L'architecture dans un projet de développement

La plus-value d'une vision architecturale dans l'amélioration du cadre de vie des quartiers informels de N'Djaména

Étude de cas : Le Canal des Jardiniers

En association avec le PACAJ, financé par l'AFD

Travail de fin d'études en et sur l'architecture

Juin 2020

Moïra Hindriks

Université Catholique de Louvain

Faculté d'architecture, d'ingénierie architecturale, d'urbanisme LOCI (Bruxelles)

Atelier de recherche : Utopies réalisables

Promoteur expert

Jean-Luc Capron

Co-promoteurs

Geoffrey Van Moeseke

Benoît Thielmans

Deborah Levy

Université Catholique de Louvain

Faculté d'architecture, d'ingénierie architecturale, d'urbanisme LOCI (Bruxelles)

REMERCIEMENTS

Un grand nombre de personnes ont permis la réalisation de ce travail. Chacune d'entre elles m'a aidé à sa manière, sans compter. Tout d'abord, merci à Benoît Chaligné, urbaniste chez Urbaplan en Suisse et chargé du PACAJ, pour m'avoir ouvert les premières portes vers les informations sur le projet et les contacts et pour avoir pris le temps d'écouter mes demandes et de m'avoir fourni toute l'information dont j'avais besoin pour la bonne avancée de mon travail. Jean-Michel Dauge de la cellule de coordination des projets de l'AFD de la Mairie de N'Djaména et M. N'Diekhor Yemadji, l'assistant technique du PACAJ pour les informations sur le projet de développement, les visites de site et les pistes au niveau des matériaux locaux. Hassane Abakar Mahamat de la section infrastructure de la délégation européenne au Tchad pour les contacts et informations concernant le mode de vie des quartiers informels de N'Djaména ainsi que sur les matériaux et techniques locaux. Un grand merci à Mahmat, chauffeur tchadien pour la vidéo du site du Canal des Jardiniers et l'accompagnement aux visites de site.

Je tiens également à remercier mes professeurs d'atelier de recherche M. Van Moeseke, Deborah Levy, M. Thielmans pour le suivi, les retours enrichissants et la patience émise dans ce travail. Bastien Frémond, étudiant et binôme de travail d'atelier pour sa collaboration dans le travail d'analyse sensible du site, les documents très expressifs qui permettent une compréhension du territoire et de son vécu, ainsi que pour les outils de représentation. Danaé, Frédéric, Alex et bien d'autres pour leur apport, opinion et encouragements ainsi que toutes les autres personnes qui m'ont entourées durant le voyage et ont permis, grâce à d'intéressantes discussions de nourrir mon savoir sur le sujet du développement et de la vie à N'Djaména.

Enfin, je tenais à remercier mes parents qui m'ont tout d'abord permis d'entreprendre ces études et qui m'ont offert les meilleures conditions pour les réussir, et qui m'ont permis de croire en moi et poussé à aller vers l'information et m'ont donné les moyens de l'obtenir.

INTRODUCTION

J’ai eu la chance de grandir à Lusaka en Zambie. Une expérience de vie qui m’a sensibilisée au contexte du continent africain. Depuis, je porte un grand intérêt aux conditions des pays du Sud ainsi qu’à leurs enjeux. C’est d’ailleurs ce qui m’a motivé à poursuivre des études en architecture, tenter de trouver des solutions aux conditions de logement peu favorables des populations précaires dans les pays défavorisés. Au cours de mon cursus, je me suis rendu compte que l'architecture était bien plus qu'une simple conception de logement, elle touche à une multitude de domaines, je retiendrai particulièrement son implication dans les sciences sociales. La responsabilité du projet d’architecture y est conséquente puisque, en fonction de la programmation, de la forme et de l'implantation du projet, les interactions sociales vont inéluctablement différer.

J’ai découvert la ville de N’Djaména en rendant visite à ma famille, qui y habite depuis quelques années. Une multitude d’aspects m’y ont interpellé. Le contexte urbain si délicat, qui dans certains quartiers, s’apparente à des bidonvilles, témoigne souvent de l’urgence et de la nécessité du développement d’infrastructures minimums, lesquels pourraient sans doute apporter des solutions aux multiples enjeux qui règnent dans la capitale tchadienne. Cette capitale méconnue qui ne cesse pourtant de s’agrandir et de se métamorphoser.

Face à un manque de ressources économiques et technologiques, l’architecture constitue un réel levier de développement qui ici pourrait permettre une amélioration du cadre de vie des populations visées. Le dynamisme des habitants et la richesse de la culture tchadienne offrent des possibilités d’actions qui pourraient permettre une action immédiate.

J'ai donc décidé de réaliser mon travail de fin d’études sur l’architecture dans le développement, avec comme étude de cas la ville de N’Djaména. En appliquant un savoir-faire occidental dans un contexte qui nécessite une nouvelle vision, celle-ci pourrait poser les bases d’un développement durable pour les quartiers de la capitale. L’idée principale sera donc de mettre à profit mon enseignement pour une étude de développement d’une ville catégorisée comme appartenant au tiers monde.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction

1. Contexte
1.1. N'Djaména : contexte et enjeux
1.2. L'architecture dans le développement
1.3. Projet d'aménagement du canal des jardiniers (PACAJ), *AFD*
1.3.1. Canal des Jardiniers : contexte et enjeux
1.3.2. Objectifs et propositions

2. Enquête
2.1. Démarche et outils
2.1.1. Questionnement
2.1.2. Collecte d'informations
2.1.3. Le récit comme outil architectural
2.2. Société
2.2.1. Récit du Canal des Jardiniers
2.3. Architecture au Tchad
2.3.1. Architecture contemporaine
2.3.2. Architecture traditionnelle
2.3.3. Architecture vernaculaire à N'Djaména
2.4. Paysage et végétation
2.4.1. Ressenti le long du Canal des Jardiniers
2.4.2. Végétation

3. Aide au développement
3.1. Théorie du développement
3.1.1. Cycle de projet et intervenants
3.1.2. Le cas du PACAJ
3.2. Rôle de l'architecte
3.3. Architecture bioclimatique en Afrique
3.3.1. Théorie
3.3.2. Potentiel de la terre crue dans la construction en Afrique
a) Mises en œuvre
b) Toitures
c) Améliorer, stabiliser et protéger la terre
d) New Gourna, Hassan Fathy
3.3.3. Métal pour une architecture traditionnelle modernisée
a) École de Gando, Francis Kéré
3.3.4. Les matériaux biodégradables locaux
a) Thread center of Sinthian, Toshiko Mori

4. Intervention

4.1. Plan masse

4.1.1. Espaces marchands

4.1.2. Espaces d'arts, loisirs et culture

4.1.3. Espaces de buvette et restauration

4.1.4. Aménagement urbain

4.2. Propositions

4.2.1. Espaces marchands

a) Marché et boutiques de proximité

4.2.2. Espaces d'arts, loisirs et culture

a) Centre polyvalent

4.2.3. Zone de restauration et buvette

a) Terrasse - passerelle

Conclusion

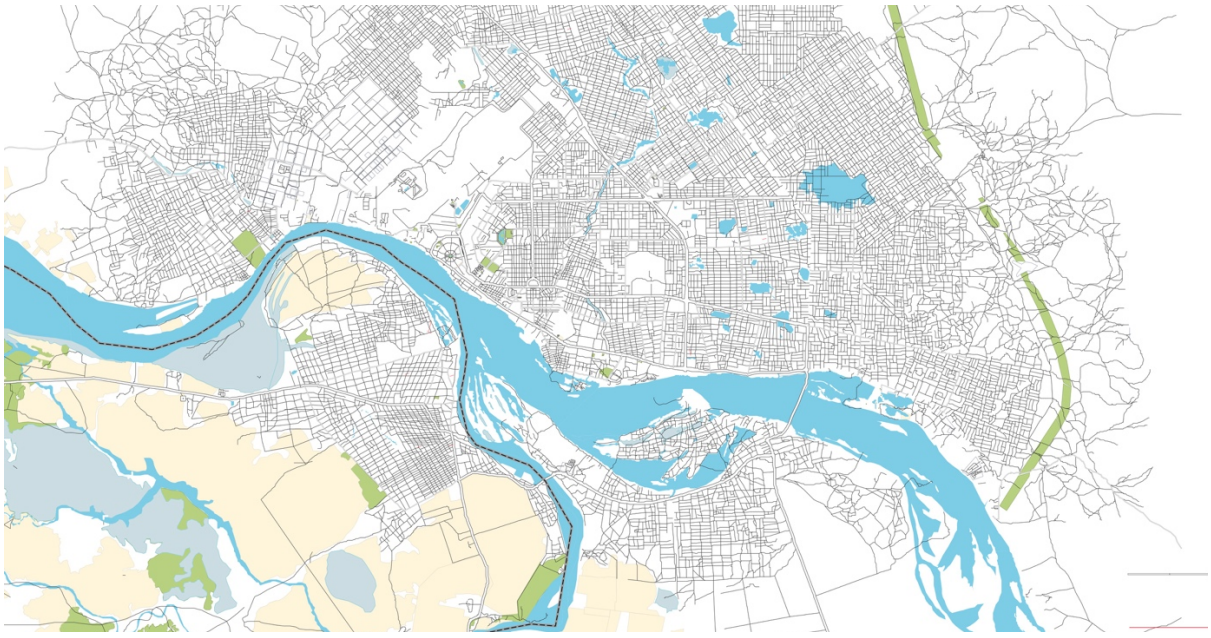
Bibliographie

Sources des illustrations

1. CONTEXTE

1.1. N'DJAMÉNA : CONTEXTE ET ENJEUX

L'Afrique est facilement perçue comme un continent régné de désordre et de pauvreté. C'est un « espace mal compris [de] culture moins valorisée et [connaissant] des stéréotypes à différentes échelles » (Lesourd, 2003). Selon Mahamat dans sa thèse concernant la mobilité urbaine et planification de N'Djaména, les fortes contraintes du contexte liées à l'ajustement structurel souvent imposées par les institutions internationales mènent à de nombreux contrastes et des écarts extrêmes. La ségrégation, discrimination et pauvreté font qu'une certaine qualité de vie est directement en lien avec l'accès avec les ressources locales. « Aujourd'hui, plus que jamais, l'Afrique est confrontée à d'immenses défis démographiques, financiers, territoriaux, environnementaux, économiques… » (Mahamat 2015, p. 11) auxquels il faut faire face de manière consciencieuse. Avec un taux une croissance démographique incontrôlable et un manque de planification distinguable qui mène à une occupation anarchique du territoire, N'Djaména est une bonne représentation de la complexité des villes Africaines. N'Djaména est la capitale du Tchad : pays entre l'Afrique centrale et l'Afrique du Nord. Elle est limitrophe avec la ville de Kassouri au Cameroun, le fleuve Chari faisant frontière. Ce dernier prend source en Centrafrique et se jette dans le lac Tchad en passant par la capitale, où il y a confluent avec le Logone. Les deux pays sont liés par un pont aisément franchissable par les Tchadiens et Camerounais, pour qui les entrées et sorties d'un pays à l'autre sont peu restreintes, facilitant l'import de produits camerounais dans la ville. Anciennement fort Lamy, N'Djaména s'est développée le long de l'eau qui représente un potentiel alimentaire, mais également de transport de marchandises. Elle est divisée en 10 arrondissements qui comprennent le centre « riche » et les quartiers informels, anciens quartiers historiques, où les conditions sont progressivement plus négligées en s'éloignant du centre et de ses infrastructures et fonctions. N'Djaména, grâce à sa localisation centrale en Afrique, témoigne d'une variété culturelle et de religion. En effet, une influence chrétienne et islamique est remarquable, et de nombreuses mosquées et églises coexistent au sein de la capitale, ce qui engendre une certaine ouverture d'esprit qui règne dans la société quant au respect des croyances de chacun.



Situation de la ville (Médecins Sans Frontières, 2019)

D'après le rapport de l'Organisation des Nations Unies pour l'agriculture et l'alimentation (FAO 2012 : 12), le Tchad est doté d'un climat tropical et sec de type sahélien, avec deux saisons : la sèche de novembre à mai (7-8 mois) et la saison humide de mai à octobre (3-5 mois). Les vents d'air humide soufflent vers le nord au mois de mai, tandis que les vents secs provenant du nord des mois de novembre à avril soulèvent les nuages de poussière de la ville. Cette période est distinguée par une hygrométrie basse et une évaporation intense, provoquant un sol et une atmosphère arides. Durant l'année, les précipitations varient entre 400 et 700 mm. Elles sont regroupées sur quelques jours et tombent dans la ville sous forme d'averses intenses qui peuvent inonder les zones urbaines pendant des jours. Les températures varient principalement entre 20°C et 45°C en saison sèche et entre 18°C et 30°C en saison des pluies.

Mahamat (2015, p.12) explique que le Tchad a été victime de plusieurs guerres civiles et de crises liées à des sécheresses répétitives durant une quarantaine d'années après son indépendance en 1960. Les crises et l'exode rural ont conduit de manière irréversible à un bouleversement sociétal et démographique au sein de la capitale. Le taux d'accroissement annuel de sa population est estimé à plus de 5%, taux qui pose de réels problèmes à tous les acteurs de la gestion urbaine (Salah Idjemi et Laurent, 2013). Cette évolution nuit aux aspects d'infrastructure, environnementaux, sanitaires, institutionnels et d'infrastructure conditionnant ainsi une extension spatiale alarmante. Cet étalement ainsi que la pénurie de logements due à cette augmentation démographique rapide menèrent à une urbanisation inattendue par la ville qui ne disposait d'aucun document de planification opérationnel à cette époque et d'un manque de moyens matériels de la part de l'État. Mal maîtrisée cette croissance se traduit par la densification des vieux quartiers centraux et une grande consommation d'espace dans les zones périphériques, entrainant des occupations non réglementaires au sein de la ville qui provoquent des désordres urbains. La naissance de différents quartiers irréguliers ou sous intégrés est l'expression visible des désordres créés par l'occupation anarchique de l'espace. Une dégradation des conditions de vie et de l'environnement périurbain en suit. Depuis les années 2000, une volonté de l'État de gérer l'espace urbain se manifeste par la construction de grands équipements, infrastructures et autres activités d'envergure. Mais, il s'est produit une forme de discrimination entre le centre-ville, qui concentre l'essentiel des ressources urbaines avec tous les équipements de proximité[1], et les périphéries urbaines où l'offre est progressivement déficitaire sur tous les plans. « Les problèmes en termes de développement et d'occupation anarchique de l'espace sont dus à l'absence d'une stratégie de gestion et de planification urbaine » (MAHAMAT 2015, pp. 12-13).

Les quartiers informels ainsi formés abritent une population de haute précarité, en proie de tout risque d'inondations, d'insécurité et d'insalubrité. Elle est victime d'une ségrégation socio-spatiale et de déconnexion du noyau urbain et de ces services, dus souvent à l'absence de moyens de transport et d'infrastructures de mobilité. Vivant principalement d'activités du secteur primaire[2], les riverains sont vulnérables aux irrégularités climatiques et dépendantes de l'environnement qui est de plus en plus instable et se trouvent avec un revenu journalier de plus en plus faible. De petits commerces informels bornent les axes routiers, mais aucune norme d'hygiène de vente ou d'alimentation n'est imposée dans ces lieux. La sécurité routière est très faible par manque de code de la route renforcé et de moyens matériels et financiers de la population pour assurer des véhicules appropriés et une gestion de la route sécurisée. Une faiblesse institutionnelle se démontre dans les

[1] Suite à la volonté de gestion urbaine des autorités.
[2] Agriculture, élevage, pêche, etc.

aspects de gestion des déchets et d'organisation des activités. Les déchets nuisent à la qualité de vie et à la santé. La mauvaise qualité du sol et les fortes pluies ponctuelles entraînent des inondations qui baignent la ville presque entièrement (Tchadpages, 2018). Les premiers atteints sont les habitants des quartiers informels qui n'ont aucune protection contre ces eaux, par manque d'infrastructure et de barrières au niveau du logement. C'est également dans ces quartiers que les tas de déchets sont le plus présent. L'eau stagnante ainsi qui les déchets mènent à des problèmes de santé et des maladies telles le choléra, le palu, etc. Ces quartiers ont également peu accès à l'eau potable, et il existe peu de systèmes d'évacuation des eaux usées. Cette précarité ainsi que l'image négligée de ces quartiers repoussent les bailleurs de fonds qui pourraient permettre l'apport des infrastructures et fonctions nécessaires à un cadre de vie acceptable. C'est dans ce cadre-là que les agences de développement interviennent afin de subvenir aux enjeux directs et ainsi améliorer le cadre de vie de la population précaire de la capitale.

Aujourd'hui, N'Djamena s'étend sur une surface de 395Km² pour une population de 1.243.994 habitants, dont un tiers vivant dans les quartiers informels, et abritera 3.000.000 de personnes d'ici 2035 d'après la projection de la Banque Mondiale. Cette augmentation démographique étant toujours réelle aujourd'hui, il est primordial de trouver des solutions pour améliorer la qualité de vie des populations en précarité, qui sont les premières atteintes par l'impact de ce phénomène. « L'existence et l'extension des quartiers informels interrogent sur la capacité de la ville à intégrer les populations pauvres, en même temps qu'elles révèlent les limites des politiques urbaines à planifier et réguler le développement des grandes agglomérations » (EPFL, 2014). En partant de la compréhension de la formation de ces derniers, de leur organisation et de leur fonctionnement, il est nécessaire d'examiner les modes d'intervention qui visent leur revalorisation et intégration dans les structures formelles des villes qui les accueillent.



Situation de N'Djaména (HINDRIKS, 2020)

1.2. L'ARCHITECTURE DANS LE DÉVELOPPEMENT

De nombreuses organisations de développement (l'AFD, coopération suisse, etc.) étudient le territoire à la recherche de solutions visant l'amélioration de la qualité de vie à N'Djaména. Bien que les limites entre le spatial, l'économique et le social dans les politiques de gestion urbaine face à l'évolution des pratiques urbaines se croisent et se confondent, la dimension spatiale dans les projets de développement de la ville est très peu présente[3]. Pourtant, la construction constitue un élément important d'une ville et l'urbanisme joue un rôle essentiel dans le bien-être d'une société qui ne cesse de s'agrandir. L'architecture a une influence sur les aspects sociaux et économiques d'une ville, et elle nécessite une attention particulière dans les villes où il y a un besoin important de solutions de développement. « La bonne planification d'une ville constitue un élément essentiel pour sa durabilité, et il est pertinent de se questionner sur le rôle de l'architecture dans les villes Africaines de demain. En effet, l'architecture a initialement été conçue dans un but fonctionnel, afin de subvenir aux besoins primaires de l'être humain : le logement (besoin physiologique) et la sécurité physique (besoin psychologique). Celle-ci a très vite été soumise à un regroupement du bâti, lié au besoin d'appartenance (société). Un accent sur la valeur esthétique et symbolique de l'architecture s'est ensuite développé. La forme et le choix de la matérialité d'une conception architecturale peut avoir un impact important sur une société. Avec l'évolution des techniques, il est d'autant plus possible aujourd'hui de subvenir aux besoins primaires de l'être humain. Bien qu'aujourd'hui « il [soit] réducteur de ramener à la fonction les raisons de la forme» (BOULBIN, 2016, p. 20), il semble primordial d'en faire autant dans les contextes tels celui de N'Djaména où la pauvreté est très présente et la situation de la population précaire instable au niveau de la sécurité ou de la santé[4]. En effet, il est nécessaire de remettre l'attention sur les principes primaires de l'architecture dont l'architecture traditionnelle et vernaculaire tchadienne témoigne. Il est utile de questionner le rôle de l'architecte dans le développement urbain, face aux enjeux actuels d'expansion urbaine, d'homogénéisation culturelle et de perte des savoirs constructifs traditionnels et vernaculaires dans le but de trouver des solutions à l'isolement social et au cadre de vie insalubre de la population précaire. De plus, l'architecte a comme rôle de comprendre l'espace ainsi que la manière dont le peuple le vit. Il a acquis une vision spatiale qui permet un récit existant et souhaité. De par son regard, sa vision et ses outils, l'architecte a acquis une capacité d'aide au développement qui est peut-être encore sous-estimée à ce jour, au Tchad. L'objectif de ce travail est de questionner la plus-value d'un architecte dans un projet de développement, et d'évaluer le potentiel de l'architecture comme levier de développement d'une ville Africaine. Cet écrit explorera les pistes qui mènent à un projet architectural cohérent, sensible au site et durable, en passant de la recherche sur les différentes visions de développement, à l'enquête du site de N'Djaména quant à son territoire, sa société, son récit, pour enfin arriver à une proposition architecturale justifiée qui pourrait en effet servir de modèle vers une meilleure qualité de vie dans les quartiers informels. Plus précisément, **ce travail démontre la démarche architecturale appliquée dans le projet de l'AFD d'aménagement des abords du Canal des Jardiniers à N'Djaména, qui est en cours actuellement et qui ouvre les portes à une dimension spatiale.**

[3] Bien que l'on retrouve entre autre une section d'infrastructure dans ces associations de développement (Délégation Européenne du Tchad, 2020), il n'existe à présent aucune section d'architecture ou d'urbanisme pour améliorer la planification de la ville et ses édifices comme levier au développement d'une ville.

[4] Hygiène, alimentation, accès à l'eau potable, etc.

1.3. PROJET D'AMÉNAGEMENT DU CANAL DES JARDINIERS (PACAJ), *AFD*

Le cas d'étude visé dans ce travail a été choisi pour sa composante spatiale. En effet, parmi tous les projets de l'Agence Française de Développement réalisés ou en cours à N'Djaména, seul celui-ci disposait d'une dimension architecturale, ce qui prouve le manque d'importance accordé aujourd'hui à cet aspect dans les projets de développement au Tchad. Ce projet est effectivement une expérimentation qui permettra d'évaluer la nécessité de cette dimension et qui, si son résultat le permet, pourrait servir d'inspiration pour de futurs projets.

La zone d'étude est proche du centre-ville du côté Est mais en est déconnectée par manque de voirie, équipements, réseaux et services urbains. Le Canal des Jardiniers est un drain naturel qui traverse de Nord au Sud la zone périphérique de la ville et traverse les quartiers centraux sur plus de 2km. La dégradation de la qualité de vie dans ces quartiers ne cesse de s'accentuer, car le canal ne joue plus son rôle hydraulique initial. Selon le rapport du projet par l'AFD (2017, p. 9), le canal « concentre désormais toutes les nuisances urbaines modernes : absence de drainage efficace et apparition d'inondations ; déficit de ramassage des déchets solides et rejet sauvage de ceux-ci dans les ouvrages et les espaces naturels ; absence de système de gestion des eaux usées ; développement des maladies hydriques ; nuisances visuelles et olfactives ; prolifération d'animaux nuisibles et vecteurs de maladies (rats, mouches, moustiques, etc.) … Bien que situé dans une zone particulièrement dense, le canal constitue une réelle coulée verte dont les berges font l'objet d'exploitations variées selon leur section. » (AFD 2017, p.

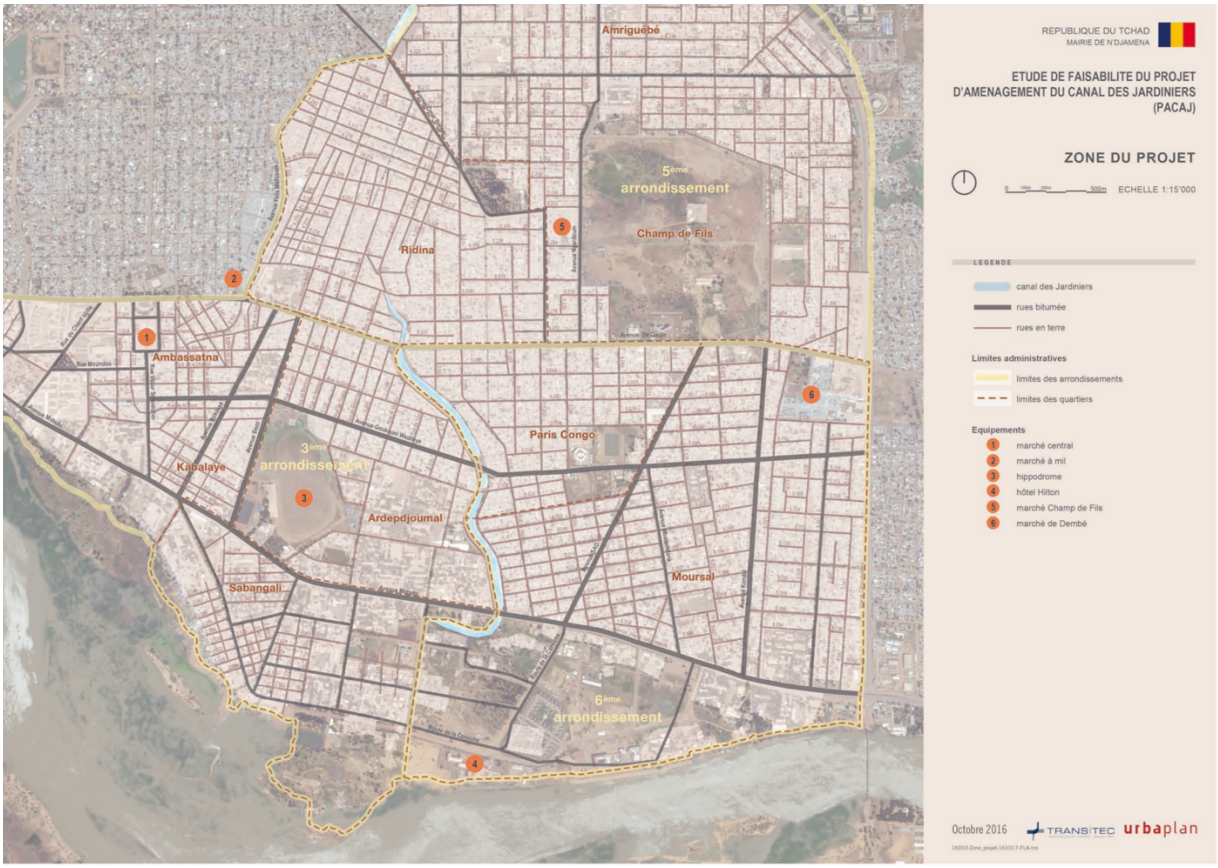
9)

- dans sa partie avale et au niveau du bassin d'écrêtage, les berges et le lit du fleuve sont exploités par des maraîchers ;

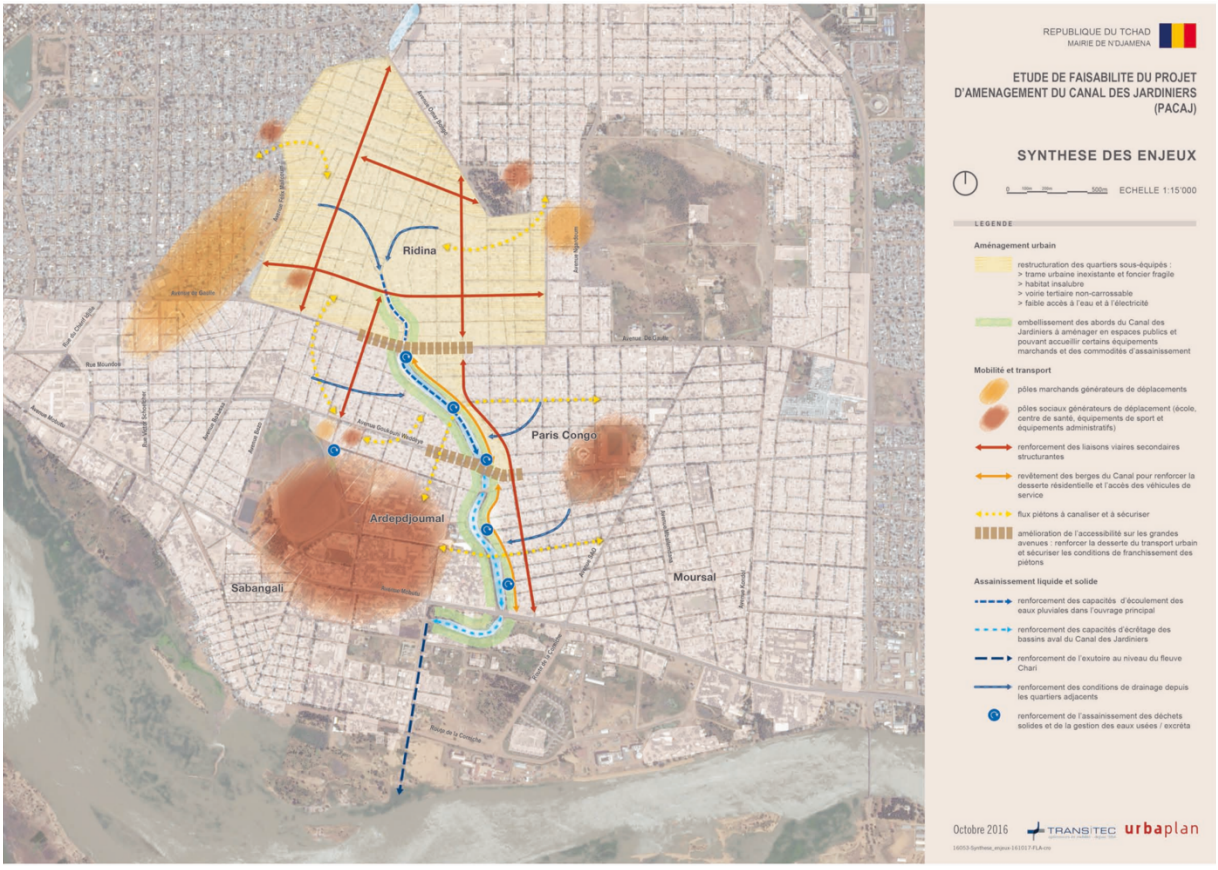
- dans ses parties les plus étroites, les berges accueillent uniquement (ou principalement) les activités menées par les ménages riverains : stationnement de véhicules, entreposage de matériaux, activités domestiques quotidiennes (repos, bavardage, distraction, jeux d'enfants, etc.) ;

- dans ses parties les plus évasées, les berges abritent des activités commerciales formelles (débits de boisson, téléboutiques, lavage de voitures, etc.) ou plus modestes et informelles (petite restauration, commerce de détail, vente à la sauvette, etc.). Les enfants et adolescents s'approprient ces espaces libres pour y pratiquer différents sports d'équipe.

Les différentes activités témoignent de la vitalité de ces quartiers et il est indispensable que les aménagements mis en place dans le cadre du projet en tiennent compte. L'aménagement des abords du Canal des Jardiniers nécessite donc une action transversale mêlant des actions au niveau du fonctionnement hydraulique ainsi qu'au niveau de la qualité des lieux. En effet, le rapport de l'AFD (2017 : 9) déclare que « l'amélioration du cadre de vie de ces quartiers passe aussi par un effort en matière de voirie, d'éclairage public, d'espaces publics, de sport et de détente, d'équipements de proximité, et d'espaces verts. L'aménagement et la végétalisation des espaces publics seront nécessaires sur l'ensemble du linéaire du Canal. Ces interventions seront définies concomitamment avec les aménagements hydrauliques et infrastructurels de manière à proposer un aménagement d'ensemble cohérent et intégré. L'implantation, les emprises, la quantité et la qualité des aménagements proposés devront conduire à un concept d'ensemble. »



(Transitec & Urbaplan 2017, p.5)



(Transitec &Urbaplan 2017, p.6)

Zone 1
zone amont canalisée qui était alimentée par les eaux du bassin d'Amriguébé (après relevage de la station de pompage)




Zone 2
zone d'écoulement naturel qui sert de dépotoir pour les déchets solides, avec désordres importants générés par les franchissements en buse et en dalot




Zone 3
zone du bassin d'écrêtage occupée par le maraîchage et en cours de morcellement






Zone 4
tronçon de canal fermé, enterré, de deux sections 2x2m entre le point de sortie du bassin d'écrêtage et la limite de propriété de l'Hôtel Hilton



Zone 5
canal fermé enterré de section entre la limite de propriété de l'Hôtel Hilton et l'exutoire dans le fleuve Chari (clapet anti-retour)



Fonctionnement hydraulique du Canal des Jardiniers (Transitec & Urbaplan 2017, p 20)

Les deux grands objectifs du projet sont les suivants :

- Assainir et réhabiliter le canal afin d'atténuer les nuisances[5] causées par le mauvais fonctionnement hydraulique du site aujourd'hui. Pour assurer la durabilité du projet, la gestion des déchets solides doit être renforcée.
- Offrir de nouveau services et aménagements à la population des quartiers proches du canal, en préservant le caractère de « coulée verte » des lieux. Ces derniers sont très peu existants pour le moment et la plupart des activités se déroulent de manière informelle, car la population n'a pas accès à des équipements ou infrastructures adéquates pour le bon fonctionnement de celle-ci.

Plus précisément :

- le renforcement du drainage des eaux de surface au sein du bassin versant du Canal des Jardiniers, afin d'assainir les zones riveraines ;

- la limitation des rejets polluants constitués par les eaux usées et les déchets solides produits par les ménages et les activités économiques ;

- l'amélioration de la mobilité, de l'accessibilité et donc du désenclavement des quartiers riverains ;

- la valorisation, à des fins sportives, récréatives et marchandes, des berges du Canal des Jardiniers par l'aménagement d'équipements de proximité répondant aux besoins quotidiens des populations (sur les surlargeurs qu'une canalisation du marigot permet) ;

- l'aménagement d'espaces publics et d'espaces verts afin de requalifier le cadre de vie de la zone du projet.

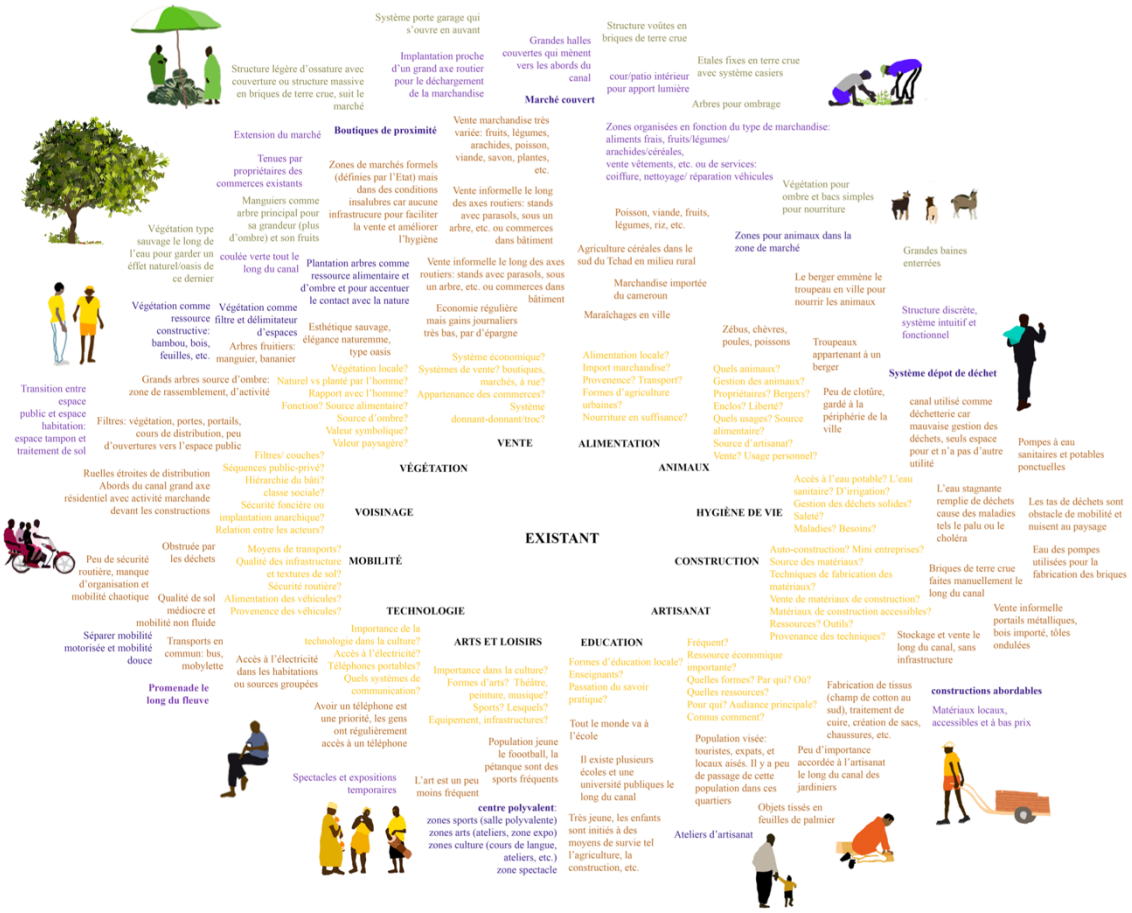
Dans le cadre de ce travail basé sur le thème de l'architecture dans le développement, chacune de ces composantes et leurs objectifs respectifs sont pris en considération dans la matérialisation du projet.

[5] Eau stagnante, inondations et risques sanitaires



Proposition de programme du PACAJ (Transitec & Urbaplan, AFD 2017, p. 9)

2. ENQUÊTE



Démarche d'intervention de l'existant à l'améliorer

(HINDRIKS & FRÉMOND, 2020)

2.1. DÉMARCHE ET OUTILS

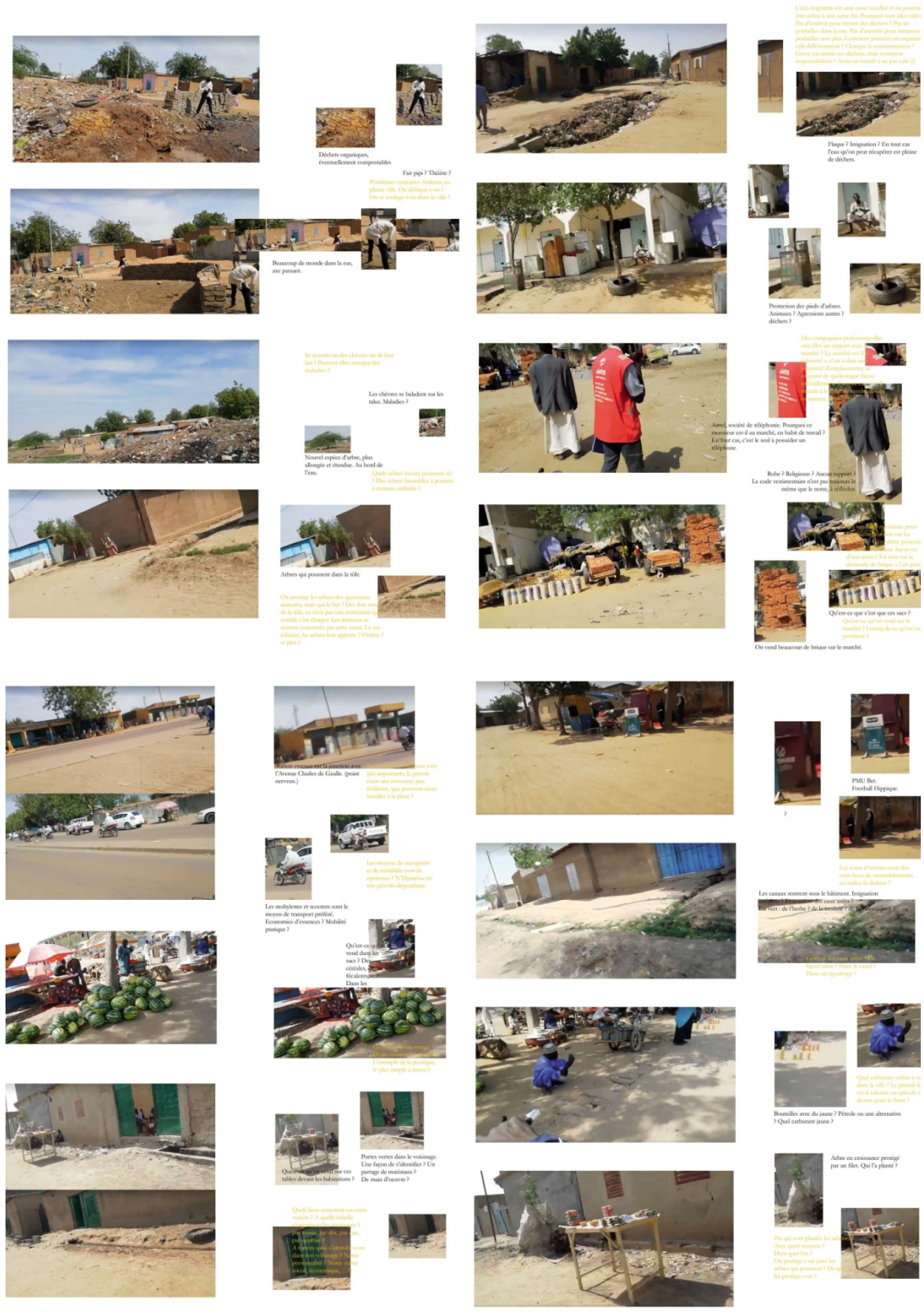
L'enquête permet d'intervenir de manière justifiée et adaptée. Ce chapitre décrit la démarche entreprise par Bastien Frémond et moi-même dans le cadre de l'atelier de recherche utopies réalisables, ainsi que les différents outils générés par celle-ci dans le but d'atteindre une compréhension fine du territoire. Dans un contexte où les enjeux sont multiples et leur interaction complexe, il est important de procéder à un réel travail de recherche du site afin d'obtenir une compréhension sensible non seulement du lieu et de ses objets, mais, dans le cadre d'une amélioration du cadre de vie, surtout de la société et de son activité dans le site. L'analyse de son quotidien est nécessaire pour aboutir à une intervention réellement utile au développement des lieux. L'objectif n'est pas de brusquer le quotidien existant, mais de comprendre la société afin de ne pas la brusquer, mais bien améliorer la qualité de vie. Cette enquête est nécessaire afin de justifier un programme d'intervention et les structures adéquates en fonction de ce qu'il manque pour assurer au mieux les activités existantes, ce qui peut être ajouté, ce qui peut être modifié.

2.1.1. Questionnement

La première étape de notre démarche était l'observation et le questionnement. Dans ce contexte, l'accès à l'information est souvent restreint, ou très positionné et reculé de la réalité. Les moyens de recherche mis à disposition pour ce travail étaient une vidéo du site transmise par une connaissance sur place, le rapport de proposition de projet de l'AFD ainsi qu'un échange avec certaines personnes qui travaillent sur le projet et les visites de site préalablement définies. L'observation du site, des usagers et des réactions de ce dernier envers les enjeux auxquels ils doivent faire face engendre un questionnement sur les différentes facettes du lieu qui permet une compréhension plus approfondie du site, mais également une sensibilisation à ce dernier. On se pose des questions sur ce qui interpelle, sur l'utilisation de l'espace par les habitants, les relations entre eux ou avec l'environnement, etc. Afin de générer et collecter le questionnement, nous avons annoté des captures d'écran de la vidéo, des photos directement prises sur site ainsi que certains documents graphiques de proposition d'intervention le long du Canal des Jardiniers par l'AFD.



Outils de questionnement (FRÉMOND, 2020, p. 3)



Photos annotées du site (FRÉMOND, 2020, p. 4)



Photos annotées du site (FRÉMOND, 2020, p. 5)

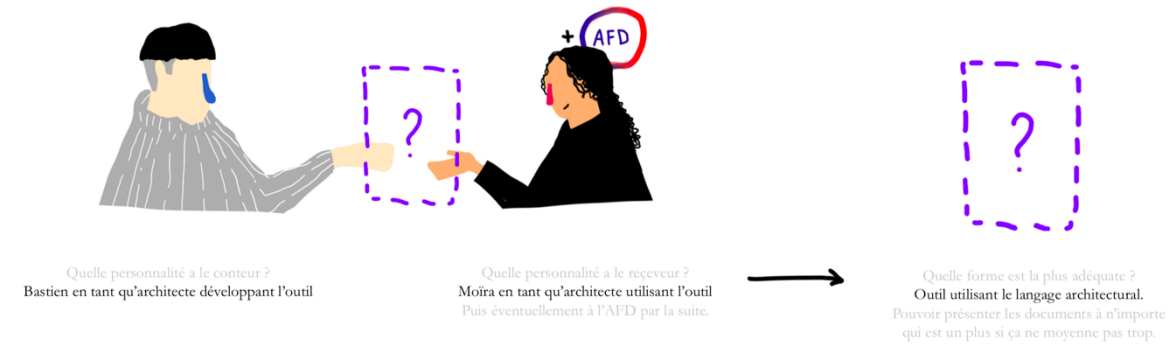
Le dessin est également un outil à valoriser pour générer des questions. En effet, cette technique permet d'assurer un regard approfondi sur chaque détail et une première interprétation de l'existant, générant ainsi de nouvelles questions sur des aspects précis du site. Afin de structurer cette recherche, nous avons catégorisé nos réflexions par action constatée ou imaginée. Cette catégorisation permet de structurer le questionnement et ainsi assurer l'attention suffisante à chaque situation et ses détails, questions et observations. Les scènes observées/imaginées sont : alimentation, accès à l'eau et hygiène de vie, énergie (pétrole, électricité), construction, artisanat, mobilité, vente, voisinage, végétation et ombre, éducation, habillement, gestion des animaux, arts et loisirs et de technologie et ressources. La représentation de l'existant se fera suivant ces catégories d'action.

2.1.2. Collecte d'informations

Il n'existe pas de vérité absolue dans le vécu des habitants, car chaque personne vit et perçoit la réalité de manière différente. Pour se former une réelle image de la société, il est important de collecter des informations de sources variées afin de nourrir la recherche d'une multitude de réalités. Nous avons eu la chance de pouvoir avoir un échange avec des sources variées, permettant des informations objectives sur le site ou plutôt subjectives de sa réalité. Des experts du terrain tels certains Tchadiens ou personnes extérieures qui travaillent dans le développement de N'Djaména ayant acquis une certaine connaissance scientifique et réelle du territoire ont permis un regard scientifique tandis qu'une information plus personnelle et proche du territoire est transmise grâce à l'échange avec des enfants ou habitants locaux. L'interview est un outil utile dans la collecte d'information sur des contextes qui ont fait l'objet de peu d'études, et dont il existe peu d'information à disponibilité. L'interview permet une meilleure perspective de la réalité du terrain que l'on ne retrouve pas via d'autres sources, ou que l'on ressent moins. L'échange avec certains individus permet de croiser les regards sur un même sujet, par exemple l'échange avec les experts du projet PACAJ dans ce projet-ci. Il est enrichissant de s'échanger les informations et de travailler dans une vision commune pour aboutir à un projet durable et cohérent. Le rapport de l'AFD présente une première étude du terrain ayant qui fait office de base importante d'information de l'ordre scientifique et objectif. Elle sert de support à toute réflexion sur une problématique. Le rapport énonce une multitude de faits basés sur des traces matérielles, acquis par une enquête scientifique du terrain concernant la qualité de l'eau, les maladies propagées, la qualité des routes, etc. Ce sont des faits objectifs qui, croisés avec la subjectivité transmise par les habitants, permettent de former une compréhension fine du site. Cela permet de comprendre comment les riverains vivent face aux enjeux émis dans le rapport, et de pointer ce qui est en effet problématique pour eux au-delà de ce qui semble problématique d'après notre vision reculée des enjeux du site. Les articles et les sites web aident également à comprendre la réalité du terrain. En réalité, la compréhension du site est basée sur un aller-retour constant entre le constat, le questionnement et les hypothèses qui forment progressivement le récit du lieu et de la communauté qui l'habite. Les réponses aux questions ouvrent la porte vers une nouvelle réflexion, de nouvelles questions, et de nouvelles hypothèses. Le plus le questionnement est complet et riche, et les sources de réponses proches des habitants du site, le plus le récit de cette réalité sera pertinent et juste.

2.1.3. Le récit comme outil architectural

Selon Bastien Frémond, « le récit a pour force de se concentrer sur une chose, un élément, et d'en faire son personnage principal. À travers les aventures que va vivre cet élément et tous les actants qui vont faire avancer une intrigue, pour ou contre, le récit va avancer, et nous allons faire des découvertes. Les outils du récit vont nous aider à nous faire un avis, sans le formuler explicitement » et « la clé de ces récits est l'attention portée sur chacun. Le récit va servir l'architecte en attirant son attention sur des détails qui auront nécessairement échappé à son attention humaine. Ces récits permettent également une remise en cause des savoirs établis avant chaque projet, évitant les réflexes inappropriés, et ouvrant les portes à de nouvelles interactions, chaque environnement étant différent. Comme mentionné ci-devant, le vécu est subjectif et cette réalité est non seulement vécue différemment par chacun, mais également interprétée différemment par la personne extérieure. C'est pour cela que le récit est également une manière subjective de traduire l'histoire. On parle donc ici d'un existant *imaginé* et non d'une vérité absolue. Il est important d'adapter sa façon de représenter en fonction du public visé. Le médium dépend du conteur (prise de position par Bastien Frémond) et du receveur (moi-même et audience extérieure). La recherche sur le mode de représentation est un élément important dans la communication de l'existant. En fonction de cela, le récit varie.



Recherche sur la représentation graphique (FRÉMOND, 2020, p. 6)

- Récit imaginé : communication à ceux qui ont l'opportunité d'intervenir, mais sont étrangers au site, qui ne le vivent pas et ne le connaissent que très peu et de manière extérieure. Ces derniers sont principalement des personnes qui ont l'habitude de lire certains modes de représentation tels ceux généralement utilisés en architecture (ils sont soit architectes ou ont travaillés avec des architectes) comme la coupe, le plan, l'axonométrie/perspective. Ces personnes sont les experts, les architectes, les urbanistes, les autorités nationales (ex. Mairie de N'Djaména), ou autres (tous les intervenants).

- Récit projeté : À communiquer non seulement aux différents intervenants du projet, mais également à ceux qui vont le vivre, ceux qui sont directement concernés : les riverains. Le mode de communication doit être efficace et simple à comprendre. L'impact positif et l'intérêt de la proposition doivent être clairement communiqués, et les receveurs ne doivent pas devoir réfléchir pour déchiffrer le projet. De manière générale, et peu importe le receveur, il est important de pouvoir directement apercevoir la plus-value de l'intervention.



Recherche sur la représentation graphique (FRÉMOND, 2020, p. 6)

Dans le cadre de ce travail, Frémond B. a eu comme mission d'établir un outil de communication adapté au site qui traduit ces enjeux ainsi que son potentiel de manière graphiquement parlante. Cet outil serait repris par moi-même dans la communication d'un récit projeté. La coupe, au-delà de ses avantages à être juste et mesurable, permet de mettre l'humain au cœur de la représentation. Elle permet de comprendre l'interaction humaine dans le site et de s'imaginer le vivre. Elle permet le point de vue humain. Nous avons privilégié cette méthode dans le développement du récit existant. Une recherche sur la représentation graphique de ces coupes, du collage à l'illustré a été assuré. Nous en sommes arrivés au constat qu'une illustration vive et animée de chaque action était pertinente et Frémond B. a assuré ceci grâce à l'utilisation de couleurs, de personnages représentatifs de la réalité avec une attention particulière portée aux détails du site et aux actions menées dans ce dernier.

2.2. SOCIÉTÉ

2.2.1. Récit du Canal des Jardiniers

a) Accès à l'eau et hygiène de vie



Scène d'accès à l'eau et hygiène de vie (Frémond, 2020, p. 8)

Durant les journées pluvieuses à N'Djaména, les rues deviennent boueuses, ce qui est un handicap dans le flux de mobilité. Les mobylettes doivent être tirées de la boue, les voitures poussées, etc. Les trous dans le sol irrégulier et détérioré se transforment en énormes flaques qui limitent aussi très fort la fluidité de la mobilité. Dans les périodes de fortes pluies, le manque d'infrastructures d'évacuation des eaux de pluie ainsi que l'imperméabilité des sols engendrent même régulièrement des inondations parfois alarmantes, avec les rues se transformant presque en cours d'eau. Dans ce cas, les gens n'ont pas d'autre choix que de se déplacer en pirogue. D'après un article de Tchadconvergence (2018), la population précaire est bien évidemment la première atteinte par ces inondations qui détruisent leur habitation et quartier, allant parfois jusqu'à l'effondrement de murs. « Lorsque vous vivez dans des endroits où les rues ne sont pas tracées avec aucune canalisation vers les bassins de rétention d'eau, cela est inévitable qu'il y ait inondation dans ces lieux ». Les déchets solides sont également une problématique à N'Djaména à cause du manque de leur gestion. Le Canal des Jardiniers, n'étant aujourd'hui qu'une grande flaque d'eau basse et stagnante, ne peut servir d'autre fonction utile que celle d'une déchetterie. Ces ordures, ainsi que l'eau stagnante participent à la mauvaise hygiène de vie des habitants et nuit à leur santé. Des maladies telles le choléra et le palu y sont fréquents. De plus, les habitants vivent de manière étroite, facilitant la propagation des maladies contagieuses et nuisant d'autant plus à leur hygiène de vie.



Mauvaise gestion des déchets (HINDRIKS, 2020)

b) Alimentation et gestion des animaux

L'alimentation à N'Djaména est peu sécurisée à cause des variantes climatiques, qui pénalisent l'autosuffisance alimentaire. Les fruits et légumes proviennent principalement du Cameroun, limitrophe à N'Djaména. L'accès au pays est aisé et l'import aussi. Au sud du Tchad se trouvent des champs d'arachides, de graines de karité et de sésame. La pêche est un aspect de l'économie important à N'Djaména, grâce au fleuve Chari. Le poisson est une ressource alimentaire abondante, mais il est difficile à conserver sous la chaleur du pays et le manque de moyen de mise au frais. Les habitants locaux du long du canal s'alimentent principalement grâce aux marchés proches du site : le petit marché à Ardep Djoumal et le grand marché du mil. Le long du canal, de petits stands servent d'extension du marché. Il existe également des boutiques, mais pas de marché. Bien que l'agriculture se trouve principalement en milieu rural au sud du Tchad, où il y a plus d'espace et moins de contraintes, les maraîchages sont fréquents à N'Djaména. Ils sont gérés par les citoyens et constituent une partie importante de l'économie tchadienne. L'agriculture est dédiée principalement à la consommation locale. Au Sud du site, des activités maraîchères prennent lieu dans le canal même, en utilisant les eaux de pluie récupérées dans ce dernier pour l'irrigation des plantations. Les animaux sont élevés pour leur viande, mais aussi pour leur peau[6]. Les animaux les plus courants en ville sont les zébus, chèvres, moutons et poules. Auparavant, l'élevage de chèvres et des moutons se faisait régulièrement en plein centre-ville[7]. Ils sont amenés le long du canal pour être nourris du peu d'herbe dont il est doté, mais ne sont pas gardés là. Ils se déplacent essentiellement en un troupeau mené par un berger, mais il est courant d'apercevoir un animal ou l'autre qui se balade seul à la recherche de nourriture.



Scène d'alimentation et gestion des animaux (FRÉMOND, 2020, p. 8)

[6] Le traitement du cuir constitue une grande partie de l'artisanat tchadien. Les artisans en font des sacs, des chaussures, etc. dédiés principalement aux expatriés et aux touristes.

[7] Depuis peu décembre 2019, le maire interdit cette pratique dans la ville, car sa gestion était peu organisée, rendant ainsi la ville plus chaotique. C'est un sujet à débat, car une grande partie de la population dépend de cette ressource pour ses revenus et son alimentation.



Maraîchages (HINDRIKS, 2020)



Gestion des animaux (HINDRIKS, 2020)

c) Construction



Scène de construction (FRÉMOND, 2020, p. 9)

Le long du canal, de nombreuses activités de construction prennent place. Le bâti est en grosse partie réalisé en auto-construction, de la fabrication de la brique au placement de la toiture. Des pompes à eau publiques et ponctuelles permettent la fabrication de briques de terre crue qui, une fois mélangée à l'eau, est versée dans des moules en bois également conçus à la main. Une fois suffisamment compactes, elles sont démoulées et alignées pour sécher au soleil pendant quelques jours. Tout le monde prend part à cette activité, des enfants aux personnes âgées. Elles sont utilisées pour la construction personnelle, mais également vendues pour l'utilisation de chacun. La vente d'autres matériaux de construction tels des sections de bois[8], des tôles ondulées, etc. se produit également le long du canal. La construction de mobilier est également apercevable, par exemple des présentoirs de marchandise, pour vendre en tant que tel, ou bien pour utiliser au foyer ou lieu de travail. Bien que cela soit récurant le long du canal, peu d'autres formes d'artisanat le sont. Dans des lieux où l'économie tourne principalement au sein d'un même quartier et où les habitants vivent dans la pauvreté, le commerce de l'artisanat d'objets artistiques et décoratifs semble superflu. Les typologies architecturales ainsi que les techniques de construction sont évoquées de manière plus approfondie par après, dans le chapitre 2.3. Architecture au Tchad.





Fabrication locale de briques crues (HINDRIKS, 2020)

[8] N'étant pas une ressource abondante au Tchad, le bois est importé principalement du Cameroun.

d) Vente



Scène de vente (FRÉMOND, 2020, p. 9)

Le long du canal, il n'existe aucun marché ou lieu de vente officiel et la vente se fait de manière informelle. Chacun fait son propre marchandage devant chez soi ou se rassemble aux zones à flux important (intersection avec grand axe routier) pour une meilleure clientèle. La marchandise est très variée : des fruits (pastèques, mangues, oranges, tomates, etc.) des légumes (pomme de terre, laitue, haricots, etc.), des graines et céréales (farine, riz, blé, sésame), des arachides, huiles (de karité, d'olive), boissons (lait, bidons d'eau, sodas), de la viande et du poisson, des animaux (poules, chèvres, moutons, zébus, etc.), du coton et du cuir (tissus, vêtements, nappes, etc.), des objets d'artisanat à fonction purement utilitaire (tels que des meubles, vaisselles, vêtements, etc.), technologie (électroménager, téléphones, chargeurs, etc.), mais également du matériel de construction tel les briques de terre crue, des sections de bois, des tôles, etc. Les conditions de vente au niveau de l'organisation et de l'hygiène sont pauvres. Chacun utilise les moyens du bord pour présenter sa marchandise, en utilisant du mobilier réalisé sur place ou récupéré, ou simplement des draps étalés sur le sol. Les vendeurs passent la plupart de leur journée dehors, et chacun trouve son propre moyen d'ombrage, que ça soit par un parasol, un arbre ou même l'ombre portée d'un bâtiment. Les températures sont régulièrement très élevées à N'Djaména (jusqu'à 45°C) et les aliments qui nécessitent d'être mis au frais tels que les viandes et poissons ne le sont pas, ce qui peut générer des maladies. Les zones n'étant pas couvertes, définies ou ventilées, les aliments qui se trouvent régulièrement à même le sol restent sous le soleil et ont tendance à pourrir rapidement et devenir toxiques. De plus, la fumée de carburant qui sort des motos très bonnes marchées qui roulent juste à côté de ces derniers les polluent.



Les marchés de quartier sont très faiblement aménagés



La création de boutiques sur rue améliore le cadre urbain



Le marché « de poissons » donne directement sur le Canal



La vente du bois de chauffe est essentielle pour les foyers



Des boutiques sommaires sont créées sur le domaine public



Le commerce des briques s'est développé aux abords du Canal

La vente le long du canal (Transitec & Urbaplan, 2017, p. 95)

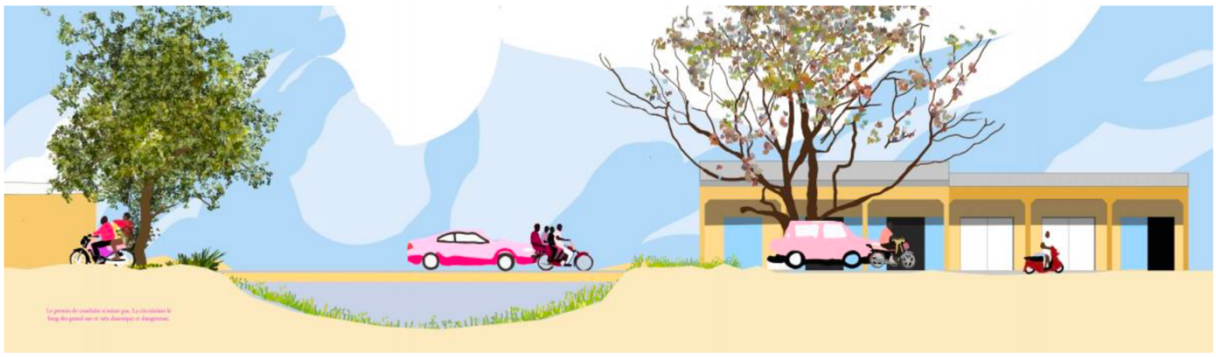
e) Ombre et végétation

L'arbre est un élément essentiel, et même presque spirituel dans le quotidien des riverains. L'ombre générée par ce dernier est non seulement agréable, mais surtout nécessaire pour leurs activités qui prennent principalement place à l'extérieur, sous une chaleur insupportable et même dangereuse (insolation, déshydratation). Elle génère un vrai rassemblement. Les arbres, bien que localisés sur des zones publiques sont plantés par chacun afin de se procurer un espace agréable en face de chez soi. C'est une solution accessible, car l'achat d'un arbre par l'habitant au vendeur de la rue est peu couteux comparé à la construction d'un abri. Grâce à cela et sans même le vouloir, chaque habitant contribue au cadre paysager du site, lui offrant ainsi une richesse visuelle et atmosphérique. Cet intérêt fonctionnel de l'arbre pour le riverain se manifeste non seulement dans l'occupation de son ombre, mais également les systèmes mis en place pour protéger ce dernier des dégradations animales durant la pousse, en l'entourant de tôles métalliques ou d'un mur de briques. Il existe également des évènements de plantation d'arbres dans les lieux publics.



Rassemblement dans la zone ombrée (HINDRIKS, 2020)

f) Mobilité



Scène de mobilité (Frémond 2020 : 10)

L'abord du canal est un axe peu populaire : il n'est utilisé que comme passage d'un point à un autre quand l'accès est même franchissable, ce flux étant rendu difficile par des tas de sable/déchets ainsi qu'une mauvaise qualité de sol[9]. L'accès étant restreint par cause de ces obstacles et des dimensions de l'espace accessible, et la voiture étant un véhicule peu abordable pour une population qui a peu de moyens, les déplacements se font en grande partie à mobylette, à pied, et éventuellement à vélo. Le transport des marchandises pour les petits commerces des quartiers informels se fait avec les moyens du bord. C'est pour cela qu'il est fréquent d'apercevoir des animaux[10], des bidons d'eau ou autres encombrants portés sur une mobylette dans les rues et grandes avenues. En effet, il existe peu d'autres moyens de transport de marchandises accessibles à une population plus défavorisée économiquement. C'est un moyen peu sécurisé et même dangereux pour la personne qui transporte, mais également pour les autres usagers de la route. Il existe une entreprise de mototaxis appelées les *clandos* afin de « répondre à la demande incessante de la population en matière de transport public » (Mahamat 2015 : 13) et faciliter le déplacement à prix abordable. C'est un système informel et la sécurité n'y est pas assurée, surtout que les mobylettes sont souvent sollicitées bien plus qu'elle ne devrait l'être au niveau du nombre de passagers à la fois. Il existe également des bus comme transport en commun, mais ceux-ci sont aussi peu sécurisés, car le véhicule est régulièrement en mauvais état, et très souvent bondés (aucune norme ou contrôle, très informel). De manière générale, le trafic sur les axes routiers de N'Djaména est très dense, chaotique et dangereux. Les citoyens roulent dans tous les sens, les piétons traversent la rue n'importe où n'importe quand. La mobilité est très peu fluide, et cette problématique se traduit en des accidents tous les jours, de la peur pour sa vie à chaque fois qu'on se déplace sur un grand axe routier comme l'avenue Charles de Gaulle par exemple.

[9] Non homogène, doté de trous et de bosses
[10] Poules, canards, et même des chèvres



Néanmoins, leur condition de circulation n'est pas optimale



Certains aménagements privés pourraient être répliqués



Voie secondaire, l'axe « Aurora » mériterait d'être revêtu



L'accès aux habitations est difficile aux abords du Canal



Les voies tertiaires sont sensibles au condition de drainage



Dans les zones denses, l'accès résidentiel est purement piéton

Zone difficilement pénétrable (Transitec & Urbaplan 2017, p. 146)

g) Arts et loisirs



Scène d'arts et loisirs (FRÉMOND, 2020, p. 10)

L'art et l'artisanat sont peu présents le long du Canal des Jardiniers. L'on distingue un peu de danse et de musique. Des formes de peinture sont également apercevables sur certains bâtiments à but esthétique, mais également pratique, elles indiquent les commerces. La population de N'Djaména est une population jeune, et le sport est une activité très pratiquée surtout pour le football et la pétanque. Un grand terrain proche de la zone d'étude appelé le Champ de Fil était auparavant vide, et les habitants l'empruntaient comme terrain de sport de manière informelle. L'accès y est maintenant bloqué et les habitants n'ont d'autres endroits que les rues pour ce loisir.



Les terrains offerts par les lycées sont rares et vite saturés



Initialement, le modèle de maison de quartier était austère



La pétanque est un sport apprécié en fin d'après-midi



Des améliorations ont permis de le rendre plus attractifs



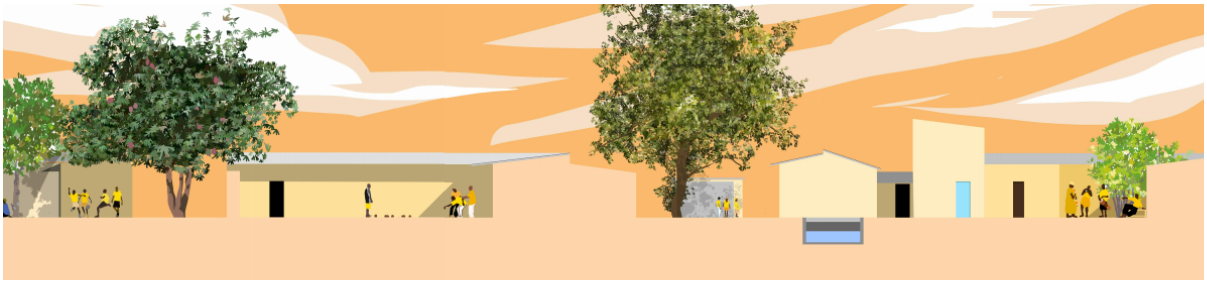
Les centres culturels sont « élitistes » et souvent isolés



Ces maisons sont devenus des lieux importants de sociabilité

Activités d'arts et loisirs (Transitec & Urbaplan, 2017, p. 111)

h) Voisinage



Scène de voisinage (FRÉMOND, 2020, p. 10)

Étant à proximité étroite les uns avec les autres, et passant le principal de leur temps à l'extérieur, les voisins se connaissent très bien. Les enfants jouent entre eux dans les rues ou dans les cours intérieures, les parents parlent et rient ensemble tout en procédant à leur pratique économique. C'est une culture dotée de beaucoup d'échange entre personne. Tout le monde connait tout le monde, et même quand ils ne se connaissent pas, ils sont amicaux l'un envers l'autre. Malgré l'informalité des activités, chaque personne a sa place le long du canal et tout le monde sait se retrouver. Un approfondissement quant aux filtres et limites du bâti est repris dans le chapitre 2.3. Architecture au Tchad.

i) Réactions des usagers face aux contraintes du site

- À cause des hautes températures chaleur les aliments frais (surtout le poisson) ne peuvent être laissés dehors trop longtemps pour risque de maladies. Les solutions de protection contre la chaleur sont la végétation et des parasols qui protègent des rayons de soleil directs. Les L'habillement des habitants est léger, de couleurs claires et qui recouvre tout (robes même chez les hommes et foulard sur la tête).

- La mauvaise qualité du sol et voirie engendre une mobilité réduite, majoritairement à pieds ou mobylette, car avenues étroites et peu accessibles

- La pauvreté mène à une solidarité visible chez les habitants. Tout le monde, de tout âge, participe à l'apport financier. Le travail manuel est fréquent et la vente est le moyen qui rapporte le plus d'argent. Les édifices sont faits en auto-construction avec des moyens locaux. Les moyens de locomotion sont partagés. Un grand nombre de personnes se mettent sur un même véhicule afin de minimiser les frais de transport.

- Il n'existe pas de service de gestion des déchets offert. Les déchets sont évacués partout, surtout le long du canal. Les gens vivent avec et dessus, le tas étant quelquefois plus haut que les habitations avoisinantes.

- Le fait qu'il n'existe pas de marché à proximité direct engendre la vente informelle le long du canal.

2.3. ARCHITECTURE AU TCHAD

2.3.1. Architecture contemporaine

Cette architecture se retrouve principalement dans le centre-ville de N'Djaména, mais il est également possible de la distinguer de manière ponctuelle dans les quartiers périurbains. Elle constitue les bâtiments de l'État que l'on distingue très rapidement du reste du bâti par leur matérialité (souvent en ciment), par leur forme (un ou plusieurs étages et l'utilisation régulière d'arches) et leur régularité qui contraste avec l'aspect patchwork des bâtiments vernaculaires de ces zones. En effet, « l'architecture vernaculaire n'a pas résisté au modernisme » (BOULBIN,2016, p. 5). Les habitants reprennent une architecture occidentale dans un contexte où les conditions climatiques ne permettent pas ce type d'architecture. Certains équipements tels que des climatiseurs sont importés alors que l'architecture locale permet des solutions qui ne nécessitent de tels investissements. Les villes d'Afrique se sont éloignées des techniques traditionnelles bioclimatiques vers une architecture toute béton qui s'avère énergivore, car elle n'est pas adaptée au climat tropical chaud. Revedin (2009) déclare que l'occident présente la culture africaine comme une culture primitive, qui n'a pas lieu d'être et qu'il faut reproduire l'Europe, car c'est ça qui est moderne. Quand on circule à N'Djaména, des essais de copies pas chères de l'Occident sont apercevables. S'inspirer des principes et offrir des structures qui s'intègrent dans le paysage bâti et forment un tout cohérent. Il est intéressant de parcourir les grandes catégories de l'architecture contemporaine afin de comprendre l'influence coloniale et occidentale, ainsi que les idéaux qui en ressortent et qui influencent la culture architecturale du pays.

La maison villa est l'habitation la plus retrouvée chez les expatriés ou les plus fortunés, qui ont fait appel à un architecte. Elles sont généralement de plein pieds, accessibles par un grand portail métallique qui mène à une allée de voiture/petite cour intérieure. Les bâtiments publics sont principalement composés de plusieurs étages (généralement pas au-delà de deux) pour plus d'espace, multifonctionnels avec les commerces au rez-de-chaussée et des fonctions publiques telles des salles de sport, etc. aux étages supérieurs. Un espace tampon entre le trottoir et l'intérieur du bâtiment existe, couvert par l'étage supérieur qui est soutenu par des colonnes de style islamique. Les bâtiments institutionnels sont souvent construits par et pour des organisations étrangères (ex. Banque de Chine, ambassade américaine, etc.) sont souvent imposants dans le paysage. Situés presqu'exclusivement au centre-ville, ils reflètent l'image de modernité recherchée par la Mairie de N'Djaména. Ils sortent du lot non seulement par leur taille excessive, mais également par leur forme et matérialité. Dans l'architecture contemporaine du pays, le béton est utilisé pour les fondations. Mais les maisons étant rarement dotées de plusieurs étages, peu de fondations y sont nécessaires. Les murs structurels sont régulièrement construits en briques cuites, couverts d'un enduit de ciment ou d'un crépi coloré pour une esthétique variée en texture et couleur (ciment ici perçu comme un matériau de prestige/de riches). La toiture est constituée de tuiles métalliques.

2.3.2. Architecture traditionnelle

« Un des atouts majeurs de tout habitat traditionnel est son originalité. Cette originalité s'exprime dans l'utilisation des matériaux, les formes et l'agencement des espaces, mais aussi à travers l'utilité et le rôle de chaque espace bâti. » (KÉRÉ B., 1995) Cette architecture est le reflet direct des besoins, aspirations et savoir-faire de l'homme. L'architecture traditionnelle et informelle est créée par le peuple et reflète ainsi la complexité de la communauté. Il y a beaucoup à apprendre de leur mode de vie, quotidien et évolution en analysant cette architecture vernaculaire et sa hiérarchie, ses limites, ses typologies, modes de construction. Bien que cette architecture ait souvent été perçue comme l'architecture des pauvres, elle peut en fait s'avérer plus qu'inspirante pour une nouvelle démarche vers une architecture traditionnelle modernisée, surtout dans une vision de développement. Les principes de l'architecture vernaculaire se traduisent en un moyen efficace de construction à court terme, profitant à un plus grand nombre. Construire avec ce qu'on a sous la main et sous les pieds est un réflexe universel et dans certains cas la seule option possible. C'est notamment le cas dans les milieux ruraux au Tchad et informels de N'Djaména. Kéré B. (1995) déclare que l'on nécessite de revenir à une culture constructive qui peut se traduire par la variété architecturale, la richesse des formes construites, la maîtrise des matériaux traditionnels de construction, des techniques constructives et par une organisation efficace de la main d'œuvre et des dépenses d'énergie liées à la construction.

L'environnement du Tchad diffère en fonction de la zone : il y a le nord avec ses étendues désertiques et semi-désertiques, le centre avec son climat sahélien et ses steppes et enfin le sud avec ses savanes, zone principalement agricole avec une pluviométrie plus abondante. De ce fait, le vaste pays connait plus de 300 ethnies chacune dotée d'un mode de vie distinct lié à la culture, aux besoins immédiats et à l'environnement dans lequel elle s'inscrit. (AHMED, 2017) Il existe donc un grand nombre de typologies de cases[11], construites avec des techniques et matériaux variés L'architecture traditionnelle tchadienne se distingue par trois modes de vie différents : les nomades, les semi-nomades et les sédentaires. Dans le chapitre suivant, seules les typologies inspirantes dans un projet de développement localisé en zone périurbaine sont étudiées. Cette recherche est basée sur une partie de l'écrit de Seignobos C. (1917, pp. 294-324) intitulé *Les transformations de l'habitation traditionnelle au Tchad : du cercle au carré*.

Au sud, des cases rectangulaires à toit de papot[12] de deux ou quatre pans avec murs parpaings/banko avec clayonnage. Au nord, cases quadrangulaires avec murs en adobes et toiture d'argamasse (architecture arabe). Concurrence entre la case forestière des populations chrétienne et musulmane de celles islamiques. L'architecture au Tchad se différencie des paillotes en cercle aux constructions arabe à plusieurs étages. Chacun construit sa case comme il veut, en s'inspirant du groupe. Certaines cases témoignent de l'association de la forme à une ethnie. Cela n'est pas toujours le cas, car divers modèles s'offrent aux tribus.

[11] Case : habitation traditionnelle dans les pays exotiques
[12] Papot : alternative à la tôle, couverture en tissage de feuille (de raphia ou autre) avec structure en bambou

a) Semi-nomades

- La case à voûte de paille qui prend son élan du sol

Cette simple hutte de paille est associée à une occupation temporaire, ce qui est peu pertinent dans le cadre de ce travail qui recherche des solutions pour une intervention qui tient dans le temps.

- la case à charpente de bois posée sur maçonnerie ou piquets, avec une toiture en dôme

Spécifique de l'arabe, charpente en coupole soutenue par des piquets et par des pieux en son centre. Une couche épaisse de cannes de mil est disposée comme toiture ainsi que groupée en bottes pour les parois.

b) Sédentaires

- La case à charpente de bois posée sur maçonnerie ou piquets, avec une toiture conique

Charpente réalisée au sol puis déposée sur paroi banko[13], stabilisée grâce aux chevrons. Dans le cas de piquets, des nattes sont déployées autour de ces derniers afin de fermer l'espace. La charpente conique est recouverte d'une natte de paille faite de larges bandes entrecroisées[14], déroulée depuis la base du cône.

- La case à voûte de paille sur maçonnerie ou piquets, avec une toiture sphéro-conique

Dans ce dernier cas, il n'y a aucune utilisation de bois. La toiture est préfabriquée avant d'être déposée sur les parois. L'enveloppe est constituée de panneaux de paille, de forme triangulaire et arrondie à la base. La structure de la toiture est réalisée en tores de paille ou cannes de mil dimensionnées pour suivre le contour intérieur de la voûte à plusieurs niveaux différents. Cette couverture est souvent dédoublée grâce à une deuxième armature fixée à l'extérieur et recouverte d'une surface en chaume. Cette toiture repose sur maçonnerie ou piquets.

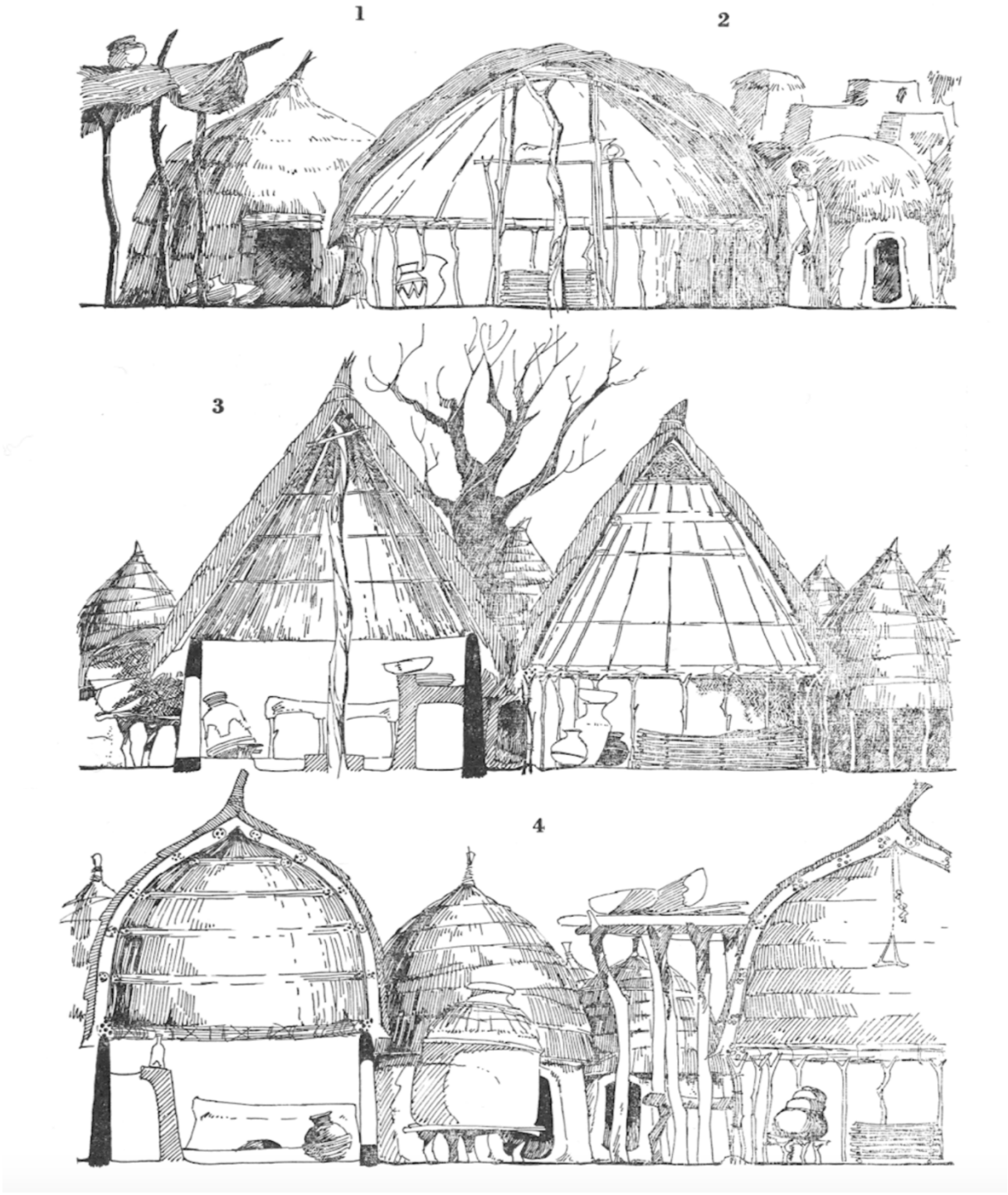
Il est important de porter une attention au fait que la toiture varie en fonction des pluies ; entre le toit de chaume coupé ras sur des murs hauts et les auvents de paille qui descendent jusqu'au sol. (Seignobos, 1971) Les murs pisés symbolisent l'implantation définitive, contrairement aux constructions en paille qui ne sont que peu durables dans le temps, ayant donc un rôle temporaire. Auparavant, le groupement des cellules se faisait régulièrement en cercle, notamment dans les plaines du Chari et du Logone. Dans certains cas les cellules sont reliées par des nattes tendues sur des piquets, tournées vers l'intérieur, éventuellement sur plusieurs rangs autour d'un espace consacré aux troupeaux. Aujourd'hui, cette organisation est perdue par cause d'un groupement le long des routes favorisé, qui imposa une distribution du bâti rectiligne. Par cette nouvelle implantation, la case circulaire n'était plus favorable à un bon agencement, ce qui initia la nécessité d'une nouvelle typologie de bâti. C'est ce phénomène, avec l'influence extérieure des villes, qui est au cœur de la transformation de l'architecture traditionnelle du cercle au carré. En effet, la case quadrangulaire permet un emboîtement le long d'un axe rectiligne, formant ainsi une nouvelle organisation des espaces. Il existe un nombre amoindri de typologies de cases rectangulaires, qui varient principalement dans leurs dimensions. Le toit d'argamasse[15] ou toiture à deux ou quatre pans. Musulman au Nord et Ouest, forestier au Sud. La case musulmane est peu ornée, elle

[13] Banko : mélange de sable pierreux et eau pour former les blocs d'une paroi
[14] Ce système est appelé seko
[15] Argamasse : toiture en plate-forme, souvent accessible souvent appliquée dans l'architecture arabe

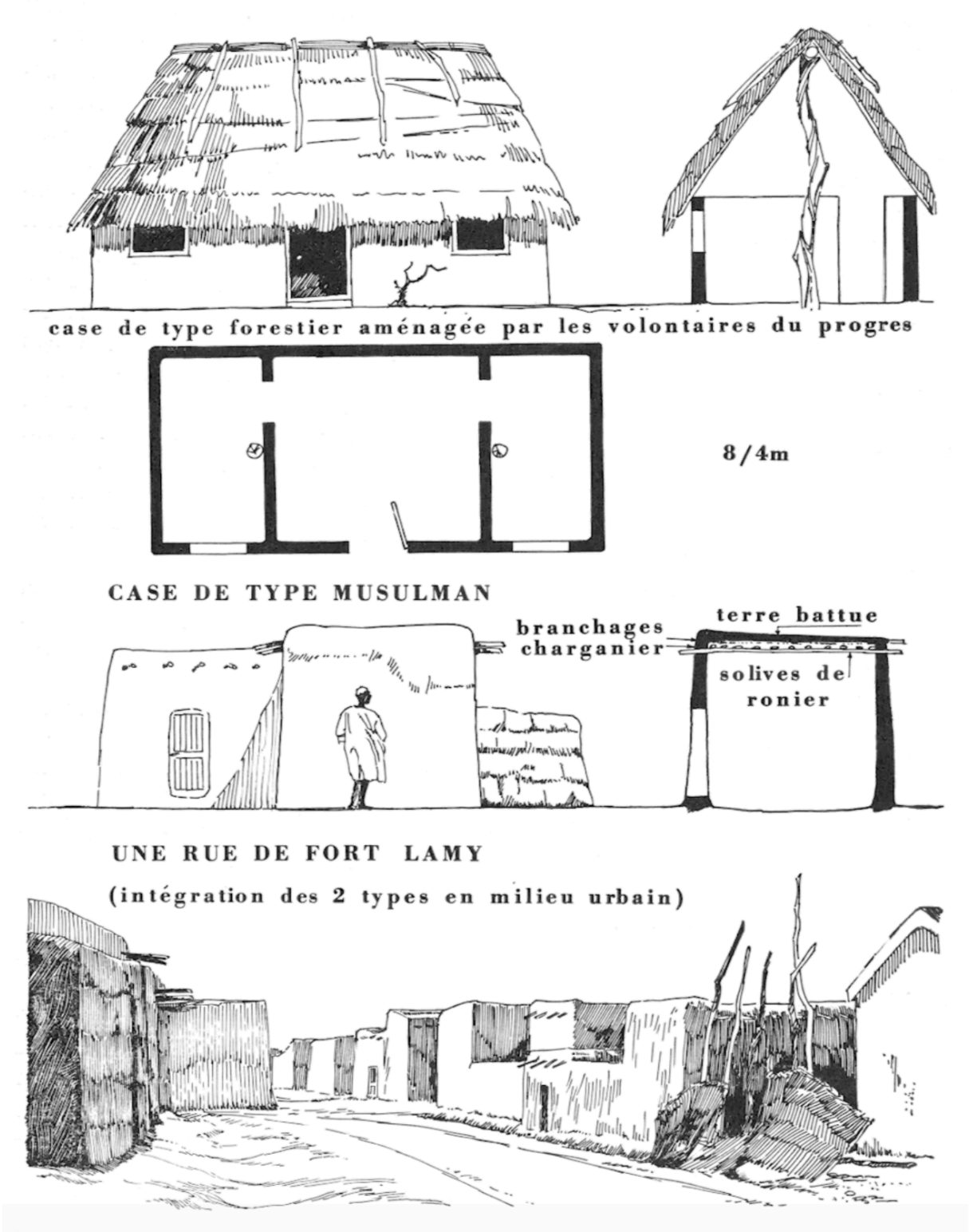
constitue un simple cube en briques crues. Le mur s'épaissit au niveau du sol côté extérieur formant ainsi un profil oblique pour une meilleure stabilité. Une couverture avec une structure en solives de roniers[16], habillée de branches ou palmes sur lesquelles on dépose des nattes et des couches de banko tassés avec une nappe de cendres intercalée. L'eau est conduite vers des gouttières grâce à une légère inclinaison. Les murs sont rarement dotés d'ouverture sauf l'accès qui donne sur une cour. Ce sont les cases quadrangulaires qui dominent aujourd'hui les paysages urbains, en particulier dans la ville de N'Djaména. Comme le déclare Seignobos (1971), le passage de la case ronde au cube d'adobes est un grand bond technique de l'habitation traditionnelle. Sans difficulté ajoutée, la case quadrangulaire offre une liberté et modularité dimensionnelle que la case ronde ne peut se permettre. Elle permet une extension sur plusieurs plans, et l'étage ne devient alors qu'un jeu de construction où l'on pose un cube sur un autre : le plancher de l'étage est conçu de la même façon que la terrasse du toit. Cette case entre totalement dans un système monétaire, chaque matériau est commercialisé et payé en espèces. De plus, les nouvelles techniques instaurées dans la case quadrangulaire permettent une meilleure longévité grâce à des matériaux moins vulnérables aux insectes et aux intempéries. Un élément important qui est préservé dans l'évolution de l'architecture traditionnelle est la cour intérieure, que l'on retrouve d'ailleurs de manière régulière le long du canal.

L'architecture traditionnelle évolue, et certaines techniques sont délaissées pour des systèmes d'autant plus adaptés et adaptables, par leur liberté dimensionnelle, par leur solidité ou simplement par le confort qu'ils offrent. Selon Boulbin (2016, p. 5) dans son mémoire Architecture de terre crue : entre modernisme et tradition, « l'abandon de nombreux modes de construction traditionnels serait causé par le fait qu'ils requièrent une main-d'œuvre abondante tant pour leur construction que pour leur entretien. » Ces procédés de construction deviennent alors dépassés, car ils ne correspondent pas aux procédés industriels résultant d'une standardisation des techniques de construction moderne. Mais l'idée que les techniques occidentales se traduisent automatiquement par une meilleure qualité de construction est fausse. En réalité un retour vers les techniques plus anciennes, adaptées au contexte, peut avoir un potentiel bien plus important de confort et d'amélioration du cadre de vie. L'architecture informelle de la capitale témoigne d'une influence de l'architecture traditionnelle musulmane et forestière. Elle démontre la mixité d'une culture islamique et chrétienne qui règne les lieux.

[16] Bois de palmier



Cases circulaires au Tchad (SEIGNOBOS 1971, p. 298)



Cases quadrangulaires au Tchad (SEIGNOBOS, 1971, p. 300)

2.3.3. Architecture vernaculaire à N'Djaména

À N'Djaména et dans les quartiers informels, l'architecture vernaculaire est abondante. Elle est réalisée en auto-construction, de la brique fabriquée par soi ou son voisin, jusqu'à l'application de la toiture. Par manque de moyens, les habitants se procurent ce dont ils ont directement accès pour la construction de leurs édifices. Une variété de typologies de huttes[17] est apercevable le long du canal, chacune influencée par la fonction primaire de l'édifice ainsi que les moyens financiers et d'accessibilité aux ressources constructives de chaque constructeur.

a) Typologies

- La hutte éphémère : Cette hutte est une structure temporaire à fonction spécifique (ex. abris de chantier), ce sont des constructions à occupation éphémère de service. Ces réalisations à plan trapézoïdal sont constituées d'un patchwork de tôles métalliques qui servent de limites verticales, liées par du fil de fer ou autre, et couvert également d'une tôle ondulée. Cette méthode est très peu résistante face aux intempéries et à la chaleur et les réalisations semblent presque tomber en morceau au premier coup de vent.

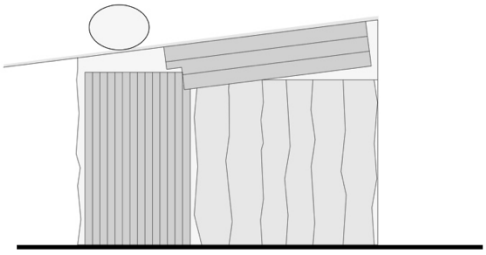
- La hutte en terre : Murs en terre compactée verticalement pour former un mur, couverture en tôle métallique, forme rectangulaire non régulière, surfaces rugueuses.

- La hutte en brique : La terre étant une matière très accessible et abordable, la brique est le matériau le plus courant dans la construction à N'Djaména. Elle permet une construction stable et durable de manière peu couteuse et simple à mettre en œuvre. Les briques sont créées par les habitants eux-mêmes. Elles sont conçues à partir de terre crue (provenant directement d'en dessous de leurs pieds), d'eau (des pompes d'eau sont mises à disposition dans les quartiers informels), et à l'aide de moules en bois dans un format de 20 x 30 x 7 cm. Les murs en briques sont souvent recouverts d'un enduit de terre ou de peinture. Certaines boutiques le long des axes routiers, construites en briques, sont souvent peintes de couleurs vives. C'est ainsi qu'elles se démarquent des habitations. Une écriture est peinte indiquant le type de marchandise vendue à l'intérieur.

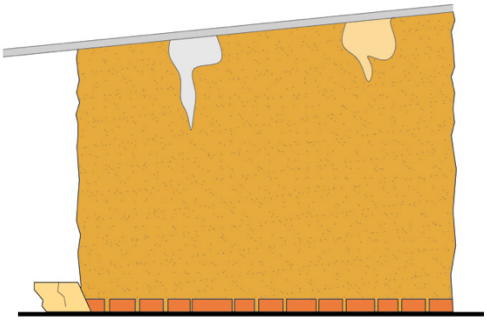
- La hutte en ciment : Ces constructions, faisant souvent office de petite boutique ou supermarché, se situent fréquemment le long de grands axes routiers. Elles appartiennent aux habitants qui ont un peu plus de moyens que la norme dans les quartiers informels. Le ciment est plus durable dans le temps que la terre crue, mais surtout, il est signe de prestige. Le bâtiment en ciment se rapproche plus des bâtiments du gouvernement, ou de celles des habitants aisés dans le centre-ville. En construire une copie, même si en version bas de gamme, semble être l'objectif de tous les riverains même si est finalement plus couteux pour un résultat médiocre, et non adapté au climat ou au paysage. Ces boutiques sont souvent peintes de couleurs vives, régulièrement dotées de colonnes inspirées du style islamique.

Il existe très peu d'espaces dédiés aux animaux, qu'ils soient abrités ou même simplement clôturés. Ceux-ci ne sont que rarement attachés. Ils se baladent régulièrement librement dans les rues, dans les espaces vides, sur les tas de déchets à la recherche de nourriture.

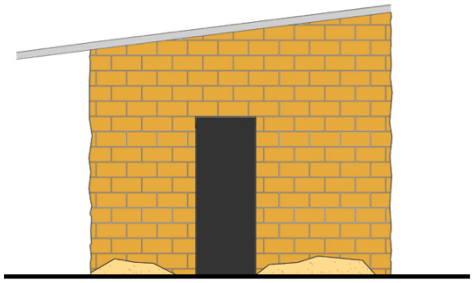
[17] Hutte : abri rudimentaire fait de matériaux trouvés directement sur place



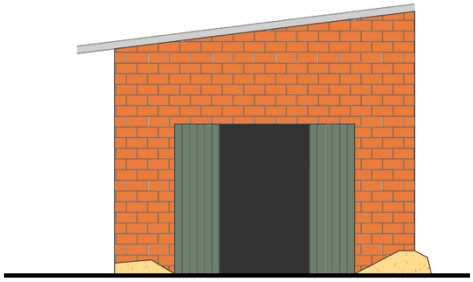
La hutte éphémère



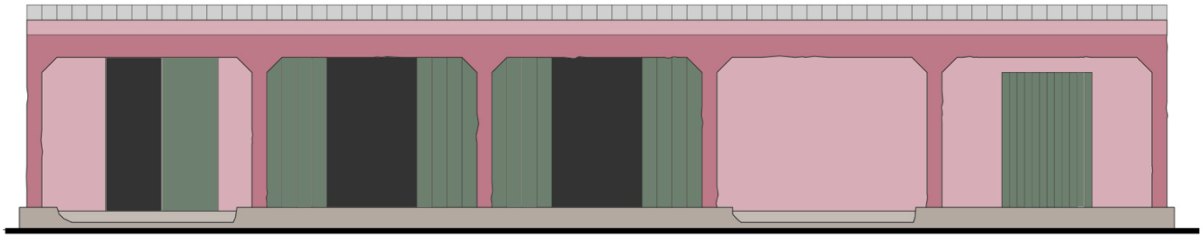
La hutte en terre



La hutte en briques de terre crue



La hutte en briques de terre cuit



La hutte en ciment

Les typologies de l'architecture vernaculaire à N'Djaména (HINDRIKS, 2020)

b) Relation avec l'extérieur : accès, limites, filtres et proximité

De manière générale, les ouvertures sont limitées afin de réduire les rayons de soleil émis dans les espaces intérieurs et ainsi limiter la hausse de température et les garder un maximum au frais. Les constructions sont suffisamment proches les unes des autres afin de générer une ombre sur chaque espace extérieur limité par ces derniers. Les constructions sont accessibles par de ruelles étroites, ou de petites portes qui donnent vers une cour intérieure. Les murs des habitations sont principalement aveugles du côté public. En effet, les seules ouvertures que l'on peut apercevoir sont une porte d'entrée vers un édifice public ou semi-public tel des ateliers ou des superettes. Ceci exprime une forme de barrière contre l'espace public qui est ici très peu approprié. L'ouverture est favorisée vers les espaces plus privatifs tels que des cours semi-publiques qui servent d'espace commun où les enfants jouent en sécurité, mais également d'espace tampon qui distribue les accès aux édifices. Dans ces cours peuvent se passent des activités ménagères tels le séchage de linge, le lavage d'aliments, etc. Des cours plus publiques existent, accessibles par de grands portails, et abritent des activités artisanales, marchandes, culturelles, etc. Il existe également des cours privées pour ceux qui ont plus de moyens (on en retrouve principalement dans la zone du canal sud), qui servent de filtre supplémentaire à l'entrée du logement. Une hiérarchie d'axes se fait perpendiculairement à l'axe du canal, composé de ruelles secondaires et tertiaires. Les ruelles secondaires distribuent l'accès à davantage de constructions tandis que les voiries tertiaires sont très étroites et séparent deux édifices quasi mitoyens, leur donnant une fonction semi-publique. Les éléments de filtre sont les portails et portes semi-publiques qui sont souvent en métal. Dans les zones plus pauvres ou en construction, des tôles ondulées sont utilisées de manière assez brute, qui se tenant mutuellement debout. Les arbres, principalement exploités pour l'ombre générée présentent une fonction de couverture pour les cours à ciel ouvert. À part les arbres, peu de végétation est utilisée comme filtre ou limitation d'espaces.

2.4. PAYSAGE ET VÉGÉTATION A N'DJAMÉNA

2.4.1. Ressenti le long du Canal des Jardiniers

Le long du canal, en venant du nord, les constructions sont de plus en plus formalisées et modernes. Le site est progressivement plus calme et le bâti passe de petits commerces et habitations modestes à des quartiers résidentiels dotés de villas et de grandes institutions. Les zones deviennent progressivement plus calmes, avec une emprise du canal plus large ce qui implique des activités de maraîchage. Cette nouvelle fonction donnée au canal, ainsi que la baisse d'activités économiques et de commerces induisent des espaces plus propres. Il y moins des déchets, l'espace est paisible et rempli de végétation variée. Le canal en son état initial, au Sud, est un atout à l'espace. Il donne une atmosphère d'oasis et a un réel rôle esthétique pour le paysage. C'est probablement pour cela que l'on constate des constructions plus aisées, par une augmentation d'investissements dans cette zone par rapport à celle du Nord. Cette évolution de caractère se ressent fort sur place, et contribue à la richesse du lieu. Les interventions ne peuvent nuire à cela.

2.4.2. Végétation

Le paysage naturel correspond à une steppe arbustive où les épineux tiennent une large place, et constituent une constante du paysage. Le manguier (*Mangifera indica L.*) est un arbre fréquent à N'Djaména, car les conditions environnementales permettent sa pousse correcte. C'est un arbre de grande envergure qui procure donc une large zone d'ombre, mais qui détient également l'avantage irréprochable d'être une source alimentaire fidèle/stable et gratuite. En plus de cela, c'est un arbre rempli de charme et d'élégance, qui offre au paysage une touche de couleur par sa masse fleurie et ses fruits vifs. Le bananier est aussi une piste, car il pousse très facilement sur ce territoire et grandit rapidement pour créer une ombre harmonieuse et produire de délicieux fruits, source esthétique et alimentaire. La contrainte est que cet arbre peut se propager de manière imposante, avec de nouvelles racines qui poussent à partir d'une autre. Ceci peut dégrader certaines constructions ou traitements de sol si on ne veille pas régulièrement à déraciner une partie de l'arbre (qui peut facilement être replanté ailleurs). Cet arbre nécessite donc une certaine gestion afin de ne pas nuire aux projets mis en œuvre. Certaines variétés du palmier sont également fréquentes à N'Djaména, que l'on associe à un climat et une atmosphère exotique. D'après la synthèse des études thématiques sur la foresterie urbaine et périurbaine de N'Djaména de la FAO (2012) l'on retrouve une variété d'autres types d'arbres, tels l'Hyphaene thebaica qui a une allure de palmier, l'Anogeissus leiocarpus, les Balanites aegyptiaca qui poussent dans les zones semi-arides et offrent les aspects alimentaire, médical, cosmétique, etc. Végétation herbeuse des prairies marécageuses, constituées essentiellement d'Eragrostis avirensis, de Sporobulus sp. La dégradation des formations végétales est liée aux contraintes climatiques et à l'action de l'homme qui est très importante, motivant des actions de restaurations et/ou des protections. La seule forme de végétation, autre que l'arbre apercevable le long du canal se trouve aux abords directs de ce dernier. Elle pousse de manière sauvage grâce au peu d'eau de pluie stockée dans le creux de ce dernier. Contrairement aux arbres, il n'y a pas de forme de plantation contrôlée, qu'elle soit collective ou individuelle. La prise en compte de la végétation existante et de l'atmosphère du site est nécessaire pour une intervention en harmonie avec l'existant.



Zone Nord (HINDRIKS, 2020)



Zone Sud (HINDRIKS, 2020)

Arbres d'alignement et de bords de voie



Acacia mangium ou A. holosericea - «Six mois» | Azadirachta indica - Neem | Balanites aegyptiaca - Savonnier | Moringa oleifera - Moringa | Sclerocarya birrea - Marula | Teminalia mantaly - Benjoin blanc

Arbres isolés sur l'espace public



Anogeissus leocarpus - Bouleau d'Afrique | Delonix regia - Flamboyant | Khaya senegalensis - Caïlcedrat | Mangifera indica - Manguier | Tamarindus indica - Tamarinier

ETUDE DE FAISABILITE DU PROJET
D'AMENAGEMENT DU CANAL DES JARDINIERS
(PACAJ)

Vergers urbains



Borassus aethiopum - Ronier | Carica papaya - Papayer | Diospyros mesfiliforrnis - Kaki | Mangifera indica - Manguier | Psidium guajava - Goyavier

Arbres et arbustes d'ornement

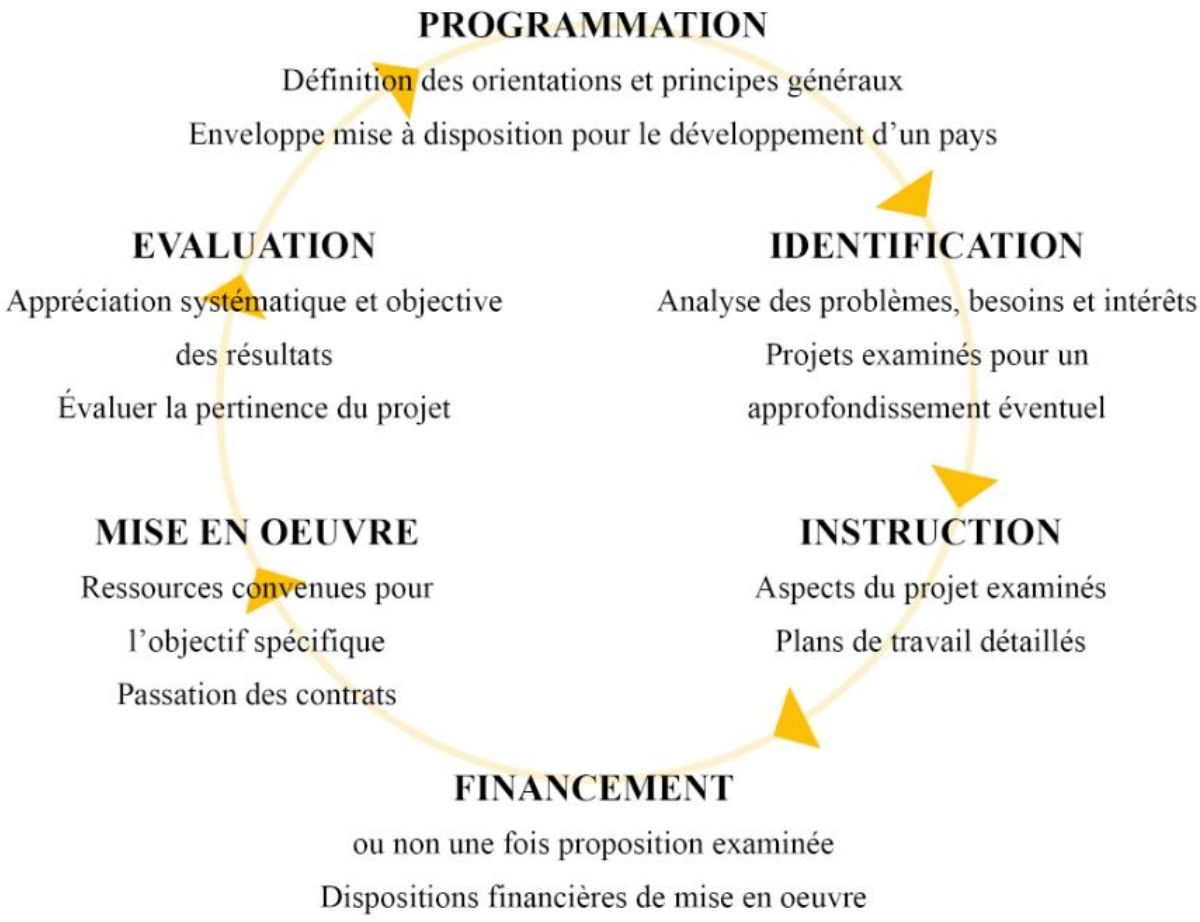


Albizzia lebbek - Bois noir | Bougainvillea glabra - Bougainvillier | Caesalpinia pulcherrima - Orgueil de Chine | Cassia simia - Cassia du Siam | Gmelina arborea - Gamhar

Janvier 2017 TRANSITEC urbaplan

Palette végétale Tchad (Transitec & Urbaplan, 2014, pp. 150-151)

3. AIDE AU DÉVELOPPEMENT



Cycle du projet de développement selon la Commission européenne

(HINDRIKS, 2020)

3.1. THÉORIE DU DÉVELOPPEMENT

3.1.1. Cycle et intervenants du projet

Un projet de développement se met en œuvre grâce à la participation d'une variété de secteurs intervenants. La nature de ces derniers dépend de l'objet du projet et des enjeux visés. Des experts sont nécessaires pour certaines analyses spécifiques, et c'est le croisement de ces spécialités qui forme un projet cohérent et pertinent. L'aide au développement ne peut se faire en tenant compte d'un enjeu sans considérer les autres. Chaque enjeu est lié au suivant et en laisser un de côté mène au risque de nuire au prochain. Il est donc primordial de répartir le travail en spécialités distinctes tout en gardant un échange fréquent entre chaque organisation d'expertise. Le projet est financé par une organisation de développement. Celle-ci peut être basée dans un pays spécifique, tel l'Agence Française de Développement, la coopération suisse, Enabel, etc. ou constituée d'une association d'États membres tels l'Union européenne, les Nations Unies (ONU), etc. Ces organisations interviennent dans de multiples pays qui nécessitent un soutien au développement dans des secteurs spécifiques.

- Banque de financement : des organisations interviennent pour une subvention dédiée à un projet
- Organisations d'États membres : appel à proposition pour une subvention attribuée à une ONG (ou organisation nationale) pour la mise en œuvre d'un projet (ou pour la répartition de cette subvention auprès des ONG)
- Organisations nationales : peuvent travailler en collaboration avec une organisation d'États membres, plus petites enveloppes, plus souples dans leur procédure (les propositions peuvent être présentées même sans appel à proposition ouvert).

3.1.2. Le cas du PACAJ

Un échange avec certains membres de l'AFD qui travaillent dans le PACAJ m'a permis de comprendre les intervenants du projet. Ici, le maître d'ouvrage est la mairie de N'Djaména. Elle s'occupe de la gestion et du développement de la ville. Elle développe les objectifs de la ville (plan de développement local). Afin de rendre possible la réalisation de ces derniers, la Mairie fait appel à une organisation de développement qui concrétise et finance les projets. Il est également possible que l'organisation de financement aille vers la mairie d'elle-même avec des propositions de projet. C'est un échange continu et un travail de collaboration entre les deux organisations. C'est ici l'Agence Française de Développement (AFD) qui a pour mission de mettre en œuvre la politique de développement de la France dans les pays extérieurs. Elle finance, accompagne et accélère les transitions vers un monde plus juste et durable. Elle attaque une problématique par une action sur un site précis. Les objectifs et interventions sont donc variés en fonction du territoire, allant de l'amélioration de l'éducation à l'assainissement de l'eau, dans un objectif d'amélioration du cadre de vie des habitants de manière durable tout en respectant l'environnement. Une évaluation de chaque projet se fait postérieurement à la réalisation afin de comprendre ce qui fonctionne, ce qui fonctionne moins, ce que chaque projet engendre, et comment, par la suite, éviter des résultats négatifs. L'AFD finance le PACAJ. Son siège social est à Paris, mais elle assure un suivi du projet grâce à des employés localisés directement sur site qui travaillent dans les Cellules de Coordination des Projets de la Mairie de N'Djaména. L'AFD élabore un plan d'action qui permet l'appel à des bureaux de secteurs variés en fonction de la nécessité de ce dernier. Ce sont les maîtres d'œuvre. Le PACAJ étant constituée de trois composantes - infrastructures (assainissement de l'eau,

réhabilitation du canal), aménagement (dimensions spatiale, bâti) et renforcement institutionnel (gestion du projet, des déchets) - il nécessite des secteurs d'expertise qui soient adéquats. Le rôle des maîtres d'œuvre est de planifier le projet de manière détaillée et évaluer sa faisabilité. Les bureaux choisis sont les suivants :

- Urbaplan et Transitec pour l'étude de préfaisabilité (évaluation technique, financière, institutionnelle/organisationnelle, environnementale, sociale, etc.) Tous deux sont constitués d'une équipe pluridisciplinaire et collaborent sur l'étude du PACAJ. Urbaplan assure l'assistance de la maîtrise d'ouvrage directement auprès de la Mairie de N'Djaména. Ce bureau est en réalité à l'origine du projet imaginé dans le cadre de l'Agenda 21 de la ville en 2011. Le projet ensuite présenté à l'AFD a permis l'accord de financement de ce dernier.

- Scet Tunisie pour l'étude et la conception technique (APS-APD) et le lancement d'appel d'offre pour les travaux. C'est un bureau d'ingénierie localisé en Afrique, qui intervient dans les secteurs suivants : d'infrastructures de transport, hydraulique, environnemental, développement agricole et rural, bâtiment, économie générale, économie des transports, aménagement du territoire et urbanisme.

Parmi ces trois bureaux, l'intervention de plusieurs secteurs d'expertise est nécessaire : urbaniste, ingénieur de mobilité, ingénieur hydraulicien, géographe + spécialistes de renforcement institutionnel des collectivités, des questions environnementales et socio-économiques.

Dans ce projet les bénéficiaires sont les utilisateurs, l'environnement et l'image de la ville. Les habitants locaux directement concernés par le projet et au centre même de son intérêt. Grâce au projet, ils profitent d'un meilleur cadre de vie. De plus, l'aménagement des lieux attire les bailleurs de fonds qui sont un levier de développement des zones informelles, souvent délaissées par leur image insalubre et négligée. L'agenda 21 a comme objectif une coulée verte dans la ville. Plusieurs projets visent à améliorer l'environnement, ce qui améliore automatiquement la qualité de vie d'une population qui en vit de ce dernier, car c'est la seule ressource qu'ils ont. Une meilleure utilisation/gestion du territoire et une sensibilité accentuée envers son environnement améliore l'image de la ville, devenant ainsi source d'attractivité qui mène à une augmentation d'investisseurs et touristes, également leviers économiques et de développement. Ces acteurs permettent de nouveaux projets de développement qui améliorent d'autant plus l'image de la ville et attirent un nouveau public. Ce cycle mène à une ville plus développée, une nouvelle considération des sites auparavant délaissés et ainsi une meilleure qualité de vie pour les habitants précaires de ces quartiers qui sont réintégrés dans la ville (un mouvement et investissement vers ces zones mènent à un développement d'infrastructures et de services qui bénéficie aux utilisateurs).

3.2. RÔLE DE L'ARCHITECTE

Les architectes développent des solutions durables tant au niveau économique et social qu'au niveau environnemental, adaptées à la culture et au climat local. « Les mauvaises habitudes ne peuvent pas être exportées dans les zones géographiques où les ressources sont extrêmement limitées » (BOULBIN 2016, p. 14) et le but n'est pas d'opposer la démarche moderne et traditionnelle, mais bien de plutôt introduire une meilleure prise en considération des éléments locaux dans la conception. La colonisation des pays en Afrique a causé une perte d'identité de ces derniers, par l'imposition d'une nouvelle culture, celle d'une transition vers une modernisation, mais également par l'impossibilité d'industrialiser les techniques traditionnelles. La modernité est considérée comme un rejet de la tradition, mais la modernité et la tradition ne doivent pas nécessairement se contredire ou s'annuler. « Ce qui est moderne est ce qui a la capacité de dépasser l'effet de mode et non la dernière technologie mise au point. » Selon l'architecte Hassan Fathy dans son ouvrage *Architecture for the poor* (1969, p. 83), les villages traditionnels, étendus, et surpeuplés sont perçus par l'observateur comme chaotiques alors qu'ils sont en réalité l'expression d'une organisation sociale. On peut y constater des barrières et proximités hostiles souvent exprimées de façon géographique et structurelle. Même si les constructions paraissent chaotiques, le villageois crée un confort et donne un sens à l'espace par ce modèle. Il est inutile de raser les habitations insalubres pour les remplacer par des habitations que l'on considère de meilleure qualité, car le manque d'appropriation de cet espace par les habitants rendra de nouveau le bâtiment insalubre. L'habitant qui manque d'identification territoriale et qui n'est gouverné par des limites de voisinage rejette son foyer. L'architecte permet de guider les habitants dans leurs propres projets, afin de leur permettre un édifice durable, accessible grâce à des matériaux venant directement du lieu, et non couteux. Sans la coopération des habitants, le projet sera stérile, non aimé, et non occupé. En effet, la participation des usagers est un élément essentiel dans l'appropriation de l'espace et la durabilité du projet. Cette participation est non seulement nécessaire dans la construction du projet, mais également dans les étapes de conception. Il est important de les considérer en tant qu'individus et non un groupe de personnes neutre et de prendre en compte leur opinion et leur quotidien existant tout le long de la démarche afin d'éviter l'imposition d'un mode de vie inadapté à cause du regard extérieur que l'architecte détient. Selon Elphège Boulbin (2016, p. 16), le caractère unique des différentes parties du monde ne doit pas être négligé, et les principes modernistes, bien qu'ils puissent être inspirants, ne sont ni universels ni transposables partout. C'est à partir d'une compréhension de l'identité locale éventuellement nourrie par les observations du monde occidental que l'architecte peut intervenir au mieux et avoir un réel impact positif sur le lieu. L'architecte Francis Kéré, par ses nombreux ouvrages dans les villages du Burkina Faso porte une attention particulière sur le matériau lui-même. En effet, le matériau est l'élément déterminant pour des projets qui se glissent dans le paysage, qui soient écologiques et accessibles à tous. La conception met en valeur le côté esthétique de ce dernier. Dans le contexte Africain, l'architecte travaille donc à la « reconquête d'une identité nationale et une indépendance culturelle, économique et politique par un retour aux sources ». Il est l'intermédiaire entre la modernité et la tradition oubliée et trouve des solutions adaptées au climat basé sur des techniques traditionnelles, en les réadaptant aux enjeux d'aujourd'hui. Ainsi, « l'architecte devient l'intermédiaire permettant de faire revivre la tradition oubliée » (BOULBIN, 2016, p. 24)

« Du fait de cet art de construire et de transformer l'environnement en fonction de ses valeurs culturelles et sa conception philosophique du monde, l'architecte réalise des formes de constructions spatiales adaptées, qui reflètent les liens indéfectibles entre le tangible et l'intangible. À partir de ses connaissances et savoir-faire, il exprime les valeurs et expressions artistiques de sa communauté dans le domaine de la construction. Le rôle de l'architecte est donc d'améliorer la qualité visuelle et la fonctionnalité du site, tout en respectant ses usages et son identité. » (ABLEFONLIN, et al., 2016)

Le rôle de l'architecte dans les contextes des pays du Sud est de réellement comprendre le territoire et le mode de vie de la société afin d'en arriver à une proposition qui soit cohérente et durable. En effet, l'objectif est d'intervenir sur l'espace afin que les habitants continuent à mener leurs activités dans de meilleures conditions. Il doit faire attention à ne pas détruire le système mis en place par les habitants eux-mêmes qui a toujours fait partie de leur quotidien sous prétexte qu'il est trop anarchique et donc, défectueux. Les systèmes occidentaux, bien qu'ils offrent un résultat réussi dans les pays qui y conviennent, ne sont pas nécessairement transposables dans tous les contextes, chacun différent et complexe à sa propre manière. L'informel ne veut pas dire chao. Le but n'est donc pas de rendre l'informel formel, mais plutôt de donner les moyens d'organiser au mieux leurs activités en leur offrant l'espace et l'équipement pour, et ainsi améliorer leur cadre de vie, sans le bouleverser. Comme Fathy l'exprime, « la meilleure conception est celle qui sert les modestes besoins du quotidien de l'homme ; en effet, si la conception est loyale aux matériaux, à l'environnement et à leur travail journalier, elle ne peut qu'être harmonieuse. » (1969, p. 45)

Concrètement, dans ce travail, l'architecte travaille l'espace afin d'en améliorer la qualité dans une vision de développement. Il se focalisera sur les systèmes constructifs qui tirent parti de l'environnement, du site et du climat comme ressource afin de favoriser l'apport énergétique naturel, une végétation appropriée au lieu qui peut également servir de filtre, de limites de sol, d'apport d'ombre et même de ressource alimentaire, un aménagement qui améliore la fluidité et la structuration des activités existantes. Le tout est une proposition accessible grâce à des solutions locales à faible coût, participe à la qualité et l'esthétique du paysage et peut servir de modèle pour d'autres sites à contexte similaire.

3.3. ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE EN AFRIQUE

3.3.1. Théorie

Bien que le concept d'architecture bioclimatique ait principalement été développé pour l'hémisphère nord dans une vision de développement durable et de respect de l'environnement, ces principes constituent un réel potentiel dans les contextes à haute pauvreté, qui sont généralement dotés d'une richesse territoriale pour la construction qui n'est que trop peu estimée et exploitée. En effet, un des enjeux majeurs de l'architecture dans les pays d'Afrique centrale est le fait qu'elle soit très peu adaptée au climat, à l'environnement ou à la société. Fathy (1969) déclare que les pauvres envient les riches et essayent de copier tout ce que les riches possèdent, même si c'est totalement inadapté à l'environnement ou au mode de vie des habitants. Ainsi, dès qu'ils en ont les moyens, les habitants construisent une version bas de gamme et négligée des édifices des riches qui ont à leur tour copié les villas d'Europe. Dans un contexte où l'accès à l'électricité et à une technologie importée est restreint, il est utile de s'intéresser aux alternatives.

L'architecture bioclimatique est définie par l'eRT (2012) comme « un projet adapté en fonction des caractéristiques et particularités du lieu d'implantation, afin d'en tirer le bénéfice des avantages et de se prémunir des désavantages et contraintes. L'objectif principal est d'obtenir le confort d'ambiance recherché de manière la plus naturelle possible en utilisant les moyens architecturaux, les énergies renouvelables disponibles et en utilisant le moins possible les moyens techniques mécanisés et les énergies extérieures au site. » Dans le cadre de ce travail qui vise le contexte de N'Djaména, l'architecture bioclimatique est un levier de développement pour sa sensibilisation au lieu (environnement et climat), ainsi que sa performance grâce à des moyens accessibles, abondants et peu couteux. Cette manière de conceptualiser les espaces et de les matérialiser qui tire parti de son environnement comme ressource et met à profit les énergies abondantes et gratuites peut éviter la nécessité d'apport extérieur au niveau de la technologie, de la main d'œuvre et des matériaux. Afin d'arriver à l'objectif d'une architecture bioclimatique, une attention particulière est portée vers la ventilation naturelle, la protection contre les intempéries, le stockage de chaleur/fraîcheur, l'infiltration de lumière naturelle et la protection contre les rayons directs du soleil et la surchauffe ainsi que l'entretien et la durabilité des réalisations. Le tout doit favoriser l'utilisation de matériaux locaux, accessibles et naturels.

Au niveau de la ventilation naturelle, il est nécessaire d'assurer une évacuation des airs viciés, un apport d'air nouveau et d'une brise de fraîcheur ainsi que la protection contre la surchauffe, le tout dans le but d'obtenir un certain confort thermique. Afin d'obtenir un air doux et frais, il est préférable de placer les ouvertures à contre sens du vent dominant. Ainsi, le vent passe au-dessus et à côté des murs réduisant sa pression, permettant l'infiltration d'un air frais[18], continu et diffus. La circulation d'air est élevée lorsque la surface de sortie est plus grande. Si de grandes ouvertures sont placées du côté du vent dominant, l'espace sera vite saturé de cet air empêchant l'air nouveau et frais de pénétrer. L'air vicié n'est donc pas renouvelé et la ventilation inefficace. Face au vent, des ouvertures hautes et très allongées permettent ventilation pure. C'est le système Venturi, qui crée un mouvement d'air par différentiel de pression. Dans l'hémisphère sud, le vent prévalent provient du sud.

Les barrières qui limitent l'impact des intempéries[19] sur les matériaux et sur le confort de l'utilisateur. Les toitures débordantes permettent de limiter l'impact des pluies qui usent la matière

[18] Selon Bernoulli, l'augmentation de vitesse de l'air qui passe dans un espace baisse sa pression et ainsi sa température.

[19] Soleil frappant, vents puissants éventuellement concentrés en sable et les fortes pluies

et des rayons de soleil directs sur les parois, permettant ainsi de limiter le stockage de chaleur et la surchauffe. La toiture est directement liée à la pluie et son orientation est prise en compte pour éviter le soulèvement par le vent et pour diriger au mieux l'eau de pluie. Le stockage de chaleur/fraîcheur. Plus les teintes de l'édifice sont sombres et la texture rugueuse, plus elles absorbent et convertissent la lumière en chaleur. Plus elles sont claires et de texture lisse, plus elles réfléchissent la lumière et limitent le stockage de chaleur. Bien évidemment, le choix des matériaux est un élément déterminant au niveau de la thermie, en fonction de leurs propriétés.

Il est nécessaire d'accentuer l'infiltration de la lumière naturelle afin d'éviter la nécessité d'éclairage artificiel, et la protection contre les rayons directs pour garder une certaine fraîcheur dans les espaces intérieurs et éviter l'éblouissement. Ceci est permis grâce à l'orientation du bâtiment, et des éléments architecturaux filtrants tels le claustra, le débord de toiture, le brise-soleil, le store vénitien, etc.

L'objectif est de favoriser les matériaux abordables, locaux, respectueux de l'environnement pour un faible coût et un impact environnemental amoindri. Ceci peut mener à un conflit de choix entre ce qui est naturel et ce qui nécessite peu d'entretien et assure une longue durée dans le temps. Il est important de prendre en compte la protection des matériaux contre la dégradation causée par les insectes ou animaux par des enduits, des traitements, des dispositifs, etc.

La notion d'adaptabilité du bâtiment à son contexte peut aller plus loin que l'aspect environnemental et climatique : elle peut s'étendre aux aspects sociaux et économiques qui l'habitent. Plusieurs architectes renommés tels Hassan Fathy, Francis Kéré, David Adjaye, etc. en témoignent, en relation avec un contexte à enjeux similaires à celui du Tchad et avec un objectif qui rejoint celui établi dans ce travail : trouver des solutions pour améliorer le cadre de vie de la population précaire par une vision spatiale et de matérialité.

3.3.2. Potentiel de la terre crue dans la construction en Afrique

La terre est un matériau abordable qui constitue un réel potentiel économique pour la construction et présente de nombreux atouts dans les climats du sud. Selon Kéré B. dans son écrit Architecture et cultures constructives au Burkina Faso (1995, p. 6) ces derniers sont :

- L'effet de masse des maçonneries en terre crue procure une très bonne inertie thermique qui améliore le confort dans les régions au climat chaud. Elle permet d'amortir les écarts de température en stockant l'énergie captée et en la distribuant afin de réguler la température.

- Son abondance et disponibilité sur place, permettant une économie de transport. C'est également une source naturelle et renouvelable.

- Elle nécessite peu d'énergie pour son extraction, sa transformation (utilisation à l'état cru, ne nécessite pas de produits chimiques) et sa mise en œuvre. Elle a un faible impact environnemental.

- Sa malléabilité et variété de formes qui nécessitent peu d'outils ou de temps de mise en œuvre.

- La réalisation des constructions en terre nécessite une main-d'œuvre importante qui mène à une participation collective et un renforcement de liens sociaux.

- Il existe une variété de colorations en fonction des terres et donc un catalogue esthétique possible. Il est possible d'utiliser la terre comme base d'enduits ou de peinture.

- Sa bonne qualité hygroscopique. La terre absorbe l'humidité dans les constructions, ce qui augmente le confort thermique et garde les matériaux adjacents au sec, ainsi moins vulnérables aux insectes et aux pourritures.

- Elle s'accommode avec le végétal. Cette addition à la terre permet de la rendre plus légère, plus performante (phonique, thermique), et de la protéger contre les fissurations.

La terre extraite est filtrée afin d'évacuer les résidus organiques et gros cailloux de la matière. En fonction de sa nature, un certain taux d'eau y est ajouté et également de la paille, du sable afin d'obtenir une bonne plasticité. Une fois le mélange optimal, elle est mise en œuvre soit par la fabrication de briques, soit en étant directement formée en mur. La recherche sur les différentes mises en œuvre de la terre crue décrites ci-après est largement basée sur l'écrit de l'architecte Basile Kéré intitulé *Architecture et culture constructive au Burkina Faso.*

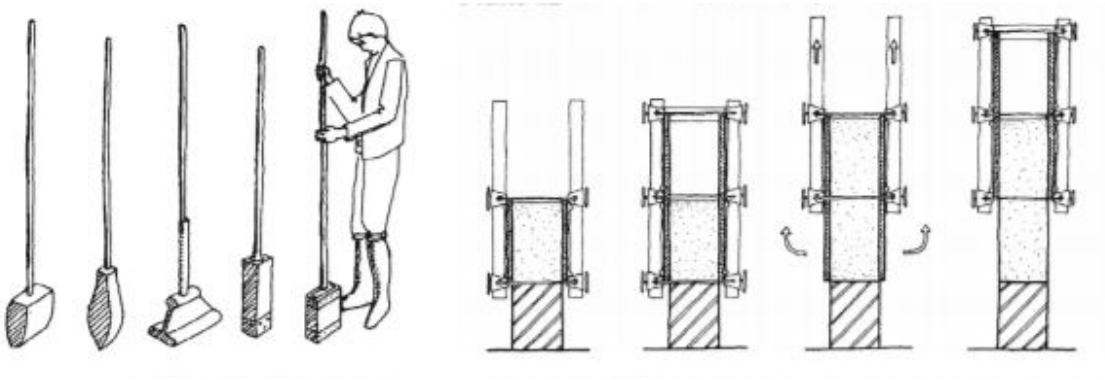
a) Mises en œuvre

- Le pisé est une technique qui permet un mur lisse et continu. Comme pour le béton, la terre sèche est versée dans un coffrage d'environ 50cm de hauteur (banches). Le mélange est ensuite tassé pour en évacuer l'air et ainsi le rendre compact. Une fois le premier niveau établi, le coffrage est élevé et le processus répété, jusqu'à atteindre la hauteur du mur voulue. Cette technique demande beaucoup de main d'œuvre, et bien que cela puisse mener à une solidarité villageoise elle est de fait plus couteuse.

- L'adobe est le mélange pour brique constitué de terre crue mélangée à de l'eau (15 à 30%) et de la paille, malaxé à l'aide des pieds (ou d'outils simples). La matière devenue plastique et malléable est placée dans un moule en bois. Une fois la brique ayant pris forme elle est démoulée et séchée au soleil pendant près d'une semaine pour ainsi former des briques de terre crue. La production de l'adobe est rapide. Les briques de terre compressée (BTC) sont réalisées à base de la même matière (de la terre tamisée légèrement humidifiée) qui est ensuite comprimée à l'aide d'une presse mécanique, puis stockées et séchées sous bâche ou au soleil pendant 1 à 3 semaines. Un mortier de terre de même nature que celle utilisée dans les briques est appliqué comme liant de maçonnerie. Des murs en briques de terre crue (souvent à base d'argile) permettent la fraîcheur l'été et la chaleur l'hiver assurant un confort thermique toute l'année. Grâce à leurs masse, résistance et résistance à la compression, ils constituent une bonne structure porteuse. De plus, elles ont prouvé résister dans le temps sous un climat aride, grâce au peu d'humidité dans l'air et donc la stabilité de leur forme. Ses propriétés sont adaptées à l'environnement tchadien.

- La technique de bauge est fréquente dans l'architecture traditionnelle en Afrique centrale. Pour cette mise en œuvre la terre crue d'une texture plastique et plutôt liquide grâce à son mélange à l'eau. Le mélange est empilé, mais s'affaissant par cause de sa consistance, il nécessite d'être rectifié par la suite à l'aide d'un outil tranchant pour le rendre plus droit et rectiligne, quand il a séché, mais n'est pas encore trop sec que pour ne plus être modulable. La matière plastique et malléable permet une haute liberté de forme. Dans l'architecture traditionnelle, on retrouve cette technique sous forme de boudins empilés formant ainsi une paroi circulaire, quelquefois ondulées pour une meilleure surface d'appui. Les rangées diminuent progressivement en épaisseur, créant un effet d'entassement qui assure une meilleure stabilité du mur. Ces murs sont une technique d'enveloppe, mais ne constituent pas une structure porteuse. Cette fonction est assurée par une structure poteau poutre (en branches d'arbre).

- Enfin, le torchis est une mise en œuvre très réputée en Afrique. C'est un mélange de terre et de paille utilisé comme remplissage de structure de bois. Ici, la terre n'a pas un rôle porteur.



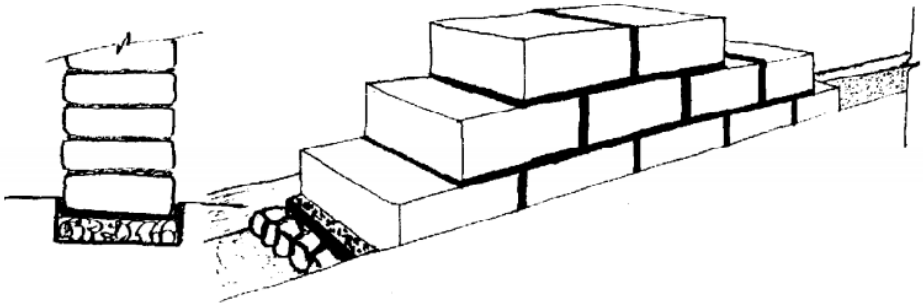
Outils et démarche d'un mur pisé (BOULBIN, 2016, p. 66)



Cycle de construction de l'adobe (BOULBIN, 2016, p. 47)



Presse de compression et séchage de briques (BOULBIN, 2016, p. 56)



Exemple de fondations pour un mur d'adobe (KÉRÉ B., 1995, p. 9)

b) Toitures

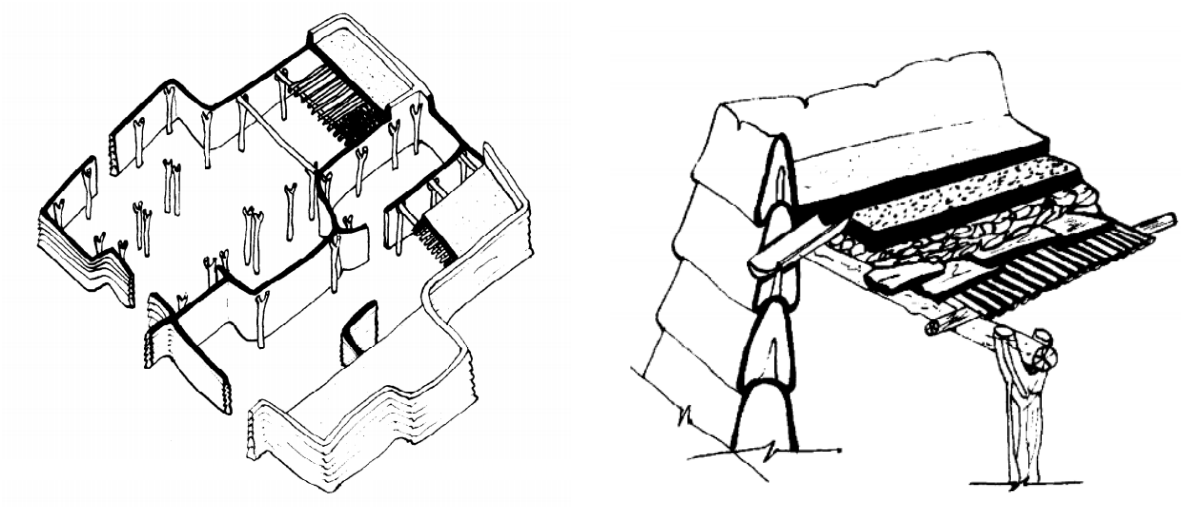
- La toiture plate en terre sur une charpente en bois : toiture accessible est une technique répandue dans le domaine de la terre en Afrique. Un système poteau poutre (ou directement sur mur si ces derniers sont porteurs) assure la répartition de la charge de la toiture. Un système secondaire de poutres est disposé par-dessus en quinconce, ensuite recouvert d'une double nappe de très fines branches d'arbre, une couche d'écorces de bois et enfin une couche de feuillage. Une couche de terre sablo-argileuse recouvre le tout. La terre provient de l'excavation du sol intérieur de l'habitation et est mélangée avec de l'eau et de la paille afin d'alléger la matière. Une fois sec, le tout est de nouveau recouvert de ce mélange permettant de boucher les fissures. Enfin, les finitions y sont ajoutées.

- La voûte nubienne est une solution en maçonnerie d'adobes ou avec la technique bauge. Plusieurs variantes existent, avec ou sans l'utilisation d'un coffrage. Sans ce dernier, la construction nécessite un mur pignon sur lequel peut s'inscrire la totalité de la courbe ainsi que deux murs d'assise sur lesquels les briques[20] sont déposées. Les briques sont allégées grâce à un ajout de paille. Cette technique est limitée dans les dimensions. La voûte ne peut pas dépasser trois mètres de largeur.

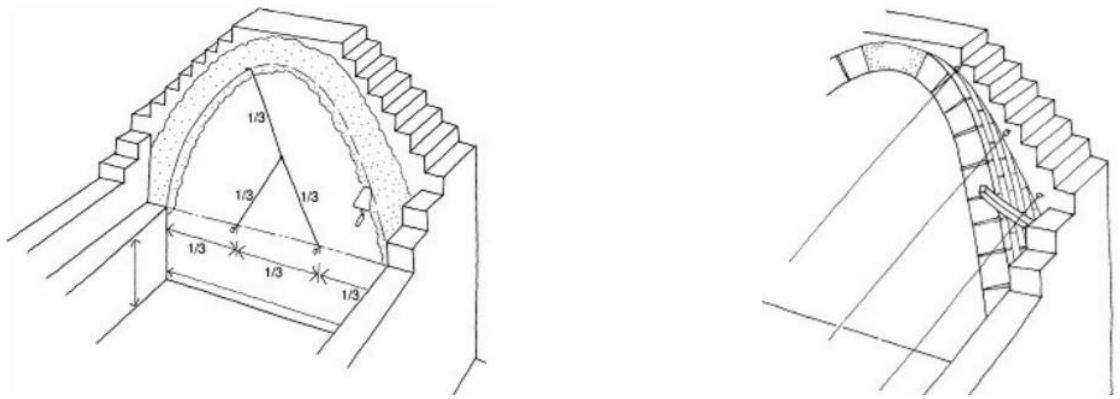
- La coupole permet des dimensions plus larges qui peuvent aller jusqu'à 11 mètres de largeur. Cette technique offre une hauteur d'espace augmentée par rapport à la toiture plate, permettant à l'air chaud de s'élever et être retransmise vers l'extérieur par la toiture d'autant plus qu'une partie de la toiture courbe est toujours à l'ombre facilitant cette transmission. Ce système nécessite une structure à trame carrée.

Le bois n'est pas une ressource abondante au Tchad à cause de la sécheresse du pays et de la découpe anarchique des arbres forestiers. Le premier système est inspirant, mais pas idéal compte tenu de la faible accessibilité aux matériaux nécessaires pour le mettre en œuvre. La construction d'un édifice exclusivement en brique permet d'éviter l'apport d'autres matériaux aux propriétés moins adaptées au contexte (métal pour tôles) ou tout simplement moins accessibles (bois souvent importé). De plus, « le matériau dicte les proportions et la structure la forme de l'édifice, ce qui donne une image naturelle, évidente et satisfaisante du bâtiment. » (FATHY, 1999, p. 83). Bien que la terre offre de nombreuses qualités, elle demande un entretien régulier. En effet, la terre crue est vulnérable à la pluie et risque de se détériorer dans le temps. Elle peut être protégée par une couverture (ex. une tôle ondulée), mais cela va à l'encontre du principe d'homogénéité de la matière. D'autres solutions existent, tel un enduit en terre ou l'ajout d'une composante au mélange de la terre (ex. ciment). Les solutions pour améliorer les propriétés de la terre sont reprises ci-après.

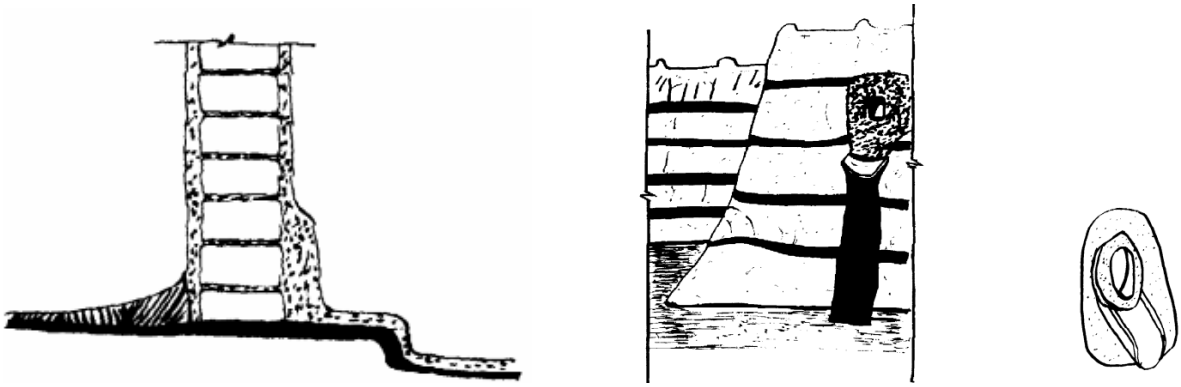
[20] Les dimensions des briques de boue dans les projets de Hassan Fathy ont une dimension de 25 x 15 x 5 m.



Modèle de construction en bauge et toit-terrasse au Burkina Faso (KÉRÉ B., 1995 : 13,17)



Principes de réalisation de la voûte nubienne (BOULBIN, 2016, p.79)



Protection des murs en adobe et sortie de gargouille (KÉRÉ B., 1995 : 36)

c) Améliorer, protéger, et stabiliser la terre

Le défaut de la terre crue est sa sensibilité à l'eau. La pluie détruit le mur par le contact direct avec la surface (latérale et au sommet de la paroi), et par les remontées capillaires provenant du sol. Au Tchad, les constructions traditionnelles disposent de fondations très faibles, car elles sont généralement plein pied. Celles-ci sont constituées d'une simple couche de mortier ou de graviers (environ 30cm de profondeur). Il est donc possible de drainer les eaux de pluie venant du bas du mur en les surélevant. Un soubassement en tas de terre ou en pierre peut également servir de protection. Un seuil surélevé permet d'éviter l'infiltration de l'eau à l'intérieur de l'édifice. Une plateforme périphérique de drainage régulièrement balayée est nécessaire pour évacuer l'eau de pluie et éviter sa stagnation sur les surfaces. Bien que les sols extérieurs soient laissés à l'état naturel (des graviers sont éventuellement ajoutés pour stabiliser les abords), la terre des sols intérieurs et des cours intérieures subit un traitement à base de terre latérite[21], humidifiée, étalée et damée grâce à un outil en bois. L'épaisseur de cette couche peut atteindre les 20cm et une dureté élevée, qui est aspergée de jus de néré pendant deux semaines. Les surfaces couvertes sont recouvertes par la suite d'un enduit à base de terre sablo-argileuse et de bouse de vache, technique décrite ci-après. Une fois la prise faite, l'enduit est lissé et poli à l'aide de pierres plates. Le bas du mur peut être protégé de la pluie par un ajout de matière. Ceci peut se faire soit par l'élargissement de la surface pour les techniques qui le permettent (bauge) ou par l'épaississement de l'enduit qui recouvre les murs d'adobe. Ce système assure la bonne évacuation de l'eau et une protection supplémentaire du mur contre l'érosion. Les parois peuvent être protégées par des larges débords de toiture en chaume ou en tôles ondulées et/ou par un enduit, mais ce dernier nécessite un entretien régulier. Kéré B. présente une technique d'enduit du Burkina Faso qui consiste en un mélange de terre à granulométrie homogène et assez fine mélangée à de la bouse de vache, limitant ainsi les fissures. Le mur doit ensuite être aspergé d'une solution d'étanchéisation, provenant de la coque du fruit néré. La surface est alors étanche et le mur est protégé de l'arrachement des grains de sable. Un léger fruit de la paroi permet de ralentir le ruissellement de l'eau sur le mur et ainsi limiter l'érosion. Un acrotère en toiture permet de contrôler l'écoulement des eaux vers le mur, dans les cas d'une toiture plate ou à une pente. L'eau est dirigée et rejetée par une gargouille enduite. Celle-ci peut descendre jusqu'au sol ou être en hauteur, dans lequel cas l'eau chute sur un talus de terre sablo-caillouteuse aménagé. Dans le cas d'une toiture plate, le sommet des acrotères est arrondi et protégé par des morceaux de poterie. Ce type de toit nécessite beaucoup d'entretien.

La qualité du matériau dépend de la qualité du sol. Malheureusement, la qualité de l'argile au Tchad est faible : argiles gonflantes de type montmorillonite. Boulbin (2016, p. 63) déclare que « les techniques traditionnelles ont recours à des fibres végétales et animales afin d'augmenter la résistance de la terre à l'érosion, mais aussi afin d'améliorer sa performance en compression, en flexion et au retrait. » Il est fréquent aujourd'hui d'y ajouter un peu de ciment (6 à 12% minimum), mais ce dernier n'est pas un matériau local, rend la matière non réversible, et augmente la conductivité de la terre. Malgré cela, le ciment est à considérer pour une meilleure durabilité dans le temps, une nécessité d'entretien diminuée ainsi qu'une résistance à la compression augmentée offrant une plus grande la liberté dimensionnelle. La stabilisation du mur peut être accentuée par l'apport d'un léger fruit donnant une forme trapézoïdale au mur.

[21] Terre lessivée et appauvrie en silice et éléments nutritifs.

d) Nouveau Gourna, Égypte, *Hassan Fathy* (1952)

Conception d'un village avec tous ses éléments pour la relocalisation de la population précaire de l'Ancien Gourna sur une zone vide. Fathy tente de structurer une société perçue comme chaotique tout en respectant leur culture, leurs traditions et leur quotidien. Il crée une nouvelle forme d'urbanisation à partir de rien, en prenant le soin de comprendre la société qui va habiter le projet. C'est une expérimentation et un prototype qui sert de modèle aux architectes et un modèle de réflexion à avoir en milieu de haute précarité. Il présente une démarche et le rôle de l'architecte dans l'amélioration du cadre de vie d'une population. Le projet constitue un programme assez important qui comprend les aménagements urbains, les espaces publics, les logements, et l'aspect économique d'agriculture et élevage ainsi que d'éducation. Il dessine les voiries, les places publiques, l'entrée au village et même des points d'eau (lac, puit) qui mène à une organisation spatiale laborieuse. Ainsi, il structure la société pour qu'elle puisse continuer ses activités dans les meilleures des conditions avec le moins de moyens nécessaires possible. Il dessine une multitude d'espaces publics tels une mosquée, des commerces, des écoles, ateliers, espaces de spectacle, etc. Pour le logement, il refuse de dessiner un logement qui soit transposable et multipliable sur le site. Il écoute chaque individu et crée un espace qui soit optimal à chaque famille. Le logement est dessiné en fonction du nombre de membres de la famille et de leur quotidien et besoin propre à chacun. Il recherche des solutions pour permettre un confort thermique, l'accès à l'eau courante et à une hygiène de vie correcte, et une fonctionnalité spatiale optimale. Fathy mène également une longue réflexion sur les zones d'agriculture et d'élevage, qui dictent en grande partie le quotidien des habitants. Bien que ce projet soit localisé en milieu rural sur un site où il n'existe pas de bâti existant et donc peu de contraintes urbanistiques, il est excessivement inspirant pour sa réflexion et les principes émis dans chaque proposition. Ce projet témoigne d'une vision architecturale appropriée au contexte. Le climat de Gourna est similaire au climat de N'Djaména qui est chaud et aride et l'objectif est le même : améliorer les conditions de vie d'une population précaire par des solutions et une réflexion architecturale. Ce projet est d'une très grande ampleur et chaque élément est réfléchi de manière ingénieuse pour permettre l'accessibilité à un confort et une organisation sociétale élevée avec peu de moyens. Ici, seule l'analyse des éléments inspirants pour le PACAJ est faite.

La brique de terre crue est au cœur du projet, pour ses propriétés thermiques, mais aussi pour sa disponibilité locale et directe[22]. Les murs maçonnés sont recouverts d'un enduit de terre pour ajouter une protection contre l'érosion causée par la pluie. Ceci crée une impression de moulage dans l'édifice, avec des murs continus semblables à de la poterie. Les toitures en voûte nubienne permettent une homogénéité des matériaux et des proportions harmonieuses causées par la limite dimensionnelle de la brique qui impose au bâtiment des dimensions humaines. Les coupoles en toiture peuvent être apparentes ou cachées par une rehausse de mur qui forme ainsi un bac. Ce dernier est ensuite rempli de terre pour éviter l'eau stagnante dans le bas des voûtes et la dégradation de celles-ci. Suivant le système Venturi, Fathy prévoit un système d'attrape-vent composé d'un passage d'air de forme semblable à une cheminée, avec une grande ouverture en hauteur face au vent dominant. C'est la tour su vent[23]. À l'intérieur, une pente métallique remplie de charbon s'humidifie grâce à un robinet. L'air qui passe à travers ce système est ainsi rafraichi avant d'entrer dans la pièce. Ce système peut faire baisser la température d'une pièce de 10°C. Afin de protéger les espaces intérieurs des rayons directs, il fait utilisation de claustras. Ces derniers

[22] La terre utilisée dans ce projet provient du Nil, proche du site du nouveau Gourna.
[23] Connue sous le nom de *badgir* regulièrement utilisé dans l'architecture persane.

permettent de filtrer la lumière, la rendant plus diffuse, moins éblouissante et permettant une protection contre la surchauffe des espaces intérieurs. Le recul du claustra (de la fenêtre) par rapport au linteau, ou le linteau débordant est une barrière supplémentaire aux rayons directs et permet davantage d'ombre. De plus, l'ouverture permet une ventilation naturelle. Le claustra ajoute également une valeur esthétique à l'édifice en décorant les façades et créant un jeu de lumière intéressant qui orne les surfaces intérieures.

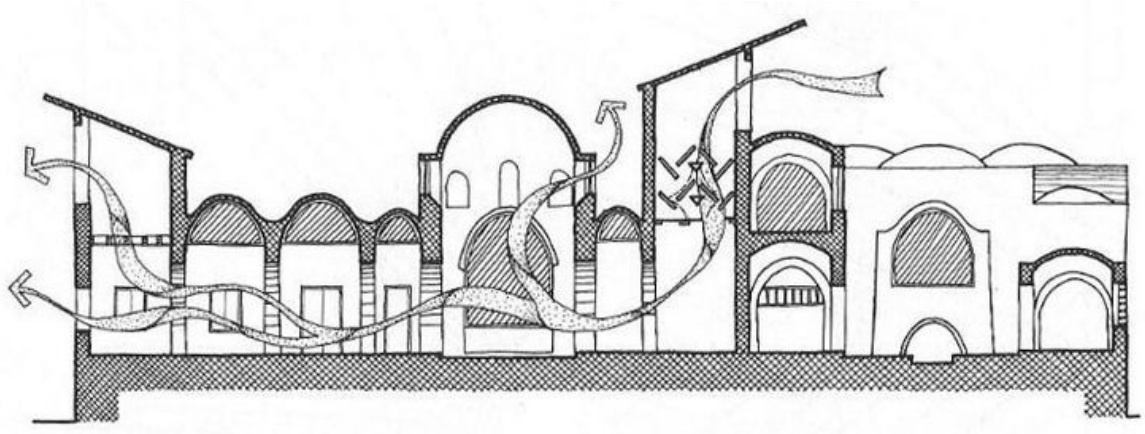
Bien que la terre crue représente un réel potentiel dans la construction pour une population précaire dans un climat chaud et aride tel celui du Tchad, il est apercevable que ce matériau reste vulnérable aux intempéries dans le temps. Le projet New Gourna démontre aujourd'hui de fortes traces d'usure et de dégradation par la pluie. L'enduit de protection ne parait donc pas suffisant pour assurer la longévité de l'aspect esthétique du projet. Une couverture supplémentaire de protection reste donc une option importante pour assurer cette durabilité et limiter la nécessité d'entretien régulier des surfaces. Le métal a des qualités qui permettent cela, et les projets de Francis Kéré en témoignent. En effet, ils sont inspirés de certains principes développés par Hassan Fathy mais ré adaptés en fonction du constat actuel du projet et des enjeux d'aujourd'hui.



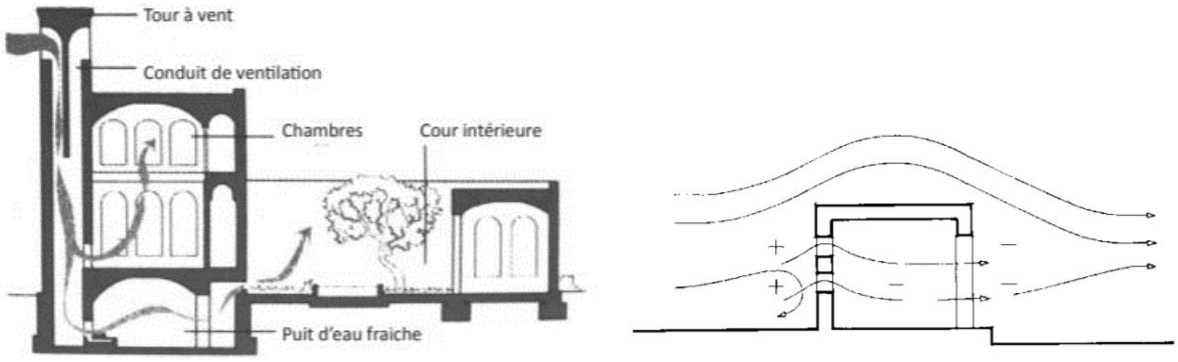
Claustra vu de près, jeu de lumière dans l'espace intérieur - Vue d'ensemble d'un édifice avec les voûtes nubiennes, claustra - Toiture voûte nubienne avec rehausse de toiture et remplissage de terre - Expression de murs moulés à la main grâce à l'utilisation d'un enduit de terre (STEELE, N.D. : pp. 71, 1, 37, 41)



Plan masse du nouveau Gourna (STEELE, N.D., p. 32)



Système de ventilation naturelle



Tour du vent et système Venturi

3.3.3. Métal pour une architecture traditionnelle modernisée

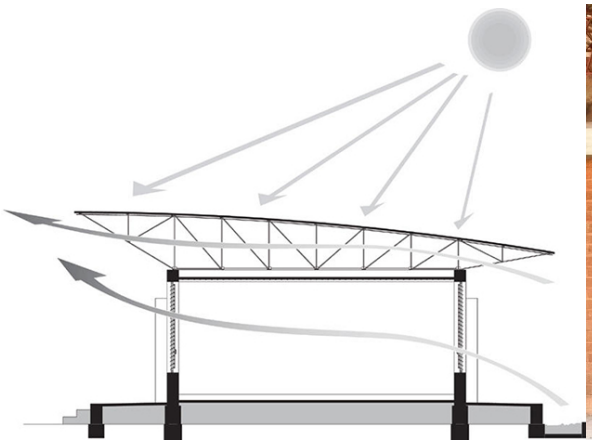
Le métal est fréquent dans la construction au Tchad, pour la couverture et pour la structure. La tôle métallique est le moyen le plus utilisé comme la couverture/toiture des constructions à N'Djaména. Il existe des fabriques de tôles ondulées dans la ville, et l'objet est en vente le long des avenues ou au marché à des prix abordables. La couverture étant souvent débordante, la tôle permet de protéger les murs souvent construits en terre crue des fortes pluies et des rayons directs du soleil qui peuvent dégrader la paroi. Les toitures en tôles ondulées sont souvent à une ou deux pentes. La couverture est soutenue par une structure en bois ou en métal. La pose se met en œuvre du bas vers le haut et du côté ouest, pour ainsi assurer le recouvrement et l'étanchéité à l'eau. Le recouvrement dans le sens de la longueur est protégé contre l'arrachement par le vent qui vient du côté est. Le métal est également utilisé comme structure/ossature, favorisé par rapport au bois qui se trouve peu localement, se dégrade dans le temps et nécessite davantage d'entretien. Le métal présente un certain nombre d'avantages : sa légèreté, sa durabilité dans le temps et le fait qu'il demande peu d'entretien. C'est aussi un matériau étanche et relativement facile à mettre en œuvre une fois l'objet nécessaire réalisé. Mais la matière première du métal est non locale et sa transformation demande beaucoup d'énergie et d'outils, ayant un impact environnemental élevé et rendant le matériau non accessible ni des plus abordables au niveau du coût. De plus, le métal est très conducteur de chaleur et la tôle métallique en toiture engendre une surchauffe des espaces intérieurs.

a) École primaire du Gando au Burkina Faso, *Francis Kéré* (2001)

Dans ses projets, Kéré tente de réinterpréter les matériaux traditionnels du pays en les modernisant. Il optimise les ressources en utilisant les bons matériaux au bon endroit. Les fondations sont réalisées en pierres provenant d'une colline à proximité, protégeant ainsi les murs en briques de terres crues des remontées capillaires. Dans ce projet, ce sont des briques de terre crue comprimée (BTC) qui sont employées. Il s'agit d'un mélange de terre à l'état humide (92 %) et de ciment (8 %) brassé, pressé par une presse à parpaings, puis séché. Pour la toiture, une structure tridimensionnelle faite de fers à béton porte une toiture en tôle ondulée. Le projet est composé de trois blocs bâtis recouverts d'une couverture légère en tôle ondulée débordante surélevée grâce à une structure fine en treillis métallique.

La tôle ondulée représente aujourd'hui un élément architectural important non seulement dans l'architecture vernaculaire, mais également dans la nouvelle architecture traditionnelle proposée par Francis Kéré dans ces projets. En effet, de larges débords de toiture permettent une protection contre les rayons directs du soleil qui pénètrent dans les espaces intérieurs par les ouvertures et qui abiment les parois à longue durée. Ils protègent aussi de l'érosion causée par la pluie sur certains matériaux et permettent également un préau pour les usagers. Le problème de surchauffe causé par la haute conductivité du métal peut être résolu par un espace d'air entre la tôle et la sous toiture[24] permis grâce à une structure métallique déposée sur les briques des parois et de la sous toiture. Cet espace permet une ventilation de l'air qui couvre la toiture en brique gardant ainsi les espaces intérieurs au frais. Des volets métalliques font office de protection supplémentaire contre les rayons directs, ils se plient horizontalement. Ces éléments permettent de réguler la température intérieure et assurer un confort thermique.

[24] Dans les projets de Francis Kéré, cette sous toiture est en briques de terre crue.





Principes de ventilation - Treillis et volets métalliques



Vue d'ensemble, intégration dans le paysage

Tôle ondulée ----------

Voûte nubienne ----------

Treillis métallique ----------

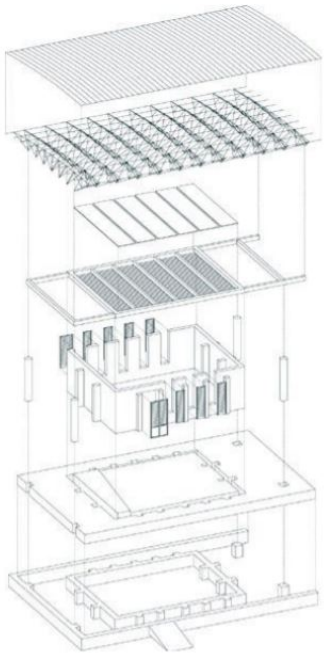
Plaques d'évacuation des airs viciés ----------

Parois en briques d'adobe compressées ----------

Volets métalliques ----------

Dalle de ciment ----------

Fondations en pierre ----------



Systèmes constructifs (BOULBIN, 2016, p. 55)

3.5.3. Matériaux biodégradables locaux

Le bambou possède des propriétés structurelles remarquables et peut sans problème substituer le bois ou le métal, qui sont des matières importées. Il peut être utilisé pour l'ossature (structure) comme pour le remplissage (surfaces) horizontalement, ou verticalement. C'est un matériau solide qui détient une haute résistance à la flexion. Il est solide et offre une liberté dimensionnelle, demande peu d'énergie ou d'outils pour être mis en œuvre et a un faible impact environnemental, car il demande peu de transformation de sa matière. De plus, il offre une atmosphère naturelle et chaleureuse. En revanche, il est vulnérable aux insectes et aux animaux et n'est pas accessible pour le moment. Aujourd'hui, le bambou est très peu apercevable dans les constructions à N'Djaména, ou même ailleurs au Tchad. Il nécessite de l'eau abondante, et les pluies du pays sont de progressivement plus déréglées. À présent, le bambou est donc une ressource limitée, mais cela est en cours de changement. De nombreuses organisations de développement visent à rétablir la culture du bambou en mettant en place des dispositifs liés à l'eau dans leurs projets, ce qui permettra la réintroduction de celui-ci comme ressource constructive.

La paille est la tige de certaines céréales. Au Tchad, elle se trouve dans les zones rurales où l'agriculture est la plus présente. Dans l'architecture traditionnelle, elle est régulièrement utilisée pour la toiture et occasionnellement pour les murs. Son utilisation est peu présente dans l'architecture, même informelle, de N'Djaména. Il arrive qu'elle soit utilisée comme moyen de clôture ou d'ombrage, souvent de manière temporaire/de transition. Bien que la paille soit vulnérable aux insectes, rongeurs et intempéries et nécessite un remplacement régulier, elle a une faible conductivité offrant une protection contre la surchauffe due aux rayons de soleil sur la couverture. Elle offre une variété de mise en œuvre et est un matériau naturel, abondant et relativement accessible à N'Djaména. Le chaume est la paille de seigle en gerbes ou roseau. Le bassin Nord du lac Tchad est bordé de roseau, c'est donc une ressource locale et abondante. Dans l'architecture traditionnelle, le toit de chaume recouvre le plus fréquemment les maisons rondes, mais il existe également des toitures de chaume à deux pentes ou de forme pyramidale pour recouvrir les maisons à plan rectangulaire. Le support de toiture est une charpente en bois. La toiture de chaume peut également être plate, soutenue d'une structure en bois poteau-poutre. Dans l'architecture traditionnelle, des rouleaux de plaques de paille tissée[25] sont déroulés autour d'un système de poteaux en branches et font fonction d'enveloppe de protection. Ce système est utilisé pour l'habitat, mais également pour clôturer des espaces à ciel ouvert.

Le palmier est un arbre courant au Tchad et à N'Djaména. Ses feuilles sont utilisées pour la réalisation de surfaces à usages variés. En construction, elles peuvent être utilisées comme couverture. Le tissage en natte est un savoir-faire fréquent au Tchad, la main-d'œuvre locale pouvant donc être favorisée à cet effet. C'est une pratique que l'on retrouve principalement dans l'artisanat de mobilier (chaises, transats …) et objets (paniers …). Cette technique est une bonne alternative à la tôle ondulée. C'est un matériau naturel et abondant, le tissage permet une couverture non seulement étanche, mais esthétique à faible conductivité. Contrairement à la tôle ondulée, elle n'entraine pas une surchauffe des espaces intérieurs. Cependant, elle demande un entretien régulier et est vulnérable aux insectes, rongeurs et aux intempéries.

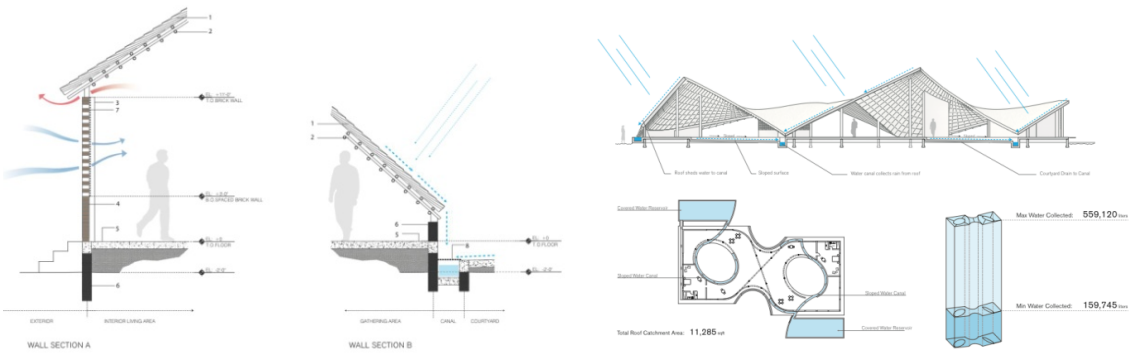
[25] Secco

c) Thread Center of Sinthian au Sénégal, *Toshiko Mori* (2015)

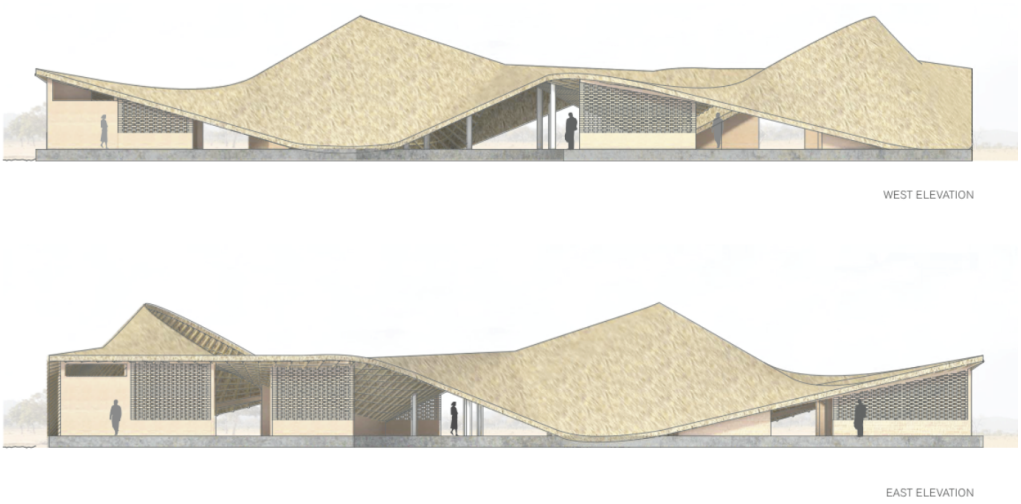
Ce projet est fondé par la Fondation Josef et Anni Albers en collaboration avec les autorités locales. Il offre des résidences pour artistes, ainsi qu'une variété de programmes dédiés aux habitants de Sinthian afin de leur présenter l'opportunité de découvrir de nouvelles formes de créativité et de nourrir et exercer leurs compétences dans ces domaines. Ce centre de rassemblement autour des activités de vente, d'éducation, de réunion et de spectacle est un lieu de repère pour les locaux et un endroit qui permet aux artistes d'ailleurs de vivre l'expérience du village et de la société locale. L'art est une langue universelle qui permet des liens entre les cultures. L'invitation des artistes au niveau mondial et la participation importante d'artistes locaux permettent un échange enrichissant au niveau de la culture et du savoir-faire propre à chacun. La conception est basée sur des techniques et matériaux locaux permettant ainsi la participation locale, avec des innovations personnelles de l'architecte. Un jeu de parois qui limite des espaces qui se confondent avec l'extérieur, créant une fluidité entre ces derniers. Les parois sont en briques d'argile conçues par les villageois locaux, avec un système de claustra pour permettre l'infiltration de lumière naturelle, la ventilation et pour ajouter une valeur esthétique au projet. Ils sont recouverts d'un enduit de protection de couleur blanche. Ces espaces sont protégés d'une grande couverture courbée en chaume, ressource locale, soutenue par une structure souple faite à partir de trois couches de bambou. Cette couverture est également soutenue par les parois ainsi que des colonnes supplémentaires. Elle s'ondule de manière à refermer certains espaces et amplifier l'ombre dans certaines zones, mais surtout afin d'évacuer l'eau de pluie dans plusieurs caniveaux de récupération en périphérie du bâtiment. En effet, la toiture guide l'eau du haut de la toiture vers le sol et permet de la stocker pour subvenir à 40% des usages d'eau ménagers. C'est la souplesse du bambou qui permet une telle forme de toiture, et la couche de paille posée par-dessus permet une protection contre la pluie et un édifice qui se fond dans le paysage sableux du village. Deux grandes ouvertures de part et d'autre du projet permettent des cours de rassemblement à ciel ouvert, tout en permettant un meilleur flux d'air sous la toiture parfois très basse, et un meilleur apport de lumière dans les zones couvertes.



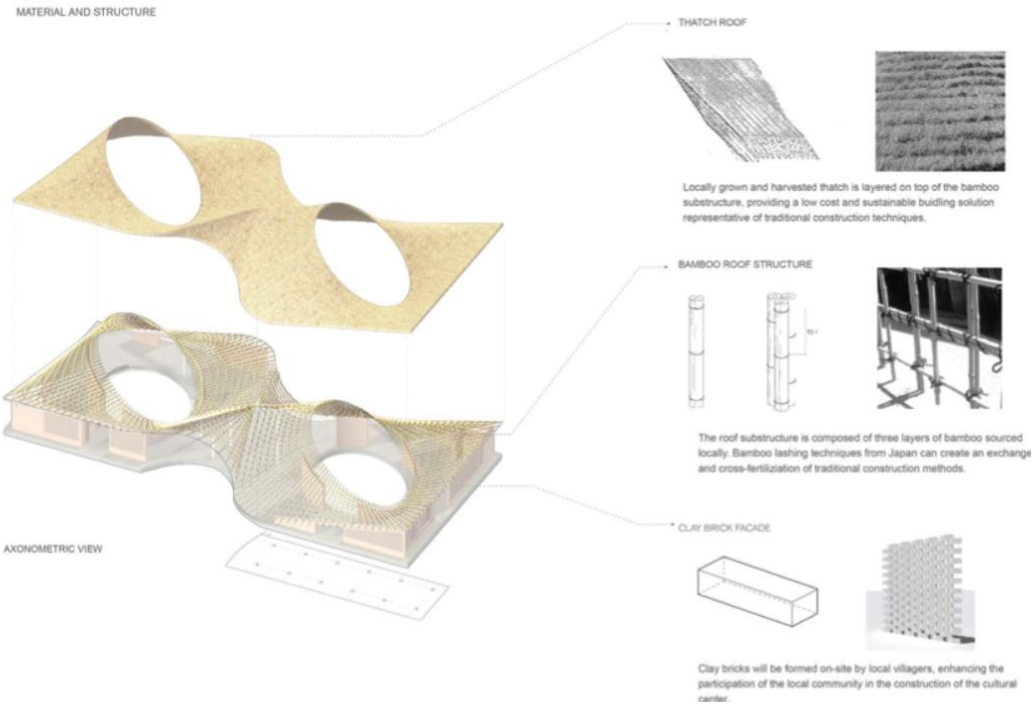
Images de l'atmosphère obtenue dans ce projet (Baan, 2015)



Détails des modes constructifs et stratégie de récupération des eaux (CASTRO, 2015)

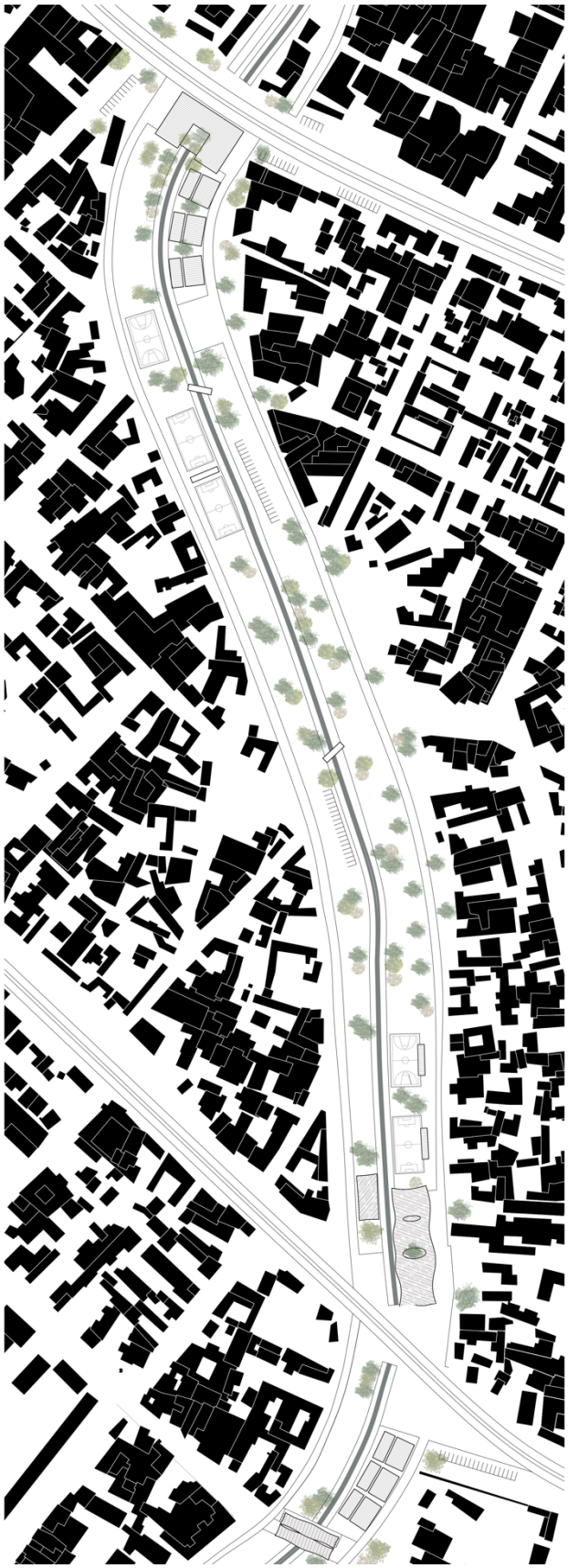


Élévations du projet (CASTRO, 2015)



Structure et matérialité (CASTRO, 2015)

4. INTERVENTION



(HINDRIKS, 2020)

4.1. PLAN MASSE

L'intervention est basée sur l'enquête et expérimente avec la récolte d'information mise en place dans les étapes précédentes. Par l'intervention, chaque scène identifiée sur le site existant est structurée. Elles s'imbriquent pour former un système organisé, un tout cohérent qui conserve l'essence et le mode de vie existant. L'objectif est d'améliorer de manière durable, cohérente, efficace. D'organiser sans obstruer. D'intervenir sans démolir ou désordonner l'équilibre existant. La proposition s'intègre dans l'existant plutôt que d'imposer une nouvelle réalité. Elle requiert peu de moyens physiques ou financiers, est basée sur des matériaux et mises en œuvre locaux tout en assurant une résistance dans le temps et une appropriation du projet par les usagers. Comme exposé plus haut dans la présentation du PACAJ, le projet consiste en l'aménagement des abords du Canal des Jardiniers. En effet, la réhabilitation du canal dégage de larges espaces entre ce dernier et le bâti existant, permettant de nombreuses affectations qui redynamisent les lieux et offre de nouveaux équipements pour améliorer le cadre de vie des habitants. Cet aménagement comprend plusieurs interventions paysagères, d'aménagement urbain ou de bâti. Le programme et l'implantation choisis a été basés sur le rapport de l'AFD, et évalué grâce à l'enquête sur le site réalisée dans le cadre de ce travail. Ces derniers subviennent aux fonctions manquantes, mais animent également le site qui est aujourd'hui délaissé. Le but est également d'inclure une gestion des déchets qui interviendrait à la source, c'est-à-dire dans chaque intervention qui est propice à en produire, plutôt qu'après.

4.1.1. Espaces marchands

Des espaces marchands sont localisés proche de grands axes routiers afin de faciliter l'apport des marchandises et l'export des déchets ou surplus. Les regroupements de vente informelle se forment déjà dans les zones d'intersection entre le canal et les grands axes telle l'Avenue Charles de Gaulle. Ces espaces marchands sont de l'ordre de l'alimentaire, de matériaux de construction, lavage et réparation de véhicules. Un marché est un lieu de rassemblement, ouvert à tous, peu importe le genre ou la classe sociale. Il peut de manière symbolique et littéralement constituer une porte d'entrée vers le site du canal. Des boutiques de proximité feront l'extension de ce marché qui se prolongera le long du canal comme c'est déjà le cas aujourd'hui.

4.1.2. Espaces d'arts, loisirs et culture

Un centre polyvalent permet d'accueillir les habitants pour des activités variées. Situé à la deuxième intersection du canal avec un grand axe routier, il fera office d'un réel pôle attractif pour les habitants des lieux ainsi que pour les visiteurs. Une salle de spectacle, des zones de sports et d'éducation seront mis à disposition dans une optique de rassemblement et de productivité.

4.1.3. Espaces de buvette et restauration

Une terrasse fera passerelle par-dessus le canal pour lier les rives et suivre la continuité de l'axe routier interrompu par le canal. Des aménagements urbains y sont installés pour profiter de l'atmosphère agréable existante au sud du canal. Des stands de vente de nourriture sont intégrés ainsi que des tables et des bancs pour s'installer. La terrasse fait frontière entre la zone de commerces et la zone de productivité agricole. En effet, au sud se trouvent des espaces de maraîchage dans le canal. La couverture sculpturale par-dessus la zone sert de point de repère du lieu.

4.1.4. Aménagement urbain

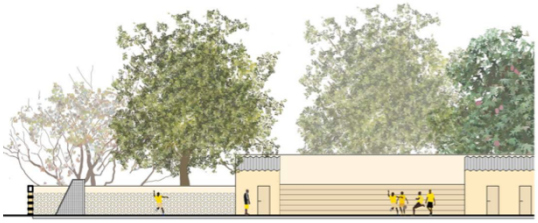
Des axes de mobilité sont créés afin de la structurer et sécuriser au mieux. Ils permettent également de donner une structure supplémentaire aux larges espaces offerts par la réhabilitation du canal afin d'y assurer une fluidité optimale. Par le traitement de sol et la végétation, les zones sont délimitées et organisées. Le mobilier urbain permet de dynamiser les espaces publics et de faciliter leur appropriation. Ces derniers sont adaptés au lieu et participeront à l'esthétique du paysage.




Construction


Passerelle de franchissement




Terrains de sport


Maraîchages

(HINDRIKS, 2020)

CONCLUSION

N'Djaména a un potentiel de construction sous-exploité pour la favorisation d'une reproduction de l'architecture occidentale non adaptée au climat ou au contexte. En réalité, le site est doté d'un potentiel au niveau des ressources locales quant à ses matériaux et à sa culture constructive. En changeant de regard envers l'architecture, en revalorisant les techniques locales et traditionnelles, et en réintroduisant les habitants au cœur du projet, il est manifestement possible d'obtenir une architecture adaptée au contexte avec peu de moyens. En effet, les propositions dégagent des systèmes, formes et une matérialité inspirée par une recherche très fine du territoire et inspirés d'autres lieux et de visions qui présentent des modèles d'une architecture modernisée tout en se fondant dans le paysage et respectant l'existant. C'est un prototype qui pourrait permettre un changement de regard sur l'architecture locale et une revalorisation de l'architecture traditionnelle dans le but de revenir à une architecture qui révèle la richesse de la ville. Le travail ne prétend pas présenter une solution qui résout tous les problèmes. C'est une recherche approfondie sur la matérialité permettant des propositions qui démontrent des solutions possibles. Chaque matériau a ses avantages et inconvénients, et certains choix permettent d'optimiser le projet pour certains aspects, mais le pénalisent à d'autres niveaux. Dans ce projet, une évaluation constante a été mise en place pour chaque intervention, mais l'objectif a aussi été de créer plusieurs prototypes qui peuvent servir de modèles d'une nouvelle architecture à N'Djaména. Bien que l'architecture ait une plus-value dans le développement, elle ne peut évidemment pas l'assurer seul. En effet, le succès d'une démarche architecturale, bien que minutieuse et sensible au contexte dépend de la réaction des habitants face à l'intervention et à leur appropriation du projet. Ce n'est que grâce à une bonne gestion et entretien du projet qu'il pourra être dynamique, durable et réussi. La réussite du projet dépend donc en grande partie des institutions et de la politique de la ville face à ce dernier. C'est pour cela que l'on parle ici d'un projet expérimental. On ne peut prédire le succès absolu de ce type de projet qui n'a que très peu été produit auparavant, et qui diffère en fonction d'une société propre au lieu. En tant qu'architecte, il est effectivement possible de trouver de solutions à multiples enjeux, mais il existe des problèmes dont la solution ne peut dépendre d'une intervention. C'est bien pour cela que chaque projet de développement demande la participation de multiples secteurs, et que chaque nouveau projet est fondé sur un précédent afin de se rapprocher des objectifs de développement visés. La théorie de ce travail qui se centralise sur un site en particulier a une valeur universelle dans la démarche, les idées et les outils exposés. Néanmoins dans une vision de développement, il est important d'entreprendre à nouveau cette démarche pour chaque site. Les stéréotypes quant aux pays du Sud, bien trop souvent considérés par les occidentaux comme une seule même culture ne peuvent pas prendre lieu dans ce type d'exercice. En effet, chaque pays, chaque ville et même chaque site précis dans une même ville doivent faire l'objet d'une enquête approfondie de la société et du territoire. C'est le cas pour chaque projet d'architecture, peu importe le contexte, mais c'est une étape qui ne peut être prise à la légère dans ce type de contexte, surtout en tant que personne extérieure. On ne peut pas penser connaître mieux que les autres ce dont les habitants ont besoin quand on ne vit pas leur réalité.

BIBLIOGRAPHIE

ABLEFONLIN, F. et al., 2016. *Liaison urbaines - Transformation d'espaces publics de villes africaines.* Paris: a.p.r.e.s éditions.

ACTED, 2015. *La gestion durable du bambou au Tchad.* [En ligne]
Available at: https://reliefweb.int/report/chad/la-gestion-durable-du-bambou-au-tchad
[Accès le 27 avril 2020].

AFRIKArchi, 2016. Thread Centre. *AFRIKArchi Magazine,* Volume IV, pp. 1-62.

AFRIQUE RENOUVEAU BUREAU, 2016. *Les villes africaines de demain.* [En ligne]
Available at:
https://www.un.org/africarenewal/sites/www.un.org.africarenewal/files/Afrique_Renouveau_Avril_2016.pdf
[Accès le 6 Janvier 2019].

AGANAYE, A., 2017. *L'analyse de l'architecture au Tchad.* [En ligne]
Available at: https://www.alwihdainfo.com/L-analyse-de-l-architecture-au-Tchad_a50045.html#
[Accès le 8 mai 2020].

Agence Française du Développement, 2019. *Pour un monde commun.* [En ligne]
Available at: https://www.afd.fr/fr
[Accès le 7 novembre 2019].

Agence Française de Développement, N'Djaména : Étude de faisabilité du Projet d'aménagement du Canal des Jardiniers (PACAJ), Urbaplan, Transitec, Lausanne : 2017. 221 p.

Agence Française de Développement, Maîtrise d'œuvre complète des travaux réalisés dans le cadre du PACAJ, Urbaplan, Transitec, Lausanne : 2017. 70 p.

ALWHIHDA Info, 2018. *N'Djaména face aux défis et enjeux maheurs de l'heure: comment positionner la capitale au rang des villes les plus compétitives?.* [En ligne]
Available at: https://www.alwihdainfo.com/N-Djamena-face-aux-defis-et-enjeux-majeurs-de-l-heure-comment-positionner-la-capitale-au-rang-des-villes-les-plus_a65584.html
[Accès le 9 décembre 2019].

BBC News Afrique, 2018. *Des inondations font au moins un mort à N'Djamena.* [En ligne]
Available at: https://www.bbc.com/afrique/region-45479944
[Accès le 2 janvier 2019].

BOULBIN, E., 2016. *Hassan Fathy et Francis Kéré : architecture de terre crue, entre modernité et tradition en Afrique.* Bordeaux: Presses Universitaires Bordeaux.

CHEREL, J.-P., 1994. *Maîtriser l'aménagement urbain en Afrique subsaharienne : intérêt des images-satellite Spot : exemples de Nairobi (Kenya) et de Ouagadougou (Burkina Faso).* Montpellier: Presses Universitaires de Montpellier.

Délégation de l'Union Européenne en République du Tchad, 2016. *A propos de la Délégation de l'Union européenne au Tchad.* [En ligne]
Available at: https://eeas.europa.eu/delegations/tchad/1045/propos-de-la-d%C3%A9l%C3%A9gation-de-lunion-europ%C3%A9enne-au-tchad_fr
[Accès le 7 janvier 2019].

DOUET, M., 2017. *Jeune Afrique Maraîchage en Afrique francocphone.* [En ligne]
Available at: https://www.jeuneafrique.com/mag/426330/economie/agriculture-succes-maraichage-afrique-francophone/
[Accès le 15 mai 2020].

eRT2012, 2012. *Architecture Bioclimatique.* [En ligne]
Available at: https://www.e-rt2012.fr/
[Accès le 10 mai 2020].

FATHY, H., 1959. *Construire avec le peuple.* Arles: Actes Sud / Sindbad.

KERE, B., 1997. Architecture et cultures constructives du Burkina Faso. *UNESCO : Etablissements humain et environnement socioculturel*, 1 Janvier, p. 75.

KERE, F., 2019. *TED : Comment construire avec l'argile et la communauté.* [En ligne]
Available at: https://youtube.com/watch?v=MD23gIlr52Y
[Accès le 11 Novembre 2019].

La Banque Mondiale du Tchad, 2018. *Tchad - Vue d'ensemble.* [En ligne]
Available at: https://www.banquemondiale.org/fr/country/chad/overview
[Accès le 9 décembre 2019].

Laboratoire pour l'Afrique, 2003. *Cité de l'architecture et du patrimoine.* [En ligne]
Available at: https://www.citedelarchitecture.fr/fr/article/laboratoire-pour-lafrique
[Accès le 09 décembre 2019].

Le courrier de l'architecte, 2010. *Marché du Koudougou.* [En ligne]
Available at: https://www.lecourrierdelarchitecte.com/article_3357
[Accès le 27 avril 2020].

Le Monde, 2015. *Atelier "Quartier précaires: des modèles pour la ville de demain?".* [En ligne]
Available at: https://www.lemonde.fr/festival/article/2015/07/23/atelier-quartiers-precaires-des-modeles-pour-la-ville-de-demain_4694918_4415198.html
[Accès le 2 novembre 2019].

LOMBARD, J., 2003. *Transport circulation dans l'espace ouest-africain : Echange, acteurs et lieux.* Nantes: éditions du temps.

MAHAMAT H., 2015. *Mobilités urbaines et planification : le cas de N'Djamena. Architecture, aménagement de l'espace.* Bordeaux : Université Michel de Montaigne.

MANET, M. A., 2015. *Architecture durable dans les pays en voie de développement : évaluation et conception des éco-quatiers en Afrique de l'Ouest.* Liège: Presses Universitaire de Liège.

MYERS, G., 2011. *African Cities: Alternative Visions of Urban Theory and Practice.* s.l.:ZED BOOKS.

Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation, 2012. *Synthèse des études thématiques sur la foresterie urbaine et périurbaine de N'Djaména.* Tchad: Abhervé.

SEIGNOBOS, C., 1971. Les transformations de l'habitation traditionnelle au Tchad : du cercle au carré. *Les Cahiers d'Outre-Mer,* XXIV(95), pp. 294-324.

TchadConvergence, 2018. *Tchad : des graves inondations à N'Djaména où l'on se déplace en pirogue dans les quartiers.* [En ligne]
Available at: https://www.tchadpages.com/tchad-des-graves-inondations-a-ndjamena-ou-lon-se-deplace-en-pirogue-dans-les-quartiers/#respond
[Accès le 23 décembre 2013].

SOURCES DES ILLUSTRATIONS

BOULBIN, E., 2016. *Hassan Fathy et Francis Kéré : architecture de terre crue, entre modernité et tradition en Afrique.* Bordeaux: Presses Universitaires Bordeaux.

KERE, B., 1997. Architecture et cultures constructives du Burkina Faso. *UNESCO : Etablissements humain et environnement socioculturel*, 1 Janvier, p. 75.

CASTRO, F., 2015. *Archidaily : New Artist Residency In Senegal / Toshiko Mori.* [En ligne]
Available at: https://www.archdaily.com/608096/new-artist-residency-in-senegal-toshiko-mori
[Accès le 22 avril 2020].

METALOCUS, 2015. *Thread Arts Center in Senegal by Toshiko Mori Architect.* [En ligne]
Available at: https://www.metalocus.es/en/news/thread-arts-center-senegal-toshiko-mori-architect
[Accès le 20 décembre 2019].

SEIGNOBOS, C., 1971. Les transformations de l'habitation traditionnelle au Tchad : du cercle au carré. *Les Cahiers d'Outre-Mer,* XXIV(95), pp. 294-324.

FREMOND, B., 2020 dans le cadre de l'atelier de recherche utopies réalisables