nouvelles constructions, essentiellement résidentielles, apparaissent tous les jours. La superficie

bâtie de la zone nord est passée de 15,68 km² en 2007 à 34,6 km² en 2011 et est expliquée par une augmentation de l'accès à la propriété individuelle et une augmentation de la taille des terrains (...). Le territoire est toutefois faiblement rationalisé puisqu'il est composé de 24,8 km² de tissu urbain discontinu (TUD) et seulement 9,8 km² de tissu urbain continu (TUC). Cet habitat plutôt diffus utilise de grands espaces et provoque un étalement assez spectaculaire.

Dans ce contexte d'étalement urbain rapide consécutif à une offre insuffisante de logements construits basé sur des programmes étatiques, l'acuité du besoin de se loger dans la métropole librevilloise s'exprime par l'auto-construction. Un très grand nombre de constructions a commencé à se concentrer à l'intérieur des sites excavés à partir de 2013. Il s'agit précisément des sites situés dans les zones de conquêtes telles qu'Angondjé, Avorbam et le Premier campement. Cette année marque aussi l'attribution officielle du statut de commune de plein exercice à Akanda. L'usage des anciens sites excavés, qui marque la dynamique de l'occupation rapide de l'espace, ne s'est pas pratiqué de façon systématiquement dévalorisante. La cessation des

activités extractives a donné lieu, en effet, à des structures qui bonifient le paysage urbain (Figure 6).

Cette valorisation des structures découle des fonctions qui y sont représentées, à l'exemple de la fonction éducative (école de tourisme, CES d'Avorbam...) et la fonction résidentielle (lotissements SNI, CDC...). Si le centre de formation (Figure 6.A, ci-avant) est situé sur un des sites excavés et identifiable sur l'image de 2008, la résidence des Bougainvilliers (Figure 6.B, ci-avant) quant à elle est située dans la zone tampon de 200 m d'un ancien site minier. Certes, la phase post-extractive des carrières fait l'objet d'une revalorisation des sites, mais il n'en demeure pas moins que les acteurs urbains sont confrontés à des problèmes environnementaux (Figure 7, ci-après).

Les routes aménagées, à l'effet de l'activité extractive dominante à l'époque, ont fini par se transformer en réceptacles d'eau stagnante, qui gênent la circulation des véhicules et davantage les piétons. Les distances à parcourir à pied sont souvent rallongées du fait de ces obstacles. Il se pose également le problème de la collecte et la gestion des déchets, qui se traduit par la prolifération de dépôts sauvages le

long des voies et parfois l'incinération des déchets nuisibles à l'environnement.

III. DISCUSSION

L'importance vitale des produits tirés de la nature incline à prendre en compte la dimension réglementaire et la dimension stratégique de façon à réaliser les objectifs de durabilité et d'ancrage historique et patrimonial. Cette approche permet de comprendre le rôle catalyseur joué implicitement par les sites d'extractions des substances minérales, un facteur important dans l'installation de nombreuses familles au nord de Libreville. De plus, elle amène utilement à questionner la relation qui existe entre les espaces naturels et le développement du bâti dans cette zone périphérique. Le nombre de sites inventoriés dans cette zone, entre 2008 et 2020 (soit 76), suit la hausse de la demande en matériaux de construction (sable ou latérite). Cette évolution est consécutive à la croissance de la population urbaine de Libreville dans la même période. Elle s'inscrit dans la logique des territoires qui, du point de vue historique, pour entrer dans la modernité, ont souvent cherché à soigner leur image. L'embellissement des villes par la valorisation des substances minérales tend ainsi à les hisser au premier rang des

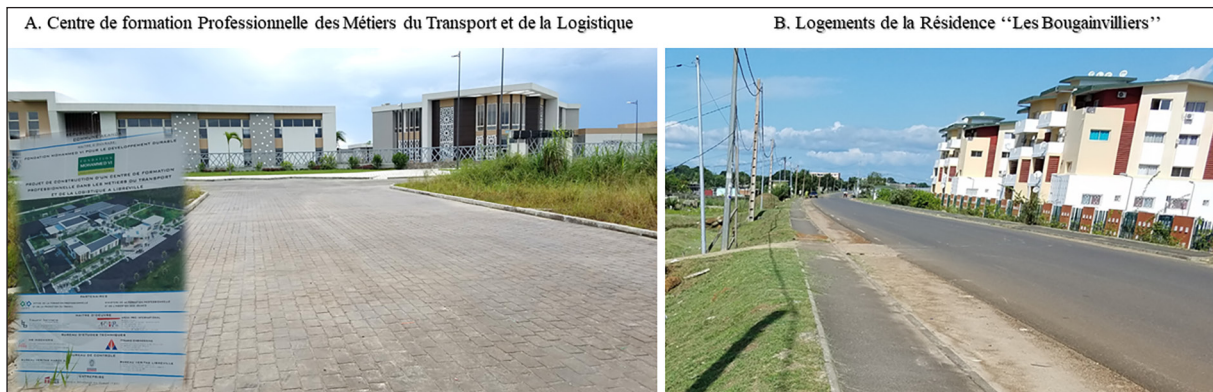


Figure 6. Valorisation des anciens sites d'extraction des minerais par les constructions. Clichés : Ynous et ESSONO MILLA, 26 Octobre 2018, AGESNAT



Figure 7. Dysfonctionnements dans les anciens sites d'extraction des matériaux. Clichés : Ynous et ESSONO MILLA, 29 Octobre 2018, AGESNAT

matériaux de première nécessité pour le développement des localités. En effet, le constat établi par Martaud (2008, p.17) montre clairement que « les granulats alimentant principalement le secteur du BTP, leur production suit, par voie de conséquence, l'évolution générale des commandes de ce secteur. Ainsi les quantités produites annuellement varient... ». Nous comprenons avec A. Choplin (2020) que la variation serait plutôt envisageable du point de vue des localités géographiques, car le rythme de consommation des matériaux dépend du marché local. L'auteure relève que les carrières de minerais à l'instar du sable, sont en réalité les maillons d'une chaîne bien plus complexe concourant à alimenter la filière ciment et dont le produit final est le béton. L'exigence de modernité urbaine a donc fait entrer la zone d'Akanda dans une phase intense d'activité extractive et ayant entraîné des pratiques déviantes en la matière en dépit des mesures gouvernementales.

La recherche effrénée de matériaux de construction a favorisé la structuration et la densification de l'habitat dans la commune d'Akanda, au mépris des dispositions prévues pour la sauvegarde et le maintien des écosystèmes dans cette zone. Les conflits nés de ce fait, entre gouvernants et exploitants, viennent rappeler que les zones littorales de Libreville et, *a fortiori* les plages de sable qui en sont l'élément le plus convoité, constituent un enjeu de lutte politique, économique et sociale. Bien que de nombreux récits rapportés par les populations autochtones présentent la zone nord comme un lieu longtemps perçu et vécu comme un domaine naturel (forestier) réservé, en dehors de toute activité humaine, il a été au fil des années l'objet d'une mutation de perception dans l'univers de la spéculation foncière, pour enfin devenir de plus en plus aujourd'hui un espace de conquête et le support privilégié des modèles de réussite sociale. Dans ces conditions, le rôle régulateur de l'État doit conduire à la rationalisation des aménagements fonciers. Pour le dire plus précisément, la nécessité de régulation, qui dans sa mise en œuvre prouve qu'elle est porteuse de développement harmonieux des territoires, Chevrillon-Guibert (2018, p.118) écrit :

La concentration des activités sur un même site identifiable, plutôt que leur dispersion sur le territoire à proximité des gisements, et les besoins de leurs acteurs sont l'occasion pour le pouvoir

central de s'octroyer un rôle dans la gestion locale des activités économiques et leur régulation en les inscrivant dans une planification à l'échelle nationale.

Or, les politiques gouvernementales successives, mises en œuvre depuis 1964 au Gabon, ont toutes eu une efficacité très limitée en matière de régulation des activités sur les territoires. Pourtant, les recommandations ont été parfois formulées pour tenir compte du danger que représentait la conjugaison de deux phénomènes : l'activité hydro-sédimentaire et celle du prélèvement du sable. Pour insister sur ce danger qui, s'il ne fait pas l'objet de prévention spécifique, risque d'aggraver les conditions de l'érosion côtière, Bonnefille (1964, p.10) écrit :

Les prélèvements de sable ne pourraient être autorisés que dans l'anse entre la pointe Pandinou et le Cap Santa Clara et ceci en évitant de prendre du sable trop près de la pointe Pandinou. Pour fixer les idées, les prélèvements ne pourraient avoir lieu qu'à partir de 3 km de la pointe Pandinou en allant vers le Cap Santa Clara. Cette clause est impérative, tout ce qui suit est inutile si elle n'est pas respectée.

Le problème posé aujourd'hui par les multiples constructions favorisées par l'exploitation du sable est celui de la fragilisation de l'environnement du littoral. En faisant de la préservation environnementale simplement un résultat à viser, les différents gouvernements ont souvent oublié de mettre en lumière les mécanismes d'euphémisation des rapports qui favorisent le détournement foncier. Ces derniers sont le fait des gens haut placés dans la hiérarchie du pouvoir. L'habitat créé le long des voies préexistantes, les normes urbanistiques imposées aux néocitadins, ou encore l'accessibilité des sites de carrières aux promoteurs candidats à la construction de l'espace sont autant de faits réels qui soulignent le maintien des rapports d'ambiguïté dans ces espaces. Or, si la commune d'Akanda est le moteur de l'économie locale, elle présente aussi un profil environnemental d'exception qui appelle urgemment des mesures spécifiques de protection. Naguère zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique, Akanda était déjà occupée et convoitée avant d'être érigée en commune de plein exercice. Cela procède, en premier lieu, du changement de représentations collectives. En réalité, la perception locale des forêts comme espaces culturels

sacrés a été littéralement affectée au début de la dernière décennie, marquée parallèlement, dans le centre urbain de Libreville, par la démolition en cascade d'autres espaces sacrés (les cimetières).

La démarche sociale et descriptive permettant de faire ressortir les facettes du développement foncier fait défaut, car l'approche télédétection à travers les images satellitaires l'emporte suffisamment. Le rapport étalement urbain et sites d'extraction du sable et de la latérite tel que traité n'a pas permis de prendre en compte le processus d'acquisition des lopins de terre, les acteurs en présence, surtout leur perception et leur capacité à reconnaître les dangers liés à ces sites. Cet angle d'analyse a été abordé par Hadna (2018), qui a travaillé sur la commune de Piriac-sur-Mer en Loire Atlantique (France) où s'est déroulé une importante activité minière. Elle relève que la phase post-exploitation de l'uranium a favorisé le développement de l'activité agricole et des activités touristiques (activité dominante). En s'intéressant au discours des acteurs de cette commune urbaine, Hadna (2018, p.13) souligne l'ambivalence qui existe autour de la reconnaissance du risque ou du danger rattaché à l'ancienne activité des sites miniers. Il ressort de son analyse que la notion de risque n'est pas assumée ni par les élus locaux ni par la majorité des riverains. Les premiers redoutent politiquement la baisse de la démographie. Les seconds, quant à eux, cherchent à éviter la dévalorisation foncière au risque d'entraîner une perte des profits rattachés aux activités économiques. En définitive, les représentations des populations sont porteuses d'actions qui, progressivement, reconfigurent leurs mentalités et altèrent leurs cultures au cours du temps long de leur histoire.

On pourrait aussi reconnaître, avec E. Durkheim (2014), que les représentations se nourrissent de l'environnement social. Dans ces conditions, le contexte socio-économique de ces dernières années, marqué par la création d'une nouvelle classe moyenne à la recherche d'une qualité de vie plus relevée, a constitué la matrice féconde de la frénésie patrimoniale. En effet, comme le relève N. Semmoud (2002, p.212), « la politique urbaine a ainsi développé les projets dont l'enjeu central était l'attractivité de nouvelles catégories sociales ». Cette situation amène à interroger la pertinence du rôle étatique dans l'aménagement des sites spécifiques au Gabon. Certes, comme le rappelle Liger

(2014, p.18), « l'affirmation législative attribue la propriété des minéraux à l'État, puisqu'ils constituent le patrimoine minier national », mais force est de constater qu'en matière d'urbanisme, garanti par l'État, il n'est nullement tenu compte des activités souterraines, ni de l'utilisation du sous-sol. Le fait que plusieurs lois et règlements de l'urbanisation s'appliquent seulement aux ouvrages de surface, notamment les constructions publiques et privées, amène un pan entier de la production de l'espace urbain à être occulté. La volonté obsessionnelle de rendre la commune d'Akanda attractive, doit être questionnée à la lumière des stratégies construites autour de plusieurs projets de lotissements. L'image de Libreville pétrie de ses représentations fondées sur la dévalorisation et la répulsion de nombreux secteurs de son territoire a permis de susciter des constructions, dont l'enjeu central est l'attractivité de nouvelles catégories sociales, notamment par la qualité de vie. Toutefois, en raison des nombreuses convoitises dont elle est l'objet, la commune d'Akanda doit bénéficier, dans l'urgence, d'un plan local d'urbanisme (PLU). Cet outil fera en sorte que les servitudes d'utilité publique soient prises en compte, notamment celles relatives à l'utilisation du sol, tout en intégrant les périmètres de concessions minières. Cette dimension réglementaire de l'aménagement urbain autour des sites miniers a été relevée dans la ville de Lubumbashi par Y. Useni Sikuzani *et al.* (2020). Pour eux, l'application des textes de lois est moins onéreuse à terme. En effet, la pénurie des logements à Lubumbashi a poussé plusieurs ménages à occuper les espaces vacants très proches des sites miniers. Il ressort de leur analyse que le développement de l'activité minière a entraîné la profusion des métaux lourds contaminant les sols. Ils ont procédé à une cartographie multiscalaire du bâti en instaurant des zones tampons d'intervalle de 500 m (allant de 0 à 2500 m). Tout comme à Akanda, au fil du temps est constaté, grâce aux images satellitaires, que les riverains se rapprochent considérablement des anciens sites miniers.

CONCLUSION

La zone forestière du Nord de Libreville, protégée jusqu'à un passé relativement récent, avait suscité un réel espoir pour les gouvernants et les gouvernés qui y voyaient le moyen de conserver les équilibres écologiques nécessaires. En effet, cette politique de conservation a contribué à maintenir durant des

années, plusieurs anciens noyaux villageois dans cette partie de l'espace métropolitain. Certes, il est constaté que l'activité d'exploitation des carrières est très ancienne dans cette zone. Mais, cela n'a pas immédiatement impulsé le rayonnement du milieu. La succession des décrets modifiant le périmètre de la forêt classée de la Mondah, a donné lieu aussi à la création de l'Arboretum Raponda Walker, qu'à l'ouverture des sites d'où une série d'emprunts des matériaux utiles à la construction a eu lieu. Cette activité s'est déroulée en dehors d'une réelle politique d'aménagement urbain. Au terme de certaines activités extractives, les sites sont l'objet de construction de maisons et d'édifices de toute nature, quand ils ne sont pas purement et simplement abandonnés. Au-delà du caractère spontané de l'accaparement ou de l'occupation des espaces habitables, certains sites ont été valorisés par d'excellents projets immobiliers de grande envergure. Parmi les sites anciennement exploités, les surfaces moins conquises sont celles qui ont été intégrées au sein de l'Arboretum Raponda Walker au nord-est. La néo-commune urbaine d'Akanda devient ainsi un bassin d'accueil des citadins et les espaces visés en premier lieu sont ceux où le transport des matériaux a été littéralement achevé. L'étude a montré que la libéralisation de l'activité extractive du sable et de la latérite se traduit par la créativité entrepreneuriale dans le domaine de l'immobilier. Effectivement, sur l'intervalle de temps de cette étude, les superficies du bâti autour et à l'intérieur des sites sont importantes, notamment pour ceux qui se localisent dans la partie ouest (le long de la côte). Certes, le développement de cette économie extractive a favorisé la construction dans d'autres secteurs de la métropole de Libreville, mais elle a surtout permis de polariser des bâtiments par l'auto-construction. Plusieurs familles en quête de logements depuis le centre urbain s'installent progressivement sur les espaces restés vacants, après l'extinction de l'activité extractive des granulats. Par ailleurs, cette étude éclaire sur l'influence que peut avoir une politique de préservation de forêt en milieu urbain. Dans le cadre de la commune d'Akanda, la décision de créer cette aire protégée à proximité du territoire communal de Libreville a servi doublement de filtre, à la fois pour la fonction résidentielle et la fonction économique par l'extraction du sable et de la latérite. Plus le déclassement et le reclassement de la forêt classée de la Mondah ont eu lieu, plus « l'économie de trous » a prospéré. La télédétection sert ici, d'instrument efficace pour

réaliser les inventaires et le suivi des paysages menacés par l'extraction illégale des granulats continentaux. Notons qu'avec l'accroissement et le maintien de cette activité économique, au niveau du vaste territoire d'Akanda, cela devient un indicateur pertinent montrant la hausse des besoins de constructions à Libreville. Dans un contexte d'urbanisation galopante, cet indicateur renseigne sur l'étalement urbain en cours consécutif à l'évolution démographique. En définitive, les enjeux fonciers l'emportent suffisamment sur ces territoires recelant des risques, un aspect qui demeure partiellement assumé par les gouvernants. À ce jour, aucune politique d'urbanisation n'a été adoptée pour accompagner les populations qui s'installent sur ces espaces. Ce scandale écologique n'a également pas conduit les exploitants des gisements à procéder ou effectuer des travaux de restauration du milieu.

REMERCIEMENTS

Les auteurs voudraient remercier l'association les Amis de la Géospatialisation et de la Nature (AGESNAT) pour avoir financé les enquêtes de terrain. Nous remercions les membres actifs qui ont été mis à disposition pour les enquêtes de terrain.

BIBLIOGRAPHIE

- Bloom, D. (2016). Bouleversement démographique. *In* Finances et Développement, *Sous pression : le poids de la démographie mondiale. Trimestrielle Fonds Monétaire International*, 53(1), 6-11.
- Bonnefille, R. (1964). *Étude de la protection du rivage à Libreville*, EDF, Centre de Recherche et d'Essais de Chatou, 35 pages.
- Chevillon-Guibert, R. (2018). Le gouvernement des mines au soudan : entre opportnisme et autoritarisme. *Open Edition journals*, <http://journals.openedition.org/ema/4176>, 111-127.
- Choplin, A. (2020). Matière à penser. *In* *Matière grise de l'urbain : la vie du ciment en Afrique*. MétisPresses. Genève, vuesDensembleEssais, <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:145150>, pp. 16-48.
- Clerc, V. & Deboulet, A. (2018). Quel Nouvel Agenda urbain pour les quartiers précaires ? La fabrique des accords internationaux sur l'urbanisation pour la conférence Habitat III, *Métropoles*, Hors-série, <http://journals.openedition.org/metropoles/6189>, pp. 1-22.
- Diarrassouba, B., Fofana, B. & Tanoh, A. (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*, 4, <http://laurentienne.ca/rcgt>, 11-21.
- Durkheim, E. (2014). Représentations individuelles et représentations collectives. In DURKHEIM Émile, *Sociologie et philosophie*. Presses Universitaires de France. Paris, Quadrigue, <https://www.cairn.info/--9782130627319-page-1.htm>, pp. 1-39.
- Hadna, S. (2018). Controverse autour des stériles uranifères : de la mise à l'agenda d'un problème public à la remise en cause de l'expertise. *Géocarrefour – Revue de géographie de Lyon, Association des amis de la revue de géographie de Lyon*, 2,(92), <https://journals.openedition.org/geocarrefour/11855>, 1-24.
- Indjieley, M. (2013). Exploitation de ressources naturelles et risques environnementaux à la périphérie de Libreville. *Les Cahiers d'Outre-Mer*, 261, <http://com.revues.org/6772>, 57-68.
- Lajoie, G. (1992). *Le carroyage des informations urbaines*, Mont-Saint-Aignan, Presses universitaires de Rouen et du Havre, OpenEdition Books, 28 août 2018, <https://books.openedition.org/purh/8179>, pp.5-62.
- Lasserre, G. (1958). *Libreville, la ville et sa région. Étude de géographie humaine*. Paris, Armand Colin, 382 pages.
- Lebigre, J., Peyrot, B., Cartini, C. & Delibrias, G. (1990). Mise en évidence d'une paléo-mangrove du pléistocène supérieur à Libreville. *Paysages quaternaires de l'Afrique centrale atlantique*, Paris, ORSTOM, <https://www.researchgate.net/publication/282167519>, pp. 100-105.
- Liger, A. (2014). Substances minérales et propriété foncière, ESKA. *Annales des Mines-Responsabilité et Environnement*, 74, <http://cairn.info/revue-responsabilité-et-environnement1-2014-2-page-18.htm>, 18-24.
- Martaud, T. (2008). *Évaluation environnementale de la production des granulats naturels en exploitation de carrière : indicateurs, modèles et outils*. Thèse de Doctorat 3^e cycle, Université d'Orléans.
- Ndong Mba, J. (2004). Libreville, Owendo, *Atlas du Gabon*, Les Éditions J.A., pp. 60-61.
- Nguema, R. (2014). Croissance et aménagement de l'agglomération librevilloise. Pistes pour une gestion de la ville de demain, *Les enjeux et défis du Gabon au XXI^e siècle*, Paris, Connaissances et Savoirs, pp. 101-129.
- Nziengui Mabila, P. (1981). *Dynamique urbaine du grand Libreville : laisser-faire et volonté d'Aménagement*. Thèse de Doctorat 3^e cycle, Université de Bordeaux 3.
- Okanga-Guay, M. (2013). Cartographie de l'extension urbaine et de la pression sur l'environnement : le cas de la périphérie nord de Libreville, Gabon. *Revue Gabonaise de Géographie*, 5, LANASPET, Université Omar Bongo, Gabon, 5-23.
- Peyrot, B., Clist, B. & Oslisly, R. (1990). Le gisement des sablières de Libreville : étude géomorphologique et archéologique d'un site préhistorique de l'estuaire du Gabon. *L'Anthropologie*, 94(3), <http://www.clist.eu/Textes/1990-lanthropologie.pdf>, 483-498.
- Semmoud N. (2002). Stratégies urbaines. In Centre d'Études et de Recherches Appliquées au Massif Central (CERAMAC), *L'Auvergne urbaine : mythes et réalités de la ville auvergnate*. Presses universitaires Blaise Pascal. Clermont-Ferrand, Maison de la Recherche en Lettres, Langues et Sciences Humaines, pp. 201-230.
- Tirole J. (2018). La recherche au quotidien. In TIROLE Jean, *Économie du bien commun*. Presses universitaires de France. Paris, Quadrigue, pp. 117-166.

WEBOGRAPHIE

- http://data.wri.org/forest_atlas/gab/poster/gab_poster_2010_fr.pdf
- <http://www.gaboneco.com/gabon-entrepreneurs-interlopes-et-magistrats-equivoques-contre-dong-vincent.htm>, du 10 août 2011.

SIGLES

- SNI : Société Nationale Immobilière
 CDC : Caisse de Dépôt et de Consignation

Coordonnées des auteurs :

Dimitri ESSONO MILLA
 Docteur Le Mans Université (France)
 Chercheur associé Laboratoire ESO – UMR 6590
 Association, Les Amis de la Géospatialisation et
 de la Nature (AGESNAT)
dimitrimilam@gmail.com

Moïse TSAYEM DEMAZE
 Professeur en géographie à Le Mans Université
 (France)
 Laboratoire ESO UMR 6590
Moise.Tsayem_Demaze@univ-lemans.fr

Jean-Claude NDONG MBA
 Maître-Assistant à l'Université Omar Bongo
 (Gabon)
 Laboratoire LANASPET
ndong_mbajc@yahoo.fr

