

L'ÉVOLUTION DIACHRONIQUE DES INTÉRACTIONS URBANISATION / COURS D'EAU. CAS DE LA VILLE DE BEJAÏA (LITTORAL ALGÉRIEN)

FARIDA BOUKHIAR^{*1}, HYNDA BOUTABBA^{**}, TAREK MEDJADJ^{***}

Mots-clés: évolution urbaine, cours d'eau, anthropisation, altération, Béjaïa, Algérie.

The diachronic evolution of the urbanization/riverways interactions. The case of the city of Bejaïa (the Algerian Coast). In the Mediterranean city of Bejaïa, the urban phenomenon has had, over the centuries, certain repercussions on the natural spaces, in particular those of the river environments, which are numerous in this city. This work aims to study this phenomenon from two perspectives, namely the geographical and temporal space. Spatial urban interventions in Bejaïa represent the material to be studied; as for time, it is considered the unit of measurement of urban evolution and the changes it causes to rivers. Thanks to a geo-historical method, we will direct our research towards the exposure of the influences exerted by the urban phenomenon on the waterways of the study area, from the creation of the city to present day. The objective of this theoretical presentation is to summarize the transformations of the links between urbanization and the hydrology of the study area.

1. INTRODUCTION

L'exploration des liens entre l'urbanisation et les milieux fluviaux est devenue un sujet de recherche très fréquent ces dernières années, en particulier après la prise de conscience de l'importance de l'écologie, de l'environnement et de la lutte contre le réchauffement climatique, ainsi que des risques naturels et anthropiques qui en découlent. Aujourd'hui, et grâce aux différents travaux scientifiques qui en avaient fait la description (Walsh *et al.*, 2005; Wong et Brown, 2009), les altérations dues à l'action de l'Homme sur les cours d'eau urbains sont bien connues.

En Algérie, les recherches menées dans ce sens se concentrent principalement sur les effets de la pollution des eaux de surface ou des eaux d'assainissement sur la santé des résidents et la qualité de vie en milieu urbain. Concernant la ville de *Béjaïa*, de nombreux chercheurs de différentes disciplines se sont intéressés à cette problématique. Ils ont pris pour cas d'étude les effets des rejets industriels sur la qualité hydrologique et biologique du fleuve de la *Soummam* (Bacha et Amara, 2007; Mouni *et al.*, 2009; Zougaghe et Moali, 2009).

Cependant, les dysfonctionnements dans le système hydro-urbain ne se limitent pas qu'à la qualité des eaux de la *Soummam*. D'autres facteurs interfèrent au fil du temps avec l'équilibre ou le déséquilibre de ce système. Ces facteurs proviennent des changements créés par la croissance urbaine et s'identifient sous deux aspects initiaux: l'espace et la société (Le, 2016).

Ce travail porte sur les services fluviaux et leur relation avec l'urbanisation de la ville de *Béjaïa*. L'objectif est donc d'identifier et de théoriser le type de relation qui existe entre le phénomène urbain et les différents cours d'eau, qui se sont développés au fil du temps et de l'espace dans la ville de *Béjaïa*.

* Doctorante, Laboratoire (V.E.S.D.D.), Institut de gestion des techniques urbaines (G.T.U.), Pôle universitaire, Route de Bourdj Bou Arreidj, M'sila 28000, Algérie, farida.boukhiar@univ-msila.dz.

** Professeure, Laboratoire (V.I.G.G.), Institut de gestion des techniques urbaines (G.T.U.), Pôle universitaire, Route de Bourdj Bou Arreidj, M'sila 28000, Algérie, hynda.boutabba@univ-msila.dz.

*** Maître-assistant, Laboratoire (V.I.G.G.), Institut de gestion des techniques urbaines (G.T.U.), Pôle universitaire, Route de Bourdj Bou Arreidj, M'sila 28000, Algérie, tarek.madjedj@univ-msila.dz.

¹ Corresponding Author

2. MÉTHODOLOGIE

2.1. Le cas d'étude

Elle fait partie de la région de la Petite Kabylie, située au centre-est de la côte algérienne, sur la rive sud de la Méditerranée, et se trouve à 220 km à l'est de la capitale Alger. *Bejaïa* forme un amphithéâtre d'un axe long d'environ 5 km. Elle est entourée par les montagnes: *Bouharham*, *Gouraya* et *Boukhantouche* à l'Ouest, au Nord et, respectivement, au Sud et s'ouvre sur la mer par une plaine maritime à l'Est (Fig. 1).

Coordonnées géographiques: 36° 45' 00" Nord et 5° 04' 00" Est.

Bejaïa est une ville de taille moyenne en termes de population et de superficie occupée. Elle a une superficie de 120,22 Km² avec une population estimée en 2019 à 191 936 personnes (Annuaire statistique de Bejaïa, 2020).

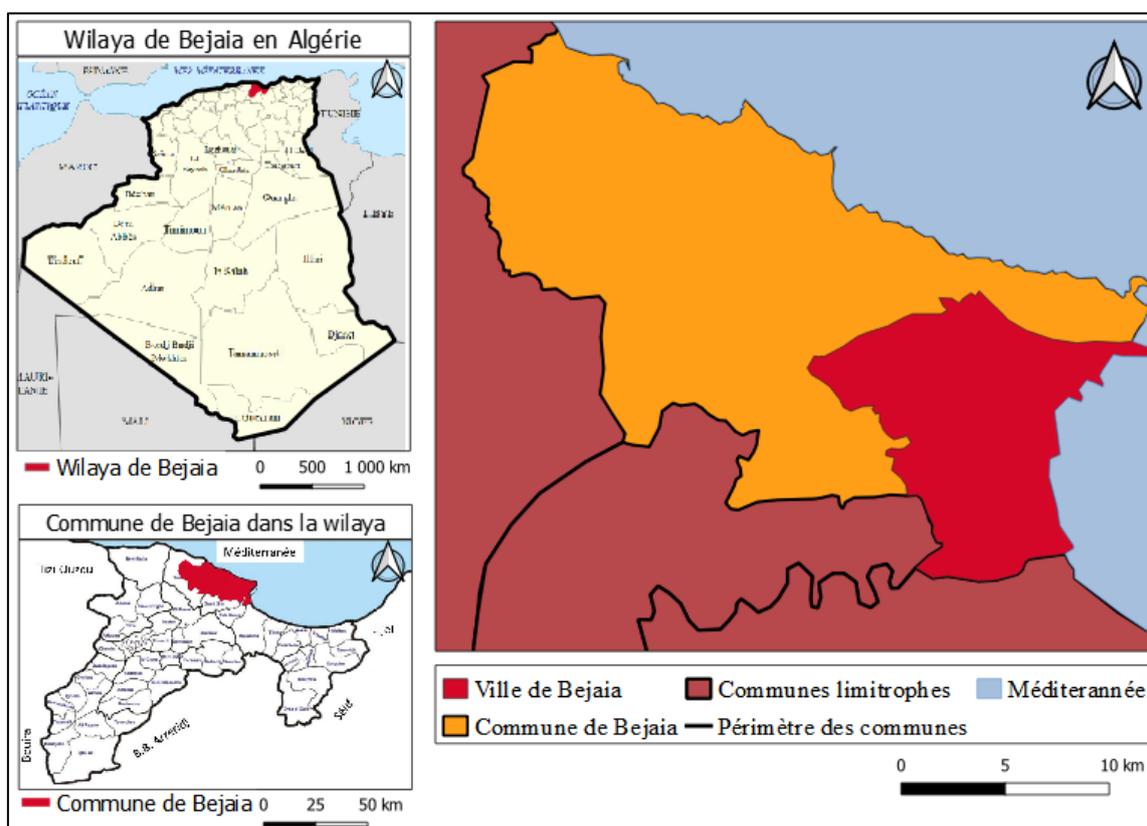


Fig. 1 – Situation géographique de *Bejaïa*.

Source: Boukhiar, Boutabba et Medjadj, 2023, sur fond de cartes Google Maps.

La ville draine deux bassins fluviaux, le *Cap-Sigli* et la *Soummam*, qui dépendent du bassin côtier *Algérois* pour le premier, et celui de la *Soummam-Hodna*, pour le second.

La zone présente des caractéristiques typiques du climat méditerranéen: les hivers sont doux et humides et des étés sont secs et chauds. Elle est aussi une des endroits les plus humides en Algérie, où les précipitations peuvent dépasser 1000 mm/an. Sa topographie façonnée par les montagnes aux alentours joue un rôle important dans la condensation des vapeurs atmosphériques et la formation des précipitations et l'alimentation des rivières.

C'est l'une des régions les plus humides d'Algérie, mais elle reste sensible au stress hydrique comme pour l'ensemble de la région de l'Afrique du Nord, en raison des effets du réchauffement climatique et des interventions humaines.



Fig. 2 – Le réseau hydrographique de la ville.

Source: Boukhiar, Boutabba et Medjadj, 2023, sur fond de carte Google Earth. Consulté le 14/03/2023.

Les principales caractéristiques du réseau hydrographique de *Bejaïa* sont synthétisées dans le tableau suivant (Tableau 1).

Tableau 1

Principales caractéristiques du réseau hydrographique de Bejaïa et ses sous-bassins versants

Rivière	1.Ouchalal	2.Bois-sacré	3.Roumane	4.Danous	5.Salamon	6.N'dfali
Etat du talweg	Canalisé Couvert	Canalisé Couvert	Canalisé Couvert	Canalisé Couvert	Naturel Canalisé Couvert	Naturel Canalisé Couvert
Nature du sous bassin	Urbain Rural	Périurbain Rural	Périurbain Rural	Urbain	Périurbain Rural	Urbain Rural
Occupation du sol	Logements	Logements	Logements	Logements	Logements	Logements
Rivière	7.Seguili	8.Ibouhatmen	9.Bourbiaa	10.Boukhiam a	11.Seghir	12.Serrir
Etat du talweg	Naturel canalisé Couvert	Naturel Canalisé Couvert	Canalisé Couvert	Canalisé Couvert	Naturel Canalisé Couvert	Canalisé Couvert
Nature du sous bassin	Périurbain Rural	Périurbain Rural	Périurbain Rural	Périurbain Rural	Urbain Périurbain	Périurbain
Occupation du sol	Logements	Logements	Logements	Logements	Industrie Commerce Logements	Industrie Commerce Logements

Tableau 1 (continué)

Rivière	13.Laazib	14.Iheddaden	15.T.N.S.	16.Imehdiene	17.Bir S'lam	18.Soummam
Etat du talweg	Naturel Canalisé Couvert	Canalisé Couvert	Naturel Canalisé	Canalisé Couvert	Naturel	Naturel
Nature du sous bassin	Périurbain Rural	Périurbain	Urbain	Urbain	Périurbain Naturel	Périurbain Naturel
Occupation du sol	Logements	Logements	Logements	Logements	Logements	Industrie Logements

Source: Boukhiar, Boutabba et Medjadj, 2023.

2.2. Méthodologie d'approche

Pour le présent travail, nous avons adopté une approche géo-historique, qui exploite des sources écrites officielles et officieuses. Les sources historiques étayant les périodes anciennes sont rares, nous avons mis à profit les ouvrages d'historiens et des voyageurs (Ibn Khaldoun, Léon l'Africain, Al-Bakri). La période des différentes colonisations, notamment Française, s'est consolidée par les rapports de Sénatus Consulte, des plans d'alignement de la ville, ainsi que différentes cartes cadastrales.

Pour documenter le thème lié à l'urbanisation depuis l'indépendance, nous avons utilisé les données collectées dans le cadre de nos travaux de recherche ainsi que les rapports d'expertise et les plans des organismes officiels: Office national d'assainissement (ONA) et Office national des statistiques (ONS).

Toutes les données rassemblées ont fait l'objet d'intégration dans les outils SIG (QGIS 3.16.0) et Global Mapper (21.0), pour l'interprétation des données en cartes thématiques.

3. RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

3.1. Étapes d'évolution dans le temps du phénomène urbain de la ville de Bejaïa

3.1.1. Urbanisation de Bejaïa durant les périodes antique et médiévale: une ville compacte intramuros

Les premières traces de présence humaine à l'emplacement de l'actuelle ville de *Béjaïa* remontent à la plus Haute Antiquité (Gaid, 1991), où des vestiges archéologiques datant de plus de 200 000 ans à 10 000 ans ont été retrouvés sur le site.

L'origine de la fondation de la ville remonte à l'époque *numide* (VI^e siècle av. J.-C., jusqu'à 33 av. J.-C.) et les sources existantes l'associent au territoire du royaume de la *Numidie Massaessyle*, puis au royaume *numide* de *Massyle* (Feraud, 2001), où elle fut l'une des huit ateliers de création de monnaie du dernier royaume.

À partir de 33 av. J.-C., les Romains envahirent la région et s'emparèrent de la baie de *Béjaïa*, qui devint la ville *numido-romaine* de *Saldæ*², et ce, jusqu'en 429 ap. J.-C. Cette ville fut dotée de certains équipements: forums, aqueducs, bains, ainsi qu'un mur d'enceinte de circonférence de 3 000 m (Benazzouz, 2009).

Au Moyen Âge, l'état chaotique de la ville fut surmonté par l'établissement de la dynastie des *Hammadides* en 1091. Le paysage urbain fut marqué par des espaces moins défensifs et plus ouverts, (Aouni, 2014), conférant à la ville prospérité et le statut de leader en Méditerranée, en Afrique et en terre d'islam. Elle connut également le règne des dynasties *almohades* (1152–1228) et *hafsidés* (1228–1510). Les premiers construisirent la *Casbah*, une forteresse de plus de 20 000 m², composée de plusieurs bâtiments, dont une mosquée, une école et une porte principale (Fig. 3).

² Du nom local « *Aselden* »

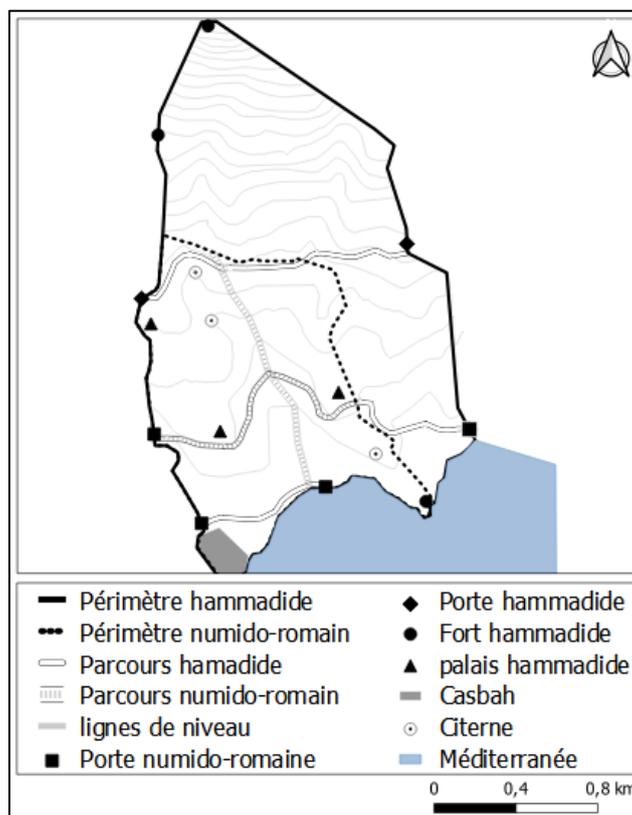


Fig. 3 – Essai de restitution du tracé de la ville de *Bejaïa* entre 33 av. J.-C. et 1510.

Source: Boukhiar, Boutabba et Medjadj, 2023, sur base de fond de carte de *Bejaïa* d'après Gsell (1947).

A ces époques, Léon L'Africain parle d'une cité assez bien équipée et évoque des hospices, des hôtels, des hammams et marchés, tous étant de bonne facture et esthétiques (Léon l'Africain, 1956).

3.1.2. Urbanisation de *Bejaïa* durant les périodes de colonisation, la ville en décadence urbanistique.

Après le déclin des dynasties locales, vers 1509, de nombreux quartiers furent abandonnés, et l'enceinte de la ville réduite en surface et en nombre d'habitants. Selon Feraud, 2001, la superficie de la ville a diminué jusqu'au tiers de sa superficie durant la période *hammadide*, les monuments ont été détruits et la population a diminué jusqu'à 4 000 habitants, voire 2 000 habitants (Feraud, 2001). De même, les équipements, hormis ceux voués à la défense, furent détériorés. Les traces de cette époque laissent à penser qu'il n'y avait pas de ville à l'emplacement de *Bejaïa*, vue qu'elle fut citée sous le nominatif de port et pas de ville (El-Bakri, 1992). Cette décadence se prolongea jusqu'en 1555. Dès lors, la ville devient un simple point de défense (Fig. 4).

La seconde entité urbaine, encore visible aujourd'hui dans l'ancienne ville, représente la ville fondée par étapes de 1833 à 1962. En premier lieu, il y eut une intervention de fortification des défenses de la ville de 1833 à 1848 par la restauration des édifices déjà existants. Vint ensuite, la densification intra-muros de la ville existante de 1848 à 1891. À partir de 1891 et pour la première fois dans son histoire, la ville dépasse ses limites historiques pour une extension extra-muros, vers la plaine. Cette extension a été initiée après la destruction de la partie ouest du mur d'enceinte historique et a utilisé deux éléments de l'aménagement pour se repérer: le tracé agricole et le tracé viaire de l'axe *Biziou* (Korichi, 2011). Cette période marque la rupture avec la ville historique et le début d'une nouvelle ère d'urbanisation, qui donne naissance à la ville étalée, que nous étudierons dans la section suivante (Fig. 5).

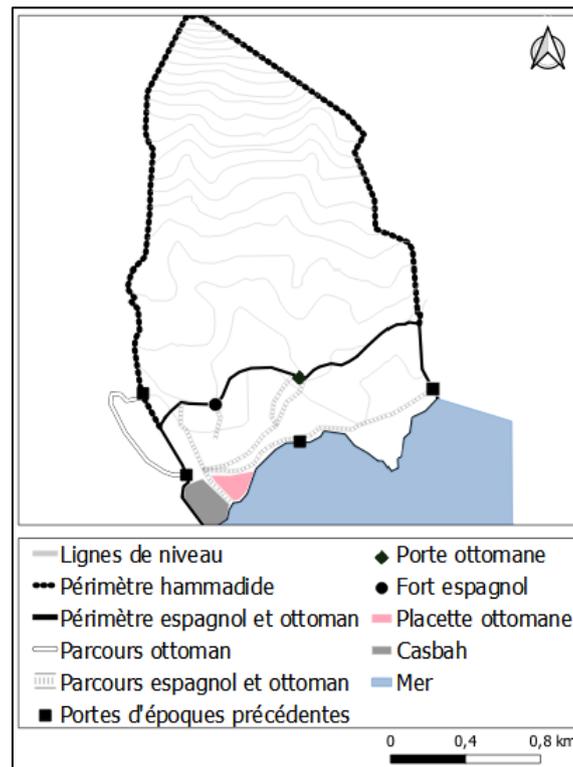


Fig. 4 – Essai de restitution du tracé de la ville de *Béjaïa* entre 1510 et 1833.
Source: IDEM.

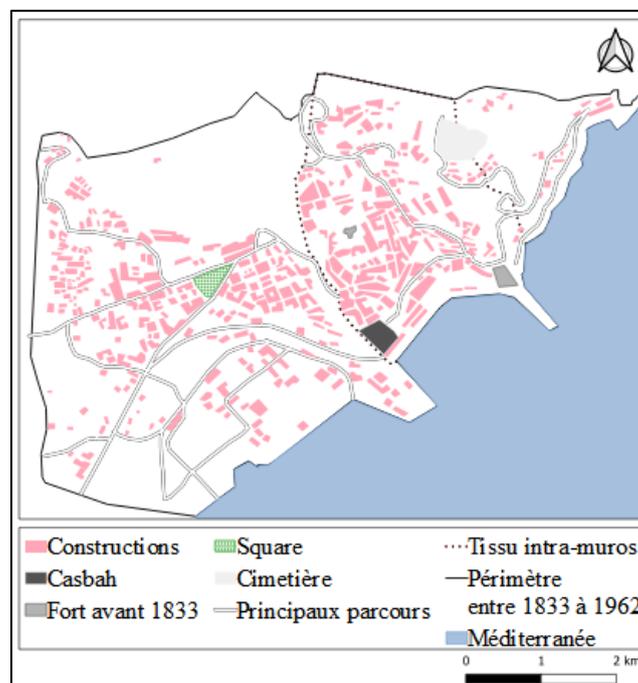


Fig. 5 – Essai de restitution du tracé urbain de la ville de *Béjaïa* entre 1833 et 1962.
Source: Boukhiar, Boutabba et Medjadj, 2023, sur base de fond de cartes cadastrales de Béjaïa (1891, 1920, 1962).

3.1.3. Urbanisation de Bejaïa à partir de la deuxième moitié du 20^e siècle jusqu'à nos jours: une ville étalée au détriment de la plaine

Tout comme les villes algériennes subissent la pression d'une urbanisation rapide (Saada et Dekoumi, 2019). L'urbanisation de *Béjaïa*, à cette époque, était rapide et incontrôlée et se caractérise par deux formes urbaines: la première, planifiée, exécutée par l'État et la seconde, spontanée et auto-réalisée par les habitants.

3.1.3.1. L'urbanisation planifiée postindépendance

La planification a rompu avec l'urbanisme de l'ilot d'avant l'indépendance. Elle se caractérise par une rupture fonctionnelle, structurelle et morphologique (Aouni, 2014), et se distingue par l'absence « *d'un modèle urbain et d'une référence architecturale* » (Idem), ou par une stratégie spatio-aménagiste et socio-économique (Belkhiri, 2009). Nous retenons trois étapes principales: la première incarne la volonté d'industrialisation accélérée et intense du pays de 1964 à 1979. La deuxième se focalise sur la construction rapide des logements au cours de la période 1980 à 1999. La troisième concerne une organisation de l'espace guidée par les principes de l'économie du marché, depuis le début du siècle jusqu'à nos jours.

Au début, la forme d'urbanisation était guidée par une politique d'urbanisme de zonage, inspirée du modèle soviétique (Boutabba, 2001), créant des zones monofonctionnelles. La logique du zonage provoque la perte de la notion de l'espace public spécifiquement défini (Benazzouz, 2009). Dans ces zones, les fonctions de liaison, des aménagements de récréation et des équipements de proximité sont entièrement supprimées de l'espace urbain. Cela rend cet urbanisme modeste en termes fonctionnel et esthétique (Bouaifel, 2010). L'extension planifiée eut lieu, principalement, dans la plaine, mais aussi dans les hauteurs de *Sidi-Ahmed* et *Iheddaden*, abritant des ZHUN³ du même nom.

Depuis la décade des années 2000, l'extension urbaine de la ville de *Béjaïa* se résume en trois principaux points: l'engloutissement de la *Soummam* par l'urbanisation de ses berges; l'extension linéaire exogène vers le Sud et l'Ouest le long des routes nationales (RN) (Fig. 6).

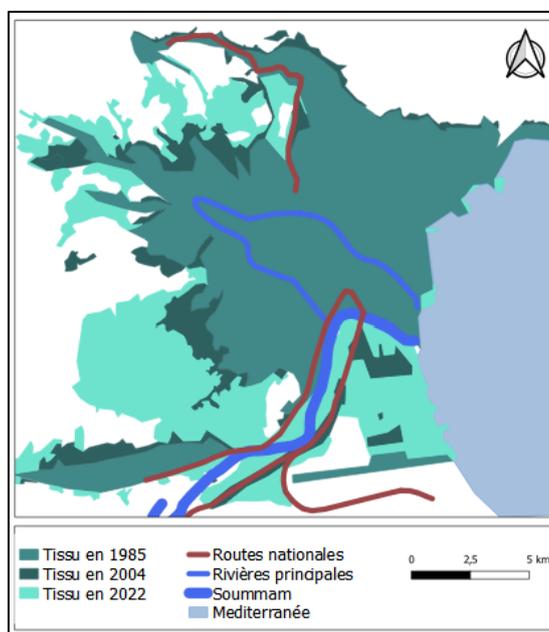


Fig. 6 – L'extension de la ville après l'indépendance.

Source: Boukhiar, Boutabba et Medjadj, 2023, sur fond de cartes Google Earth, consulté le 13/03/2023.

³ Zone d'Habitation Urbaine Nouvelle.

3.1.3.2. L'urbanisation spontanée postindépendance

L'urbanisation dans ce contexte est une auto-intervention pacifique et tolérée par les autorités. Le caractère spontané fait référence à l'absence de toutes les procédures architecturales, urbanistiques, techniques, juridiques et sécuritaires nécessaires à l'acquisition des terrains et à l'implantation des constructions. Les zones d'extension spontanée sont de deux types différents: le spontané salubre et les bidonvilles.

Dans le premier cas, le tissu se présente sous forme de pavillons, d'immeubles à plusieurs étages et de villas, tous de type individuel et situés sur les hauteurs à la périphérie de la ville. C'est le cas des lotissements d'*Amtik*, *Amtik-N'tafat*, *Boukhiama*, *Ibourassen*, *Ighil-Ouamriw*, *Ighil-Ouatou*, *Ighil-Ouazoug*, *Taassast*, *Taklait*, *Takhribt*, *Takhrouit-N'Cham*, *Taghzouit*, *Tala-Markha*, *Tala-N'savone*, *Targua-Ouzemour*, *Tazeboudjt* et *Tizi*. Ce type d'urbanisation représente une partie importante du parc de logements de la ville (Fig.7). Le tissu est très dense, et peut être qualifié de périurbain ou de rural (Kheladi *et al.*, 2001).

Un autre tissu moins dense, car composé de constructions dispersées poussées sur le littoral, principalement sur la côte ouest, et sur le plateau de *Sidi-Bouardham*. Dans le second cas, d'autres structures à faible densité sont constituées de constructions éparses et réparties le long du littoral, principalement sur la côte ouest et le plateau de *Sidi Bouardham*. Dans ce sens, des dizaines de projets de constructions illégaux sont enregistrés chaque année (DPSB, 2015). Une fois achevé, ce tissu fait généralement l'objet de régularisation ou de démolition, conformément à la loi 08/15.

Dans le deuxième cas, ce sont des bidonvilles façonnés à partir de matériaux de récupération rudimentaires et inadaptés à la construction, souvent dangereux pour la santé humaine et pour la bonne qualité des espaces naturels. Ces constructions sont en nombre ne dépassant pas des centaines⁴ (DUC, 2016). Elles sont situées dans la ville nouvelle de *Sidi-Ali-Labher*, la cité *Soumari*, la cité *Eucalyptus* et la cité *Base Impros* (Fig. 7).

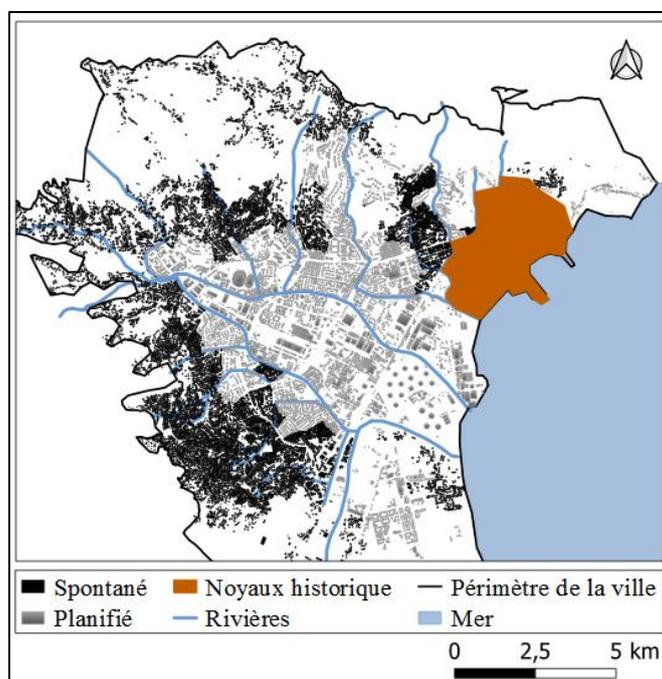


Fig. 7 – L'urbanisation spontanée postindépendance.

Source: IDEM.

⁴ 247 logements recensés en 2016 (DUC, 2016).

3.2. Type et nature des liens urbanisation / cours d'eau à Béjaïa

3.2.1. Les cours d'eau aux époques antique et médiévale: une forte relation symbiotique avec le fait urbain

A défaut d'existence de sources, nous ne savons pas grand-chose sur la place de l'eau pendant les époques antiques. Néanmoins, les auteurs qui en parlent semblent s'accorder sur le fait que l'alimentation en eau s'effectue par deux moyens: par voie d'exploitation des sources et des cours d'eau présents sur le territoire, et par récupération des eaux de pluies à titre individuel dans les habitations, comme ce fut la pratique dans toute la méditerranée (Djermoune et Felah, 2018).

Dans la cité de *Saldæ*, l'eau était placée à hors des murs de la ville. Pour desservir les bains, les fontaines et les différents équipements à l'intérieur des murs de la ville, il existait des citernes alimentées par les sources et les rivières, au début. Par la suite, deux aqueducs ont capté les eaux des monts *Gouraya*, à 530 m, au nord de la ville, et du mont *Adrar Aghbalu*, situé à 16,5 km à l'ouest.

Les cours d'eau constituèrent l'élément clé de la planification urbaine de l'époque. En effet, si le « *Cardo Maximus* » est, selon Gsell (1913), tracé parallèlement aux courbes de niveau de la ville, le « *Documanus* » lui se superpose à sa principale rivière. De même pour les réservoirs d'eau, tous aménagés à proximité des rivières.

À l'époque médiévale, le lien de la ville avec ses eaux était plus évident qu'aux époques précédentes. Outre l'élan commercial qu'a connu son port, les écrits suggèrent que le fleuve de la *Soummam* était dédié au transport par bateau (El-Bakri, 1992).

À l'image des villes médiévales algériennes (Boutabba *et al.*, 2019), le tissu urbain sinueux et dense de Béjaïa suit parfaitement le chemin de ses cours d'eau. Ces derniers étant utilisés comme tracés régulateurs, essayant au mieux, de respecter la logique des surfaces cultivables. La production et l'extension d'espaces s'est faite selon les éléments structurants naturels des cours d'eau et de la topographie. Ceci laisse à voir une adaptation de l'humain et de son entité urbaine aux éléments naturels des cours d'eau.

Durant la colonisation espagnole et ottomane, la décadence urbaine s'est reflétée sur l'usage et la bonne exploitation des eaux. Les réalisations hydrauliques furent reléguées au second plan, puisque la raison d'être de la ville, qui jadis assurait son rayonnement économique par le port, fut abandonnée. Les fameux aqueducs qui alimentaient la ville et les fontaines publiques furent délaissés. Les nombreuses citernes, bains publics, ainsi que le système d'irrigation ont tous connu le même sort.

3.2.2. Début des altérations anthropiques sur les cours d'eau : une action au lendemain de la colonisation française

Le nouveau système d'assainissement aux motivations hygiéniques, transforma les rivières en exutoires d'eaux chargées de substances polluantes organiques et minérales diverses. Tel est le cas de la rivière *Ouchaalal*, qui constitue l'exutoire des quartiers *Amimoun*, *Lacifa*, *Karaman* et *Bab-L'ouz*. Pour contrer les soucis sanitaires, comme c'était couramment le cas à cette époque, ces cours d'eau ont été altérés encore davantage par une intervention physique, plus marquante. Ainsi, *Ouchaalal*, la principale rivière de l'ancienne ville, a fait l'objet d'enterrement. Au sud de la ville, le premier pont qui permet de traverser la *Soummam* fut construit (Colin-Mansuy, s. d.).

Par ailleurs et afin de libérer le foncier au profit de réalisation de grands projets urbains, certaines interventions de drainage de la plaine, (Espérou, 2010), de recalibrage et de déviation des cours d'eau ont eu lieu. La rivière *Serrir*, la plus grande rivière de la plaine après la *Soummam*, a fait ainsi l'objet de déviation en vue d'aménager le premier aérodrome de la ville. La déviation a consisté au déroutement de la *Serrir* et à sa réorientation vers le lit de la rivière *Laazib*, aux deux emplacements de l'actuelle cité *Laazib-Oumamar* au nord et *Bir-S'lam* au sud. Sur une distance de 1,8 km (Fig. 8) le tracé naturel de la *Serrir* a donc été asséché sur 1,3 km de distance. Désormais, elle rejoint la rivière *Seghir* au confluent du quartier spontané de *Targua-Ouzemour* au nord-ouest, et la rivière de la *Soummam* à *Bir-S'lam* au sud.

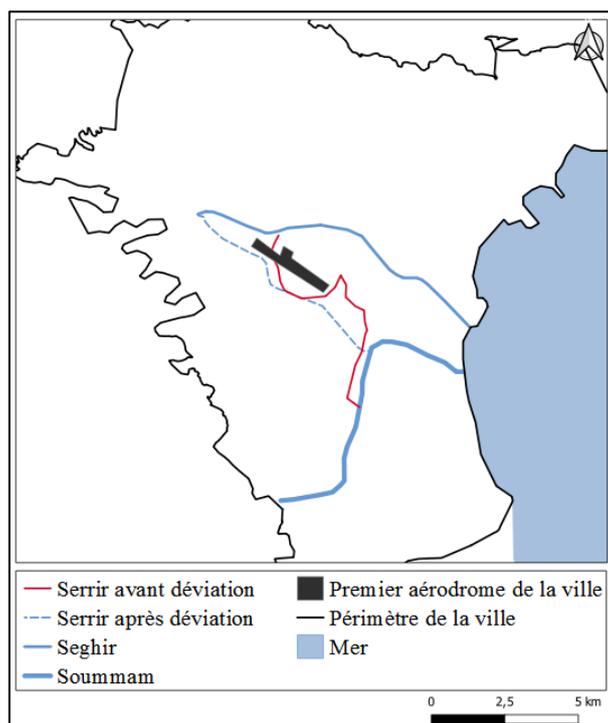


Fig. 8 – Déviation de la rivière *Serrir*.

Source: Boukhiar, Boutabba et Medjadj, 2023, par superposition des fonds de cartes de *Bejaïa*, d'après la DSA (2005), carte d'état-major (1985).

3.2.3. Altération substantielle des cours d'eau à *Bejaïa*: la planification urbaine post indépendance attire particulièrement l'attention

Les altérations des cours d'eau dans le contexte de ce type d'urbanisme se manifestent sous deux aspects: la création de l'environnement bâti en lui-même et la pratique des activités au seins de cet environnement bâti.

La création du cadre bâti, qui n'est soumise à aucune règle technique visant à protéger les espaces naturels ou la sécurité humaine, a conduit à des empiètements physiques sur tous les cours d'eau que compte la ville. Lors des interventions urbaines réalisées à cette époque, les cours d'eau ont été altérés de différentes manières, principalement physiquement et morphologiquement, par différents moyens: recouvrement, canalisation, aménagement d'ouvrages, déviation, construction de berges et de lits.

La construction dans les périmètres du domaine hydraulique public (DHP) est désormais une pratique banalisée par son intensité et sa généralisation, au point qu'aucun cours d'eau n'y échappe.

L'urbanisation illicite est la première cause responsable de ce phénomène, mais pas la seule. L'urbanisation planifiée compte également des dépassements dans ce sens. À titre d'exemple: la polyclinique du quartier *Ouchaalal* traverse le lit mineur de la rivière du même nom; la salle de prière dans une mosquée du quartier *Iheddaden* traverse le lit mineur de la rivière *Laazib*; un cimetière est implanté sur le lit de la rivière du *Bois Sacré*; ...etc. (Fig. 9).

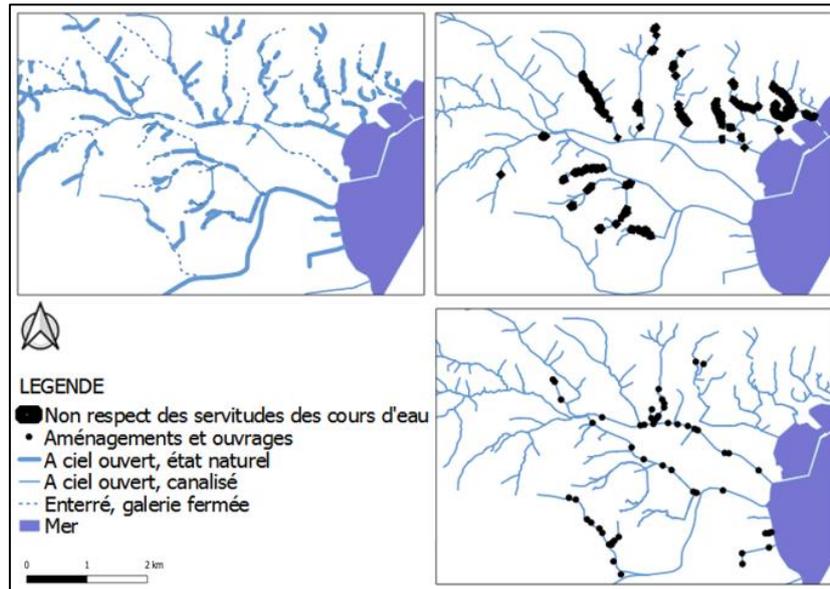


Fig. 9 – Altérations physiques des cours d'eau urbains de la ville de *Béjaïa*.

Source: Boukhiar, Boutabba et Medjadj, 2023, sur la base de données numériques de l'office national d'assainissement (2017).

De l'autre côté, les activités socioéconomiques de la ville ont un impact notable sur les cours d'eau à travers le rejet de déchets, tant solides que liquides. C'est un fait que tous les cours d'eau de la ville sont affectés par les raccordements illicites d'eaux usées (Office national d'assainissement 2017). Il s'agit malheureusement d'une pratique appliquée par les particuliers, dans le cadre de l'urbanisation spontanée, comme par les acteurs urbains et économiques, qu'ils soient publics ou privés. Au fait, ces rivières sont prises pour de simples déversoirs, pour tous les types d'eaux usées: ménagères, industrielles et municipales (Fig. 10).

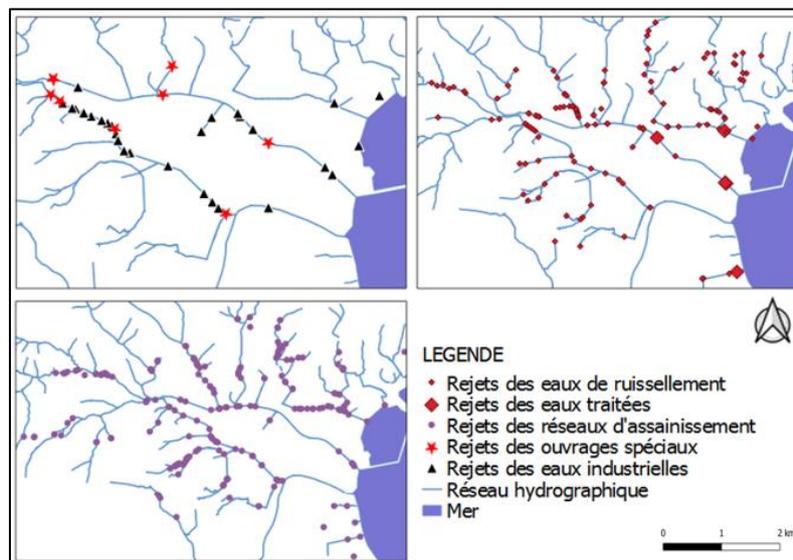


Fig. 10 – Points des rejets liquides vers les cours d'eau.

Source: IDEM.

A ce sujet, 28 points de rejets industriels vers les cours d'eau sont identifiés. Les rivières les plus touchées sont *Serrir* et *Seghir*, situées au centre du tissu urbain.

Le schéma suivant identifie le nombre des usines responsables des rejets d'eaux usées dans les cours d'eau. Les rejets se font soit directement vers les cours d'eau, soit indirectement, par l'intermédiaire du réseau d'assainissement semi-unitaire de la ville (Fig. 11).

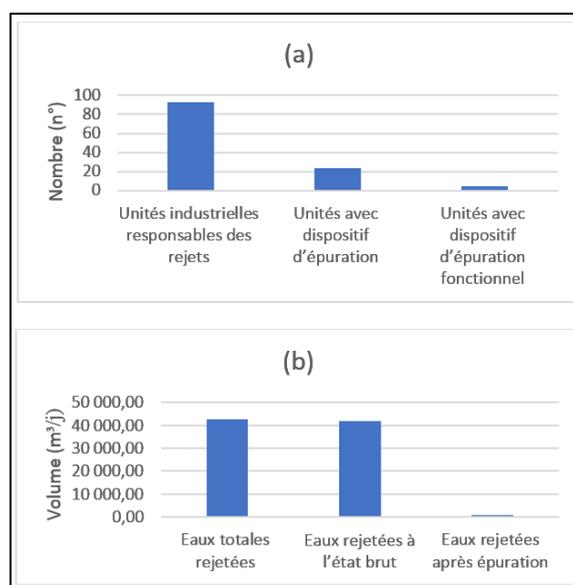


Fig. 11 – (a) Nombre des usines responsables des rejets, disposant et non disposant d'unité d'épuration, et (b) taux d'eaux usées industrielles épurées, et non épurées.

Source: Boukhiar, Boutabba et Medjadj, 2022, d'après (DIM, 2020).

Plusieurs facteurs urbains influent sur l'intensité des rejets d'eaux usées dans les cours d'eau: la forte densité des populations dans les quartiers spontanés et dans le centre historique de la ville; le type du réseau d'assainissement et sa médiocrité dans les quartiers spontanés; le manque des stations d'épuration d'eaux usées et les rejets industriels dangereux.

3.3. Synthèse des liens diachroniques cours d'eau / Urbanisation

En synthèse de ce qui a précédé, les liens entre l'évolution urbaine de la ville de *Béjaïa* avec ses cours d'eau sont résumés dans le tableau suivant (Tableau 2).

Tableau 2

Synthèse de l'évolution diachronique des liens entre la ville de *Bejaïa* et ses cours d'eaux

	Epoques: antique et médiévale	Epoque coloniale	Epoque postindépendance
Dynamique urbaine et occupation des sols	Urbain, Agricole	Urbain, Agricole	Urbain, Industrie, Trafic, Energie
Pressions sur les cours d'eau	Extraction d'eaux	Drainage, Dérivation, Pollution	Drainage, Artificialisation, Pollution, Imperméabilisation, Aménagement d'ouvrages,
Altérations structurelles et fonctionnelles	Absent	Hydrologique, Morphologique, Physico-chimique	Hydrologique, Morphologique, Physico-chimique

Source: Boukhiar, Boutabba et Medjadj, 2022.

Suite aux altérations, des actions de protection des personnes et des cours d'eau ont été mises en place. D'une part, ces actions visent à protéger les populations des risques que peut engendrer le milieu rivulaire. D'autre part, elles soulignent la protection ou la restauration des écosystèmes des cours d'eau (Tableau 3).

Tableau 3

Actions de préservation des deux composantes rivulaire et anthropique de la ville

	Epoques: antique et médiévale	Epoque coloniale	Epoque postindépendance
Actions de préservation du milieu naturel des cours d'eau	Absent	Absent	Gestion des sources de pollution (épuration des eaux usées, mesures contre les industriels pollueurs)
Actions de préservation du milieu anthropique	Absent	Préservation de la santé publique	Protection contre les crues

Source: Boukhiar, Boutabba et Medjadj, 2022.

4. CONCLUSIONS

L'objectif de ce document est de retracer l'évolution, dans le temps, des liens entre le phénomène urbain et les eaux de surface dans la ville de Bejaïa. Grâce à la méthode diachronique utilisée, nous avons sillonné les caractéristiques de chaque époque, depuis la création de la ville jusqu'à nos jours.

Nous pouvons avancer qu'au cours des époques antique et médiévale, les effets des activités anthropiques susceptibles de provoquer des altérations sur les cours d'eau restaient négligeables et vice-versa.

Les conflits entre cours d'eau et extension urbaine dans la ville de *Béjaïa* remontent à l'ère de l'anthropocène. Cette époque est caractérisée par l'avènement de l'activité industrielle et par la rapidité, la spontanéité et la densification du tissu urbain. Ce dernier devient alors aussi dense qu'étalé.

Ainsi, les cours d'eau ont fait l'objet d'empiètements morphologique, hydrographique et hydrologique. Les facteurs d'altération, souvent cumulatifs dans l'espace et dans le temps, renforcent considérablement la vulnérabilité de la ville face à de nombreux aléas rivulaires, qu'ils soient naturels ou provoqués par l'Homme.

Partant de ce postulat, l'urgence est d'adapter les systèmes de gestion des différents secteurs de la ville. Les acteurs urbains doivent s'engager dans un système de gestion pluridisciplinaire (Idjeraoui, Boutabba et Mili, 2019), qui prendra en compte le fonctionnement harmonieux de la composition naturelle des cours d'eau et des formations artificielles du phénomène d'urbanisation, dans la ville de *Béjaïa*.

RÉFÉRENCES

- Aouni, M. (2014), *Centralités urbaines et développement touristique à Bejaia (Algérie)*, Thèse de doctorat, Reims. <https://www.theses.fr/2014REIML003>.
- Bacha, M., et Rachid A. (2007), *Les poissons des eaux continentales d'Algérie. Étude de l'ichtyofaune de la Soummam | [Freshwater fish of Algeria. Study of the ichthyofauna of the Soummam River]*. *Cybium: international journal of ichthyology* 31 (janvier): pp. 351–58.
- Belkhiri, A. (2009), *Essai d'analyse de la dynamique urbaine, cas de la ville de Bejaïa, défis et perspectives*. PhD Thesis, Université de Bejaïa.
- Benazzouz, Karima (2009), *Sauvegarde du patrimoine culturel dans le contexte du développement durable : cas de la ville de Bejaïa*. Thesis. <https://www.ummo.dz/dspace/handle/ummo/871>.
- Bouaïfel, Kahina (2010), *Etude pour la sauvegarde et la mise en valeur de éléments patrimoniaux du paysage urbain de la vieille ville de Béjaïa*. Thesis. <https://www.ummo.dz/dspace/handle/ummo/848>.

- Boutabba, Hynda (2001), *Le lotissement légal entre la procédure officielle et la procédure parallèle. Cas de la ville de M'sila*, Université de M'sila. <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/25054>.
- Boutabba, Hynda, Mili, M., Boutabba, S.-D., Mesaad, A. (2019), *Quels Impacts des Festivités sur la durabilité du Patrimoine Archeologique: cas de la Qal'a des Beni Hammad en Algérie*, digitAR - Revista Digital de Arqueologia, Arquitectura e Artes, n° 5 (février): 303-29. https://doi.org/10.14195/2182-844X_5_17.
- Colin-Mansuy, Françoise (s. d.), *La petite Kabylie*, Centre de Documentation Historique de l'Algérie, <https://www.cdha.fr/les-kabylies>.
- Direction de la Programmation et Suivi Budgétaires de la Wilaya de Bejaia (2015), *Annuaire statistique de la wilaya de Bejaia*, Rapport officiel, Bejaia.
- Direction de la Programmation et Suivi Budgétaires de la Wilaya de Bejaia (2020), *Annuaire Statistique de la Wilaya de Bejaia, Année 2019*, Rapport officiel, Bejaia.
- Direction des services agricoles de la wilaya de Bejaia (2005), *Schéma Directeur de Développement Agricole et Rural de la Wilaya de Bejaia*. Rapport officiel. Alger.
- Direction d'Industrie et des Mines de la wilaya de Bejaia (2020), *Recensement des unités industrielles de la wilaya de Bejaia*. Rapport officiel. Bejaia.
- Direction d'urbanisme et de la construction de Bejaia (2016), *Recensement des constructions précaires*, Rapport officiel, Bejaia.
- Djermoune, H. (2018), *Le dispositif d'approvisionnement en eau de la colonie romaine de Saldae (actuelle ville de Bejaia) de la fin du 1^{er} siècle avant à la fin du 2^{ème} après*, Revue d'études archéologiques 16 (1): 297–328. <https://doi.org/16/IJO:01/8102>.
- El-Bakri (1992), *Kitāb al-masālik wa-l-mamālik*. Vol. 2 vol. Tunis: VAN LEEUWEN, Adrian et al., Dār al-Arabiyya li-l-Kitāb.
- Espérou, R. (2010), *Les aérodromes français*, https://temis.documentation.developpement-durable.gouv.fr/docs/Temis/0069/Temis-0069268/PM_9_7.pdf.
- Feraud, L. C. (2001), *Histoire de Bougie. Histoire du Maghreb*. Saint-Denis: Bouchène.
- Gaid, M. (1991), *Histoire de Bejaia et de sa région depuis l'antiquité jusqu'à 1954*. 2^e édition. Alger: Mimouni.
- Gsell, S. (1913), *Histoire ancienne de l'Afrique du nord*, tome I, Paris: Librairie hachette et C.
- Gsell, S. (1947), *Atlas Archéologique de l'Algérie*. 2^e éd. Alger.
- Idjeraoui, Ouahiba, Boutabba, Hynda, Mohamed M. (2019), *Problématique de la mobilité urbaine dans les villes algériennes, Cas de la congestion routière à Bejaia*, Annales de géographie de Bucarest 68 (novembre): pp. 25–44. <https://doi.org/10.5719/AUB-G/68.1/2>.
- Kheladi, M., Belattaf, Matouk, Arhab, Baya (2001), *Contribution à l'analyse des structures de la ville algérienne, à partir du cas de la ville de Béjaïa*, Les Cahiers du CREAD, n° 56: pp. 21–48.
- Korichi, Amina (2011), *La sauvegarde et la réutilisation des monuments du système défensif de la ville de Béjaïa*, Thésis, <https://www.ummo.dz/dspace/handle/ummo/837>.
- Le, H. P. (2016), *Les enjeux territoriaux contemporains de l'endiguement en milieu urbain : L'évolution des rives du fleuve Rouge à Hanoï*, Thèse de doctorat, Lyon. <https://www.theses.fr/2016LYSE1124>.
- Léon l'Africain (1956), *Description de l'Afrique septentrionale*, (Traduction par Epaulard), Paris: Maisonneuve.
- Lin, C. H. (2011), *Le rôle du fleuve dans le processus de l'urbanisation : étude des villes fluviales en Chine*, Phdthesis, Paris: Université Paris-Est. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00836501>.
- Mouni, L., Merabet, D., Arkoub, H., Moussaceb, K. (2009), *Étude et caractérisation physico-chimique des eaux de l'oued Soummam (Algérie)*, Sécheresse 20 (4): pp. 360–66. <https://doi.org/10.1684/sec.2009.0209>.
- Office national d'assainissement, Agence de Bejaia (2017), *Etude de Diagnostic et de Réhabilitation des Réseaux d'Assainissement des Villes de Tizi-Ouzou et Bejaia*. Rapport de mission A – Sous mission A3. Misa à jour du plan du réseau de la ville de Bejaia. Rapport officiel.
- Saada, Asmaa, Dekoumi, D. (2019), *Transformation of Berber Traditional Planning and Living Spaces*, Journal of Contemporary Urban Affairs 3 (2): pp. 28–34. <https://doi.org/10.25034/ijcua.2018.4698>.
- Walsh, C. J., Roy, Allison, Feminella, J. W., Cottingham, P. D., Groffman, P. M., Morgan, R. P. (2005), *The urban stream syndrome: current knowledge and the search for a cure*, Journal of the North American Benthological Society 24 (3): pp. 706–23.
- Wong, T. H. F., Brown., R. R. (2009), *The Water Sensitive City: Principles for Practice*, Water Science and Technology 60 (3): pp. 673–82. <https://doi.org/10.2166/wst.2009.436>.
- Zougaghe, F., Moali, A. (2009), *Variabilité structurelle des peuplements de macro-invertébrés benthiques dans le bassin versant de la Soummam (Algérie, Afrique du Nord)*, Revue d'Écologie (Terre Vie) 64 (4): 305–21.