



HAL
open science

Urbanisation et précarité de l'énergie électrique à Niamey, Niger

Abassa Abdourazack Niandou

► **To cite this version:**

Abassa Abdourazack Niandou. Urbanisation et précarité de l'énergie électrique à Niamey, Niger. Géographie. Université Toulouse le Mirail - Toulouse II; Université Abdou Moumouni, 2020. Français. NNT : 2020TOU20016 . tel-03450190

HAL Id: tel-03450190

<https://theses.hal.science/tel-03450190>

Submitted on 25 Nov 2021

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

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



THÈSE

En vue de l'obtention du DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

Délivré par l'Université Toulouse 2 - Jean Jaurès
Cotutelle internationale : Université Abdou Moumouni

Présentée et soutenue par
Abassa ABDOURAZACK NIANDOU

Le 5 juin 2020

Urbanisation et précarité de l'énergie électrique à Niamey, Niger

École doctorale : **TESC - Temps, Espaces, Sociétés, Cultures**

Spécialité : **Géographie**

Unité de recherche :

LRA - Laboratoire de Recherche en Architecture

Thèse dirigée par

Dominique LAFFLY et Abdou BONTIANTI

Jury

Mme Thai Huyen NGUYEN, rapporteure

M. Frédéric GIRAUT, rapporteur

M. Henri MOTCHO Kokou, examinateur

Mme Nathalie TORNAY, examinatrice

M. Dominique LAFFLY, directeur de thèse

M. Abdou BONTIANTI, co-directeur de thèse

DÉDICACE

À mes parents : Abdourazack Niandou et Salmou Mounkaïla, qui m'ont inculqué l'amour du travail, la persévérance et l'honnêteté.

REMERCIEMENT

Nous tenons à remercier sincèrement tous ceux qui à leur manière ont contribué à la réalisation et à l'achèvement de cette thèse.

Je tiens à remercier mon directeur de thèse : Dominique Laffly, pour son encadrement. Il s'est toujours montré disponible. Les discussions fructueuses que nous avons eues lors de mon séjour à Toulouse et ses conseils ont été pour moi une source d'inspiration. Mes remerciements vont à l'endroit de Abdou Bontianti, mon codirecteur, pour avoir accepté de m'encadrer depuis le master jusqu'à la thèse et pour la confiance qu'il a toujours témoignée dans notre parcours d'apprenti chercheur et les encouragements qu'il n'a cessé de nous apporter.

Merci à Frédéric Bonneaud, directeur du Laboratoire de Recherche en Architecture (LRA), pour l'accueil chaleureux. Merci à Annie Loiseaux, Patrice Pillot, Serge Faraut pour leur accueil toujours amical. Merci à Catherine Aventin et Juan Carlos pour leurs échanges. Aux amis et collègues du laboratoire, Lucas, Dinh, Luu, Lydie, Mathilde, Hana, Clémentine, Amel, Livia, Ha, Ly, Mona, Agathe merci pour l'ambiance chaleureuse et le partage d'expérience aux différents cafés Doc.

Nous remercions l'Ambassade de France au Niger, d'avoir financé la première année de cette thèse sans laquelle nous n'allions jamais espérer avoir une inscription dans une Université Française.

Merci au personnel de l'École Doctorale Temps Espace Société Culture (TESC), de l'Université Toulouse Jean Jaurès et de l'Université Abdou Moumouni de Niamey de l'École Nationale Supérieure d'Architecture (ENSA) que nous avons croisé dans le cadre de cette thèse.

Mes remerciements vont à l'endroit du département de Géographie de l'Aménagement de l'Espace (GAME) au-delà, à l'Institut de Recherches en Sciences Humaines (IRSH) qui m'accueille depuis 2011 dans des meilleures conditions de recherche. Aux grands frères et amis de bureau, Hassane, Ismaël, Ibrahim, Malla, Boubacar, Seydou, Alkassoum, Moumouni, je vous dis merci pour l'ambiance toujours fraternelle, le partage d'informations et la mutualisation des certains outils de travail.

Ma reconnaissance et ma gratitude à Gilles Boucher et Emmanuelle Toulouze (Directeur des études de l'École Nationale Supérieure en Architecture de Toulouse) pour tout l'accompagnement durant mes deux dernières années de thèse.

Ma reconnaissance et ma gratitude à : Harouna Mounkaila, qui au-delà de m'avoir orienté vers son ami et collègue de travail Abdou Bontianti, qui n'a cessé de me suivre tout au long de cette thèse ; Issa Abdou Yonlihinza, pour le co-encadrement en master. Je salue ici sa patience, ses encouragements et son soutien ; à Peter Weissberg pour la relecture de ce document ; Henri Motcho Kokou, Hadiara Yayé Saidou pour leurs multiples conseils ; au personnel de la bibliothèque de l'ENSA, Philippe Laux, Stéphanie Millot, Sandra Boussaguet, Florence Cazalis et aux collègues de travail, Juliette Marin, Margaux Humbert et Clara Guerin pour leurs familiarités.

J'exprime ma gratitude à Abdou Harouna (ministère de l'enseignement secondaire au Niger), à Hamadou Issaka, Moussa Yayé à l'Institut des Recherches en Sciences Humaines de l'Université Abdou Moumouni de Niamey, à Boureima Hamidou, à Argoze Moussa Koura à l'Institut National de la Statistiques pour les conseils précieux et l'encadrement tant académique que social qu'ils m'ont accordé.

Je remercie Soumana Ibrahim, Cissé Ibrahim, Abdoulaziz, Ismaël, tous à la Société nigérienne d'électricité (NIGELEC), Schitou Maman Mansour (Ministère de l'énergie et du pétrole), et Doudou Mamoudou (Directeur général des services publics municipaux) pour les multiples entretiens et documents précieux mis à ma disposition. Je n'oublie pas de passage mon oncle Siddo Yacouba et Hassane Niandou pour ses multiples aides financières depuis le lycée.

Merci à Hassane Souley Adamou, Soumaïla Oumarou Kinassa et Mounkaïla Seydou Younoussa, pour tout votre soutien.

Mes remerciements vont à l'endroit de tous les étudiants Nigériens à Toulouse et à toute la communauté Nigérienne à Toulouse. Je remercie Ibrahim Moumouni, Abdoul-kadri Moumouni et leurs femmes pour les chaleureux accueil pendant nos différentes visites.

Un vif remerciement à mes amis et frères de terrain : Soumaïla Biga Antarou, Abdoulaye Djibrilla Ali Maiga, Hama Djabouga Zeinabou, Illyassou Hassimi, Illiassou Abdou, Soufouyan Abdourazack, Massaoudou Abdourazack, pour l'important travail abattu dans des conditions difficiles dans la collecte des données de terrain.

Merci à mes amis, frères et sœurs : Daouda Djibo, Mounkaïla Oumarou, Lawal Illiassou, Ali Issa, Nouhou Siddo, Albachir Adamou, Abdoulaziz Adamou, Abdoul-Nasser Adamou, Djibrila Soumana, Bachar Noma, Harouna Hima, Abdoulaye Saïdou Ismaël, Hama Siddo Tahirou, Idrissa Godo Zakari, Bassi Baba Mounkaïla, Ali Karmazi Habiboulaye, Abdoulrazak Souley, Idé mounkaïla Safia, Rahana Siddo pour leur participation aux activités de ce travail et pour leur hospitalité.

Je remercie ma femme Roukaya et ma fille Fadilatou pour leur compréhension et leur soutien sans faille durant toute la durée de cette thèse. Je n'oublie pas mes tuteurs : Harouna Bagna (Ouallam), Moussa Mamoudou et Souleymane Mamoudou (Niamey), je vous dois ma reconnaissance et mon attachement.

Enfin je souhaite remercier toutes les personnes dont les noms ne figurent pas sur cette liste mais qui, de près ou de loin, m'ont permis d'aboutir à ce résultat

SOMMAIRE

Dédicace.....	3
Remerciement.....	4
Sommaire.....	7
Liste des sigles.....	10
Introduction générale.....	15
Première partie : Cadre théorique et méthodologique.....	19
Chapitre I : L'énergie durable : Un défi pour le XXI ^{ème} siècle.....	20
1.1. La question énergétique : une préoccupation partagée.....	20
1.2. L'Afrique dans le bilan énergétique mondial.....	24
1.3. La transition énergétique : une réponse au changement climatique.....	39
1.4. Les enjeux de l'accès à l'électricité en Afrique Subsaharienne.....	47
Chapitre II : Problématique générale et méthodologie de la recherche.....	56
2.1. Niamey dans ses dimensions socio-territoriales.....	56
2.2. Problématique de recherche.....	67
2.3. La méthodologie de la recherche.....	72
2.4. Clarification des notions.....	87
Chapitre III : Le sous-secteur de l'électricité au Niger.....	96
3.1. Historique de l'offre des services d'électricité du Niger.....	96
3.2. Système territorialisé de l'approvisionnement en énergie électrique de la NIGELEC.....	98
3.3. Politiques et programmes dans le sous-secteur de l'électricité.....	103
3.4. Les financements du sous-secteur de l'électricité : les défis de la croissance démographique.....	113
3.5. L'accès à l'électricité au Niger : les contours des indicateurs.....	128
Deuxième partie : Précarité de l'énergie électrique à Niamey : une équation complexe.....	137
Chapitre IV : Les facteurs de la précarité de l'énergie électrique.....	138
4.1. Les services de l'énergie électrique à l'épreuve de l'étalement urbain.....	138
4.2. Effets du climat dans la définition de la précarité énergétique à Niamey.....	148
4.3. Les défaillances de la gouvernance politiques et économiques : quels impacts sur la gestion du service de l'énergie électrique ?.....	158
Chapitre V : Les manifestations de la précarité énergétique à Niamey.....	174

5.1. Niamey, une ville sans « <i>courant</i> »	174
5.2. La précarité de l'énergie électrique dans ses dimensions financières	185
5.3. Indice de Précarité Électrique (IPE) :	196
5.4. La ségrégation socio-spatiale dans l'accès aux services de l'énergie	199
5.5. L'appréciation du « <i>courant</i> » électrique de la NIGELEC par les Niaméens	206
Chapitre VI : Effets de la précarité électrique sur les activités socio-économiques	208
6.1. La Nigérienne d'électricité, la première victime de la précarité énergétique.....	208
6.2. De la précarité énergétique à la défaillance des autres services essentiels : un engrenage sans fin	216
Troisième partie : Résilience énergétique et proposition de quelques pistes de solutions aux problèmes d'électricité à Niamey.....	246
Chapitre VII : Stratégies d'adaptation des services de la NIGELEC et des consommateurs	247
7.1. La NIGELEC face à la précarité de l'énergie électrique : quelle efficacité ?	247
7.2. La résilience énergétique des Niaméens.....	255
7.3. Les solidarités socio-spatiales comme réponse à la précarité énergétique : entre légalité, illégalité et tolérance.....	269
7.4. La résilience des services sociaux	281
Chapitre VIII : Proposition de quelques pistes pour faire face à la précarité de l'énergie électrique à Niamey.....	290
8.1. Quelles actions pour une performance énergétique de la NIGELEC	290
8.2. Stratégies pour réduire les inégalités d'accès à l'électricité	309
8.3. Quelques approches à mettre en œuvre pour des services d'électricité de qualité.....	321
Chapitre IX : Recours aux énergies renouvelables pour répondre à l'urgence énergétique ..	327
9.1. Le Niger, un pays à fort potentiel énergétique	327
9.2. Quel modèle énergétique dans un contexte de changement climatique ?	328
9.3. Les potentialités urbanistiques et climatiques favorables à l'émergence de l'énergie solaire	341
9.4. L'énergie solaire, un enjeu de la politique énergétique du Niger.....	343
Conclusion générale.....	360
Références bibliographiques	366
Annexe 1.....	384
Annexe 2.....	391

Annexe 3.....	397
Annexe 4.....	404
Table des illustrations.....	408
Liste des figures.....	408
Liste des tableaux	413
Liste des photos	414
Table des matières.....	417

LISTE DES SIGLES

ACN : Arrondissement Communal Niamey

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

AEME : Agence pour l'Économie et de la Maîtrise de l'Énergie

AFC : Analyse Factorielle des Correspondances

AFD : Agence Française de Développement

AFD : Agence Française du Développement

AGAM : Agence d'Urbanisme de l'Agglomération Marseillaise

AIE : Agence Internationale des Énergies

AMR : Automated Meter Reading

ANERSOL : Agence Nationale de l'Énergie Solaire

ANPER : Agence Nigérienne de la Promotion de l'Électrification en milieu Rural

AOF : Afrique Occidentale Française

ARM : Autorité de Régulation Multisectoriel

BAD : Banque Africaine de Développement

BIA : Banque Internationale pour l'Afrique

BID : Banque Islamique de Développement

BM : Banque Mondiale

BOAD : Banque Ouest Africaine de Développement

BOAD : Banque Ouest Africaine de Développement

CCFN : Centre Culturel Franco-Nigérien Jean Rouch

CCNUCC : Convention Cadre des Nations Unies sur le Changements Climatique

CEDEAO : Communauté Économique des États de l'Afrique de l'Ouest

CEREEC : Centre Régional pour les Énergies Renouvelables et de l'Efficacité Énergétique

CET-ASNI : Complexe d'Enseignement Technique ASNI

CNE : Comité National de l'Électricité

CNES : Centre National de l'Énergie Solaire

CNME : Comité National Multisectoriel de l'Électricité

CNPC : China National Petroleum Corporation

CREN : Commission de Régulation de l'Énergie au Niger

DPNE : Document de Politique Nationale de l'Électricité

EDD : Société d'Électricité de Djibouti

EEEOA : Échange d'Énergie Électrique Ouest Africain

ENSA : École Nationale Supérieure d'Architecture

FAD : Fond Africain de Développement

FCFA : Franc de la Communauté Financière d'Afrique (1 Euro : 655,96 FCFA)

FLSH : Faculté des Lettres et Sciences Humaines

FLSH : Faculté des Lettres et Sciences Humaines (Université Abdou Moumouni de Niamey)

FMI : Fonds Monétaire International

GAME : Géographie et Aménagement de l'Espace

GIEC : Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat

GV : Grande Ville

GWe : Gigawattheure

Hab. : Habitant

HTA : Haute Tension A

IBMT : Institut Britannique de Management et de Technologie

IDH : Indice du Développement Humain

IEPF : Institut de l'Énergie des Pays Francophones

IIM : Institut International de Management

INS : Institut National de la Statistique

IPE : Indicateurs de Performance Énergétiques

IPE : Indice de Précarité Énergétique

IPHEC : Institut Privé des Hautes Études Commerciales

IPSP : Institut Pratique de Santé Publique

IRENA : International Renewable Energy Agency

IRIMAG : Institut Régional d'Information, de Marketing, d'Assurance et de Gestion

IRIMAG : Institut Régional d'informatique de Marketing d'Assurance et de Gestion

IRSH : Institut de Recherches en Sciences Humaine

ISESS : Institut Supérieur d'Études en Sciences de la Santé

kWh : kilowattheure

LED : Light-Emitting Diodes

MASEN : Agence Marocaine pour l'Énergie Solaire

Mtep : Million de tonnes équivalent pétrole

MW : Mégawatt

NCE : Nord-Centre-Est

NIGELEC : Société Nigérienne d'Électricité

OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Économiques

ODD : Objectif de Développement Durable

OIF : Organisation Internationale de la Francophonie

ONE : Office National d'Électricité (Maroc)

ONERSOL : Office National de l'Énergie Solaire

ONPE : Observatoire National de la Précarité Énergétique (France)

PHCN : Power Holding Company of Nigeria

PIB : Produit Intérieur Brut

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement

PPP : Partenariat Public Privé

PUR : Plan Urbain de Référence

R&D : Recherche et Développement

REDD : Réduction des Émissions dû à la Déforestation et à la Dégradation des forêts

RFI : Radio France Internationale

RGP/H : Recensement Général de la Population et de l'Habitat

SAFELEC : Société Anonyme pour la Fourniture d'Électricité

SAIDI : System Average Interruption Duration Index

SAIFI : System Average Interruption Frequency Index

SATU : Société d'Aménagement de Terrain Urbain

SCH : Saison Chaude

SCOT : Schéma de Cohérence Territoriale

SDAU : Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme

SEEN : Société d'Exploitation des Eaux du Niger

SERMRD : Service Régional Exploitation et Maintenance des Réseaux de Distribution

SFP : Saison Froide et Pluvieuse
SIE : Système d'Information Énergétique
SIG : Système d'Information Géographique
SMÉ : Système de Management de l'Énergie
SNAE : Stratégie Nationale d'Accès à l'Électricité
SNBC : Stratégie Nationale Bas Carbone
SNE : Société Nationale des Eaux
SOMAIR : Société des Mines de l'Air
SONIBANK : Société Nigérienne de Banque
SONICHAR : Société Nigérienne de Charbon
SONIDEP : Société Nigérienne des Produits Pétroliers
SONUCI : Société Nigérienne d'Urbanisme et de la Construction Immobilière
SORAZ : Société de Raffinage de Zinder
SPEN : Société des Patrimoines des Eaux du Niger
TEE : Taux d'Effort Énergétique
Tep : Tonne équivalent pétrole
UE : Union Européenne
UEMOA : Union Économique et Monétaire Ouest Africaine
URSS : Union des Républiques Socialistes Soviétiques
US : United States
WAPP : West African Power Pool
ZETDC : Société de Transmission et de Distribution d'Électricité du Zimbabwe

Résumé : Ce travail sur l'urbanisation et la précarité de l'énergie électrique à Niamey, met en exergue les effets démographiques de la croissance urbaine et de son expansion spatiale ainsi que les effets extrêmes du climat sahélien sur l'accès à l'énergie électrique à Niamey à partir de l'exploitation des ressources documentaires et des données empiriques de terrain. L'urbanisation croissante, les températures élevées en certaines périodes de l'année, la dépendance vis-à-vis du Nigeria et l'absence de planification créent une situation d'extrême précarité de l'énergie électrique à Niamey. Cette dernière se pose en termes de disponibilité et d'accessibilité de l'électricité dans le temps et l'espace et paralyse de fait la satisfaction des besoins socio-économiques courants. Elle limite la création et le développement des unités industrielles. Le recours au délestage et la diversification de sources d'énergies (centrale diesel, solaires) sont les principales réponses de la NIGELEC alors que la population et les entreprises, en fonction de leur pouvoir d'achat et de leur chiffre d'affaires, font appel à la solidarité de voisinage, aux groupes électrogènes et aux panneaux solaires pour accéder et/ou pour suppléer l'absence ou la discontinuité des services d'électricité. Aux vues des défis et des enjeux urbains et de développement socio-économique actuels, le secteur de l'énergie doit se moderniser, valoriser et exploiter les potentialités énormes de ressources d'énergies hydrauliques et solaires dont dispose le pays.

Mots clés : Urbanisation, précarité de l'énergie électrique, services urbains, Niamey, Niger

Abstract : This work on urbanization and the precariousness of electrical energy in Niamey, highlights the effects (demographic and spatial) of urban growth and its spatial expansion as well as the extreme effects of the Sahelian climate on access to electrical energy in Niamey, based on the exploitation of documentary resources and empirical field data. Increasing urbanization, high temperatures at certain times of the year, dependence on Nigeria and lack of planning create a situation of extreme precariousness of electric power in Niamey. The latter is posed in terms of the availability and accessibility of electricity in time and space and effectively paralyses the satisfaction of current socio-economic needs. It limits the creation and development of industrial units. Recourse to load shedding and diversification of energy sources (diesel power plant, solar) are the main responses of NIGELEC, while the population and businesses, depending on their purchasing power and turnover, call on the solidarity of neighbors, generators and solar panels to access and/or make up for the absence or discontinuity of electricity services. In view of the current urban and socio-economic development challenges and stakes, the energy sector must modernize, develop and exploit the country's enormous potential for hydraulic and solar energy resources.

Keywords : Urbanization, precariousness of electric energy, urban services, Niamey, Niger

INTRODUCTION GÉNÉRALE

La problématique de l'accès à l'électricité constitue l'un des défis majeurs de notre siècle avec des statistiques édifiantes. En 2002, on estime à 1,6 milliards d'individus, soit 27 % de la population mondiale vivant sans électricité (Bernard T., 2010). Ce nombre tournait autour de 1,06 milliards en 2016, majoritairement concentrés dans les pays pauvres (Taccoen L. et Legrand E., 2018). Bien qu'il y'ait eu des progrès dans l'accès à l'électricité dans les pays en voie de développement, plus de la moitié de leur population reste encore sans accès à la ressource électrique. Une situation qui s'explique surtout par l'échec des politiques dans le sous-secteur de l'électricité. L'accès à ces services dans ces pays est marqué par des très grandes disparités entre ville et campagne, entre grandes, moyennes et petites villes, ainsi qu'entre quartiers d'une même ville (centre-zone péricentrale-périphérie). C'est ainsi que, plus 50 % des populations des villes ont accès à l'électricité contre moins de 20 % dans les zones rurales (Desarnaud G., 2016).

Pour les pays d'Afrique de l'Ouest, notamment ceux du Sahel, la situation décrite plus haut se caractérise par un déficit dans l'offre en électricité, dû à l'insuffisance des investissements et à l'absence de planification dans le sous-secteur. Ce dysfonctionnement est exacerbé par les fortes températures (45°C durant certaines périodes de l'année) rendant difficiles la pratique des activités économiques et la satisfaction des besoins sociaux. Pourtant, l'électricité est primordiale pour l'atteinte des objectifs de toute politique de développement. Sans elle, les individus et les communautés sont privés d'un grand nombre de services et comforts considérés comme élémentaires au 21^{ème} siècle alors que les villes d'Afrique de l'Ouest connaissent une croissance démographique et spatiale explosive rendant plus précaire les services fournis notamment l'électricité. L'offre de cette dernière fait partie des services urbains les plus mal fournis en ville. Il s'agit là, d'une des manifestations les plus visibles d'une urbanisation mal maîtrisée qui persiste depuis plusieurs décennies. Les politiques urbaines n'ont pas suivi et par leur incohérence ont rendu les services encore plus défaillants par la détérioration de l'existant (Jaglin S., 2012). Face à cette défaillance, les populations adoptent des stratégies d'atténuation du déficit en faisant recours à des sources d'énergie palliatives. Malgré tout, le déficit d'électricité pèse lourdement sur le développement socio-économique des pays ouest africains (Eberhard A. et *al.*, 2008 ; Banque Mondiale, 2009). Ceci a amené des acteurs du secteur de l'énergie à mettre en place des politiques visant à redresser le sous-secteur sur l'ensemble des pays de la région. Elles visent à développer des sources d'énergies renouvelables afin d'accroître l'accès universel des populations aux

services énergétiques. C'est dans ce cadre que les pays de la Communauté Économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) et de l'Union Économique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) ont ensemble entrepris un programme d'efficacité énergétique. Il s'agit de l'approbation du livre blanc en 2006 et de la création du Centre Régional pour les Énergies Renouvelables et de l'Efficacité Énergétique (CEREEC) en 2007 pour une politique régionale d'efficacité énergétique et de développement des sources d'énergie renouvelables au sein de la région.

Au Niger, une politique énergétique a été adoptée depuis 2004 à travers laquelle l'État s'est proposé de dégager des orientations par lesquelles l'énergie doit apparaître comme moteur du développement économique durable. Ainsi, l'État et ses partenaires (Banque mondiale, Banque Africaine de Développement, etc.) se sont engagés à faire rayonner le sous-secteur de l'énergie électrique sur l'ensemble du territoire national. À cet effet, plusieurs projets d'électrification ont vu le jour visant à augmenter l'offre du service. À noter également la création de l'Agence Nationale de l'Énergie Solaire (ANERSOL) qui a succédé au Centre National de l'Énergie Solaire (CNES) et à l'Office National de l'Énergie Solaire (ONERSOL). Ce centre vise le développement de l'énergie solaire pour permettre la production décentralisée de l'électricité dans les zones non connectées au réseau de distribution de la Société Nigérienne d'Électricité (NIGELEC).

À Niamey, en dépit des politiques conçues pour le sous-secteur de l'énergie électrique, la précarité énergétique persiste du fait de l'urbanisation mal maîtrisée et des conditions climatiques contraignantes. En effet, la ville de Niamey à l'instar des autres villes de l'Afrique de l'Ouest connaît une forte urbanisation rendant le service insuffisant à couvrir les besoins des populations. À cela s'ajoute les effets climatiques, car c'est une ville sahélienne où les températures sont extrêmement élevées dépassant 40°C pendant les périodes de canicules (avril-mai-juin). D'autres problèmes tels que l'absence de planification dans le secteur affectent gravement la NIGELEC qui n'arrive pas à satisfaire les besoins socio-économiques sans cesse croissants. Ce sont donc des sérieux problèmes d'énergie électrique qui se posent pour la ville de Niamey qui sont traités dans ce présent travail structuré en trois parties :

- La première partie est consacrée au cadre théorique et méthodologique. Le premier chapitre analyse une bibliographie non exhaustive sur les politiques énergétiques à des échelles différentes (internationale et nationale) ainsi que les enjeux de l'accès à l'électricité

dans les pays d'Afrique de l'Ouest. La première section évalue les préoccupations de la communauté internationale et nationale sur la question énergétique. La deuxième section donne une analyse de la position qu'occupe l'Afrique dans le bilan énergétique mondial. Il essaie de montrer les disparités de production et de consommation énergétique entre l'Afrique et les autres continents. La troisième section évalue la question de la transition énergétique au niveau des pays d'Afrique subsaharienne. Enfin, la quatrième section aborde les enjeux de l'accès à l'électricité dans les pays en voie de développement en général et ceux d'Afrique subsaharienne en particulier. Le deuxième chapitre présente la ville de Niamey dans ses aspects historiques, administratifs et démographiques. Le problème énergétique dans la région Ouest Africaine y est posé, la méthodologie adoptée pour conduire les travaux de recherche est présentée. Le troisième chapitre traite du sous-secteur de l'électricité au Niger en analysant les politiques et les programmes mis en œuvre depuis quelques décennies tout en évaluant leur bilan.

- La deuxième partie traite de la précarité de l'énergie électrique à Niamey. Le quatrième chapitre analyse les facteurs de la précarité de l'énergie électrique. La première section de ce chapitre analyse le processus d'urbanisation de la ville de Niamey et le niveau de précarité des services d'électricité. La deuxième section traite des effets climatiques sur la précarité de l'énergie électrique en analysant l'influence des fortes températures sur le comportement énergétique des populations, des fortes précipitations et vents violents sur les installations électriques de la NIGELEC. La troisième section traite de la gestion du système électrique de la ville en montrant, non seulement l'insuffisance des planifications, les politiques inopérantes dans le sous-secteur de l'électricité à Niamey, mais aussi la dépendance en électricité de la ville. Le cinquième chapitre met en relief les manifestations de la précarité. Il porte sur la description des effets de la précarité de l'énergie électrique à Niamey tout en mettant en exergue les disparités territoriales (centre et périphérie) du phénomène à partir des cartes et graphiques. Le sixième chapitre expose les conséquences socio-économiques et les entraves aux possibilités de développement de la ville de Niamey.

- La troisième partie expose et analyse la résilience énergétique de la NIGELEC et de ses usagers. L'objectif à ce niveau est d'apprécier les différentes stratégies adoptées par la NIGELEC et les consommateurs en fonction des quartiers de résidence et du niveau de revenu des populations. Cette partie essaie aussi de dresser quelques pistes de solutions aux problèmes d'électricité au Niger en général et à Niamey en particulier. Le septième chapitre traite des réponses adaptatives de la NIGELEC et des populations de la ville de Niamey. Il

s'agit d'analyser les réponses apportées par les services techniques en charge de la question d'électricité à la population afin d'apprécier, d'évaluer leur robustesse. Le recours aux réserves froides et la distribution orientée (les délestages) constituent les principales réponses de la NIGELEC. Mais, le manque d'efficacité de ces dernières amène la population à recourir aux sources d'énergie alternatives comme les générateurs, les kits solaires, les lampes et bougies. Le huitième chapitre propose quelques pistes de solutions pour améliorer la situation énergétique du pays. Il s'agit de mettre en place des mesures et des approches permettant de booster le niveau de la performance énergétique de la NIGELEC. Le neuvième chapitre traite de la politique de transition et de recours aux sources d'énergie renouvelables par la NIGELEC afin d'assurer une électricité de meilleur qualité aux clients. L'objectif est d'amener la NIGELEC et bien d'autres acteurs à développer une mixité-énergétique capable de répondre aux besoins en électricité de l'ensemble de la population du Niger en général et celle de la ville de Niamey en particulier en mettant l'accent sur l'exploitation de l'énergie solaire.

PREMIÈRE PARTIE : CADRE THÉORIQUE ET MÉTHODOLOGIQUE

CHAPITRE I : L'ÉNERGIE DURABLE : UN DÉFI POUR LE XXI^{ÈME} SIECLE

Ce chapitre met en relief l'intérêt accordé à la question énergétique à travers la place qu'elle occupe dans les politiques nationales et internationales, ainsi que dans la recherche scientifique. Il aborde également la question de la transition énergétique, les enjeux de l'accès à l'électricité des pays en voie de développement et les différentes facettes de la précarité énergétique.

1.1. La question énergétique : une préoccupation partagée

Depuis quelques décennies, l'accès à l'électricité est considéré par la communauté internationale, non pas comme un luxe, mais comme une nécessité à laquelle tout le monde doit avoir accès. Ainsi, lors du sommet mondial de Johannesburg en Afrique du Sud sur le développement durable en 2002, la communauté internationale avait lancé l'initiative énergie pour l'éradication de la pauvreté et le développement durable. Le rapport intitulé « *Energy For the Poor* », publié lors de ce sommet avait défini le contexte dans lequel s'inscrivait cette initiative. L'accès a été mis sur le lien important qui existe entre l'accès à l'énergie et la réduction de la pauvreté. À ce niveau, ce rapport fait remarquer explicitement que l'énergie en tant qu'objectif du millénaire pour le développement constitue le chaînon manquant. Avec l'adoption des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD), l'importance de l'énergie est soulignée comme un moyen de lutter contre la pauvreté, d'améliorer la santé et l'éducation (Nations Unies, 2002 ; AIE, 2002). Face à l'ampleur de la question énergétique, l'Agence Internationale des Énergies (AIE, 2006) avait démontré la manière dont les technologies de l'énergie peuvent modifier la cour des choses, en s'appuyant sur plusieurs scénarios mondiaux avant 2015. Elle examine la situation et les perspectives de technologie énergétique qui peuvent être utilisées dans la production d'électricité. Elle aborde les moyens par lesquels le monde pourrait renforcer la sécurité énergétique et freiner la croissance des émissions de gaz à effet de serre en recourant à un portefeuille de technologies émergentes.

Dans le rapport du groupe énergie 2010-2020, Patrick Criqui¹ suggère à la France d'être le moteur dans la promotion d'un développement énergétique compatible avec la qualité de l'environnement. Pour ce groupe, la sobriété énergétique doit être la première solution pour toute politique énergétique. Pour cela, il faudrait que les politiques énergétiques puissent avoir un regard sur l'écologie en ayant recours à la production d'énergie provenant des sources

¹ Rapporteur général du Groupe Énergie 2010-2020 du commissariat du plan. Il fait aujourd'hui passer du conseil économique pour le développement durable auprès du ministère de l'écologie.

d'énergie non polluantes. Pour y parvenir, depuis 2005, la France s'est fixée comme objectif la redynamisation de la production d'énergie. Ce ci, à travers les barrages hydrauliques afin que ces derniers puissent contribuer à l'indépendance énergétique du pays, assurer un prix compétitif de l'énergie, préserver la santé humaine et environnementale en garantissant la cohésion sociale et territoriale à travers l'accès de tous à l'énergie (Hladik J. et al., 2011). L'objectif de la France est de mener une politique énergétique respectueuse de l'environnement. Ainsi, 2006, fut l'année de la présentation du « *livre vert* »² par l'Union Européenne (UE). Intitulé : « *une stratégie européenne pour une énergie sûre, compétitive et durable* », le « *livre vert* » de la commission européenne a défini les lignes directrices d'une future politique européenne dans ces domaines, compte tenu de la dépendance croissante envers les hydrocarbures (Mongrenier J-S., 2012). À travers cette politique, la commission européenne cherche à persuader les décideurs politiques nationaux pour la définition d'une politique commune. Cette politique a fini par déboucher en 2007 sur un « *plan d'action global* » et, depuis une vision énergétique d'ensemble est esquissée. Il s'agit de la formation d'un marché intérieur, la sécurisation des approvisionnements énergétiques, la réduction des émissions de gaz à effet de serre par le développement des nouvelles technologies et la conduite d'une politique énergétique internationale visant la mise en place du partenariat avec des grands acteurs à travers le monde. Mais, la substance de cette politique est limitée par la nature même de l'Union Européenne. En effet, l'UE n'est pas un ensemble fédéral doté d'un gouvernement supranational, mais un « *common wealth* »³ panaeuropéen d'Etats jaloux de leur souveraineté (De Lestrage C. et al. 2005). Cette politique énergétique est conditionnée par une triple préoccupation : d'abord, la progression vers un développement durable, ensuite la sécurité de l'approvisionnement énergétique et enfin l'assurance d'un prix de l'énergie qui, soit suffisamment bas pour que l'économie puisse rester compétitive dans un monde globalisé (Furfari S., 2012). Toutefois, cette sécurité d'approvisionnement énergétique ne consiste pas pour l'U E un tremplin pour une hypothétique réduction de la dépendance énergétique, mais au contraire il s'agit de gérer la dépendance. C'est une stratégie élémentaire qui peut se décliner en trois points : le premier est une diversification des sources d'énergie, le deuxième consiste à diversifier les pays fournisseurs et enfin le troisième est relatif à la diversification des routes d'approvisionnement. Elle prévoit à cet effet la multiplication des voies d'acheminement énergétique, même pour des approvisionnements provenant d'un même

² **Livre vert** est un rapport officiel renfermant *un ensemble de propositions destinées à être discutées, en vue de l'élaboration d'une politique énergétique.*

³ **Étymologie** : de l'anglais *commonwealth*, constitué de *wealth*, bien-être, richesse, abondance, et *common*, commun

pays, que ce soit, par les moyens de transport ou par redondance d'itinéraire de conduite. Mais, pour que cela puisse être une réalité, le développement d'une politique énergétique extérieure cohérente et globale avec des priorités doit être mise en œuvre. Ces priorités prônent le renforcement de la dimension extérieure du marché de l'énergie, le renforcement des partenariats avec les pays producteurs d'énergie et la promotion de politiques au-delà de ses frontières.

Cette politique Européenne est presque identique à celle qu'entreprend la Chine. Le sous-continent ne se préoccupe pas d'assurer son indépendance énergétique, mais de sa sécurité énergétique en cherchant à fournir à sa population suffisamment d'énergie sûre, peu chère, propre et facile à utiliser (Tournay T. M., et al., 2012). L'objectif de la Chine est de s'intégrer sur le marché mondial de l'énergie. Pour ce faire, elle met en place des mécanismes lui permettant de s'approvisionner sur les marchés mondiaux et de mobiliser les investisseurs étrangers, notamment via la structure du marché énergétique, la réforme du prix de l'énergie et la mise en place d'un marché carbone. Il s'agit pour ce pays, de gérer sa dépendance aux importations en augmentant la capacité de son industrie énergétique et en diversifiant ses fournisseurs par des contrats à long terme. Elle diversifie son mix énergétique en développant le gaz naturel, et l'usage d'énergie nucléaire et renouvelable afin d'améliorer son efficacité énergétique

Conscient du rôle de l'énergie pour leur développement, les pays africains se sont résolument engagés ces dernières années, pour une politique énergétique responsable. En 2010, la Commission de l'Union Africaine avait lancé le programme pour le « *Développement de la bioénergie en Afrique* ». Ce programme vise à surmonter les obstacles au développement des systèmes bioénergétiques durables et plus efficaces. L'objectif de l'Union Africaine est de parvenir à développer les sources d'énergie renouvelables, afin de fournir de l'énergie propre, fiable, abordable et avec moins d'empreinte écologique. Elle a ainsi réaffirmé cette volonté politique en 2010 lors de la déclaration de Maputo au Mozambique⁴, établissant la conférence de l'Union Africaine. En 2011, quelques chefs d'États et ministres africains en charge de l'énergie ont adopté le communiqué d'Abou Dhabi sur les énergies renouvelables en vue d'accélérer le développement de l'Afrique. Cette rencontre a insisté sur l'importance de l'utilisation des sources d'énergie renouvelables. Une politique, qui permettrait de favoriser des économies d'échelles à travers la protection des pays de la volatilité des prix (des

⁴ État situé sur la côte orientale du continent africain. Il est entouré par l'Afrique du Sud, le Swaziland, Madagascar, le Zimbabwe, la Zambie, le Malawi et la Tanzanie. Elle a pour capitale Maputo (<https://fr.wikipedia.org>. Consulté le 24/05/2019)

combustibles fossiles). Cette initiative a été appuyée par l'assemblée générale des Nations Unies en déclarant l'année 2012 : « *année internationale de l'énergie durable pour tous* ». L'instance mondiale reconnaît de ce fait, le caractère indispensable de l'accès à des services énergétiques fiables et à des coûts supportables dans les pays en développement pour la réalisation des Objectifs de Développement Durable (ODD) (Arman A. et Claire M., 2016). En 2012, une deuxième commission de cette assemblée a approuvé un projet de résolution beaucoup plus performant. Il est relatif à la promotion des sources d'énergie renouvelables et cela a pour but de préserver l'environnement. C'est dans cette optique, que la décennie 2014-2023 est déclarée : « *décennie internationale de l'énergie durable pour tous* ». L'objectif est d'accroître le développement des énergies renouvelables, en vue de garantir l'accès des populations aux services énergétiques modernes. Dans le même cadre, un atelier a été organisé à Ouagadougou en avril 2010 et a réuni les directeurs de l'énergie des pays Ouest Africains. Il était question lors de cet atelier de la mise en place du « *livre Blanc* ⁵ » sur l'efficacité énergétique pour les pays membres de l'UEMOA et de la CEDEAO. Il est recommandé dans ce livre la création d'un système d'information sur l'efficacité, le renforcement des capacités, la formation et la coopération en appuis aux actions nationales sur l'efficacité énergétique. Ce livre a été élaboré dans le souci de procurer de l'énergie durable aux citoyens des pays membres et surtout pour les populations rurales et périurbaines. Des nouvelles mesures visant la création du Centre Régional pour les Énergies Renouvelables et de l'Efficacité Énergétique (CEREEC) ont été prises par la CEDEAO. Cet organisme a pour rôle de mener des actions au niveau régional pour l'utilisation des énergies renouvelables. Le CEREEC, avec le soutien de la commission européenne, de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME), du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), de l'Autriche et de l'Espagne a pour mission d'engager une démarche visant à capter l'énorme potentiel de l'économie (Soumaila I., 2012). Dans le même ordre d'idée, un atelier régional sur le climat et l'énergie en Afrique centrale a vu le jour à Yaoundé du 22 au 24 juillet 2014, visant à faire l'état des lieux et à déterminer l'enjeu de l'efficacité énergétique du Cameroun afin d'élaborer une politique stratégique et un plan d'action en matière d'efficacité énergétique (Bouba. O. A., 2014). Ainsi, l'OIF et IEPF (2009), à travers leur étude préliminaire d'adaptation aux changements climatiques en Afrique prévoient de définir d'abord des options qui concilient développement économique et social d'une part et lutte contre le changement climatique d'autre part ; puis l'adaptation aux

⁵ Livre blanc pour une politique régionale sur l'accès aux services énergétiques des populations rurales et périurbaines pour l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement ; janvier 2006, 82p

changements climatiques sur la base d'options énergétiques permettant de renforcer les autres secteurs (agriculture, eau, forêt, santé, éducation etc.) et enfin, l'invitation pour une relance économique sobre en carbone émanant des productions et consommations énergétique sectorielles. Une telle relance doit être soutenue par l'aide financière internationale conjuguée aux ressources nationales ainsi que le développement et le transfert des technologies.

En 2004, l'État Nigérien, à l'instar de la communauté internationale s'est proposé de dégager des orientations dans le secteur énergétique en conformité avec celles de la communauté internationale, afin d'impulser une dynamique du développement en harmonie avec le reste du monde. Ces orientations visent entre autre, une meilleure gestion des entreprises énergétiques, une mobilisation accrue du partenariat public-privé ainsi qu'une promotion de l'accès aux services énergétiques modernes surtout dans les zones rurales. Le principal défi consiste donc à promouvoir l'accès à l'énergie électrique en milieu rural, à améliorer la desserte urbaine et, à renforcer l'indépendance énergétique notamment, à partir de sources d'énergie renouvelables telles que, le solaire et l'hydroélectricité (Fonds Montataire International, 2013). Pour cela, le Niger doit explorer une multitude d'options technologiques afin de diversifier son approvisionnement énergétique et instaurer la stabilité énergétique du pays (Gauri S. et al., 2014). Ce qui impliquerait l'exploitation d'importantes sources d'énergies renouvelables du pays. La NIGELEC, à travers ses rapports d'activités de l'année 2011 à 2016 avait montré les efforts qui ont été déployés par l'État et ses partenaires pour renforcer des équipements existants afin d'impulser la production de l'électricité. Dans cette optique les sources d'énergie renouvelable sont l'une des options afin de pallier aux déficits de l'offre accentués par la demande.

1.2. L'Afrique dans le bilan énergétique mondial

Le domaine de l'énergie est un vaste complexe difficile à cerner. Ainsi, sa définition varie d'un auteur à un autre ou d'une science à une autre. Mais, à partir de l'étymologie du mot, l'énergie vient du grec « *energhi* » qui signifie « *force en action* », c'est-à-dire la capacité à produire un mouvement (Legault A. et col., 2007). Il existe trois catégories d'énergie : primaire, secondaire et finale. La bibliographie sur cette rubrique ne concerne que l'énergie primaire. Elle se définit comme étant l'ensemble de la consommation destinée à satisfaire les besoins de l'homme (Fondation d'entreprise ALCEN pour la connaissance des énergies 2015). Elle peut être d'origines fossiles et/ou renouvelables. Alors que l'énergie secondaire n'est rien d'autre que le résultat issu de la transformation (figure 1) de l'énergie primaire qui, à son tour

subira d'autre transformation donnant lieu à l'énergie finale consommable par les entreprises et les ménages appelée communément énergie utile.

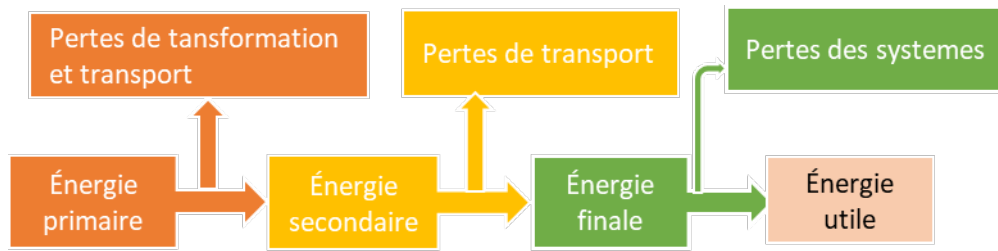


Figure 1 : Échelles de transformation de l'énergie

Le bilan énergétique mondial décrit la contribution de chaque source d'énergie à la demande mondiale d'énergie primaire. D'une autre manière, il exprime la situation énergétique d'une zone géographique au cours d'une période donnée (Mérenne-Schoumaker B., 2007). Depuis quelques décennies, le mix énergétique mondial est constitué d'environ 80 % des combustibles fossiles. Le reste étant partagé entre l'hydroélectricité et les autres sources d'énergie renouvelables (Papon P., 2017). Mais, ce bilan varie d'un pays à un autre, car chaque pays possède sa propre structure énergétique, qui résulte de sa dotation en ressource, son histoire, son niveau de développement et son choix politique (<https://avoir.fr>).

1.2.1. Les différents types d'énergie et les enjeux de la durabilité urbaine

Il existe deux types d'énergie : les énergies fossiles dont les sources sont considérées comme épuisables et les énergies renouvelables avec des sources inépuisables à l'échelle de la vie humaine. Les sources d'énergie fossile représentent plus de 2/3 de l'énergie utilisée par l'homme. Elles sont abondantes, bon marché et donc accessibles aux sociétés humaines. Mais, elles constituent un danger que l'humanité doit prendre en compte, car elles sont polluantes et remettent en question la durabilité urbaine (Amedzro S., 2016). Cette pollution est à l'origine de la destruction de la couche d'ozone, qui est en effet, responsable du changement climatique aujourd'hui au cœur de l'actualité. L'utilisation de ces énergies, surtout le charbon présente un risque important pour la santé de l'homme et de l'environnement (Paul M., 2011). Nous avons en effet, des accidents de travail, qui sont généralement dû à l'utilisation des machines dans des conditions difficiles et les coups de grisou⁶. La production d'énergie à partir des sources fossiles est responsable de plusieurs maux dont souffre l'humanité (Quoilin S., 2008). Nous avons à titre d'exemple, la catastrophe de Courrières au Nord de la France le 10 Mars 1906, qui avait causé la mort de plus de 1000 mineurs, les affaissements de sols, qui peuvent

⁶ Constitué de méthane qui se dégage des filons charbonniers

subvenir rapidement ou lentement suite à l'exploitation des sources en profondeur du sous-sol, le vandalisme pratiqué au Nigeria en 2006 par des groupes armés sur les oléoducs afin de prélever du pétrole destiné à la revente clandestine provoqua une explosion qui avait fait 200 victimes, la catastrophe nucléaire de Three Mile en 1979 en Island, Tchernobyl en 1986 à l'Ukraine et Fukushima en 2011 au Japon, qui ont ensemble mis fin à la vie des milliers de personnes (Procaccia H. et col., 2014).

Toutefois, le pétrole présente de nombreuses vertus en terme d'exploitation et de rentabilité. Son extraction peut se faire par forage et par pompage. Son transport se fait par des modes particulièrement bons marchés, comme les navires, les camions, les citernes et les oléoducs (Ciattoni A. et Veyret Y., 2007). Il contribue à l'édification des nations à travers l'industrialisation et le développement des transports. La révolution industrielle du XVIII^{ème} siècle et celle du transport au XIX^{ème} siècle n'ont été possible que grâce à l'énergie (Faura Mohamed, Olivier Moreau, 2009). Elle permet en effet de propulser les bateaux, les avions, les camions, les trains et les véhicules légers. L'énergie nucléaire, malgré ses multiples contraintes, n'est pas aussi sans avantages. C'est ainsi qu'elle contribue à l'indépendance énergétique de certains pays, comme la France. D'où le postulat de la Société Française d'Énergie Nucléaire en ce terme : « *l'énergie nucléaire a permis à la France de se prémunir des aléas des marchés mondiaux de l'énergie et des risques géopolitiques associés* »⁷. C'est une énergie à moindre coût et à pollution réduite (Beltran A. et al., 2017). L'usage de l'énergie nucléaire a permis aux Français de bénéficier sur l'ensemble du territoire d'une électricité bon marché, selon la Société Française d'Énergie Nucléaire. D'où son côté positif pour la ville durable. Elle émet peu de gaz à effet de serre et son énergie est abordable et rentable pour des grandes consommations. En effet, l'énergie nucléaire contribue au progrès social et économique et surtout à l'accroissement des actifs en capital humain (OCDE, 2007). Mais, certains aspects de son utilisation comme l'accumulation des déchets et les risques de prolifération des armes nucléaires peut toutefois remettre en cause cette durabilité urbaine.

Quant aux énergies renouvelables, elles sont d'une importance capitale pour le développement durable et constituent l'avenir énergétique du monde et plus particulièrement pour les pays d'Afrique subsaharienne afin d'amorcer leur décollage économique. Mais, les plus prometteuses restent l'énergie éolienne et solaire (Papon P., 2017). Ainsi, sur la période 2005-2015, leur puissance s'est accrue de 23 % par an pour l'éolienne et de 51 % pour le

⁷ <http://www.sfen.org/rgn/energie-nucleaire-pilier-independance-energetique>(consulté le 02/06/2019, à 17h 33 mn)

solaire. Outre leur caractère doux envers le climat, elles offrent des opportunités pour l'électrification des territoires éloignés des réseaux interconnectés. En effet, le photovoltaïque est un mode de production fiable d'énergie, bien adapté aux pays pauvres sans réseau national de qualité (Klinger T., 2008). C'est une source d'énergie qui peut beaucoup contribuer dans la fabrication de la ville durable en Afrique à cause de son niveau d'ensoleillement. C'est un outil de développement efficace pour les économies des pays subsahariens du fait de leur caractère décentralisé (Megherbi K., 2013). À ce niveau, elle peut contribuer à la mise en place des éco-quartiers ou des éco-villages. Néanmoins, ces pays restent encore à la traîne quant à son utilisation à cause de la faible solvabilité économique de ces États. Ainsi, l'Afrique ne possède que 1,3 %⁸ des capacités de production de l'énergie photovoltaïque mondiale. Ce qui semble paradoxal par rapport à la position géographique propice au développement de l'énergie solaire.

Les centrales hydroélectriques sont aussi d'une grande importance du fait de leurs doubles rôles qu'elles peuvent jouer pour le développement durable ou du moins pour la durabilité urbaine. Elles émettent peu de gaz carbonique et fournissent de l'énergie de base ou de pointe ainsi que sa faible production du kW par rapport aux autres sources d'énergies. Elles jouent aussi un rôle important dans l'agriculture à travers l'irrigation et le contrôle des crues, qui éviterait des inondations (Barré B. et col., 2011). La technologie dans le domaine est surtout maîtrisée par les grands pays en développement ou en émergence comme le Brésil, la Chine et l'Inde, etc.

Le recours à ces sources d'énergie renouvelables, réputées et respectueuses de l'environnement sont néanmoins sources de pollution d'ampleurs variables comme toute activité humaine (Iacona E. et al., 2009). En effet, les éoliennes, comme tout système à basse fréquence sont des sources de vibrations audibles ou non transmises par le sol dans toutes les directions et par l'air dans les sens du vent. Ces vibrations continues ajoutent-ils, même inaudibles sont susceptibles d'engendrer des effets de stress sur la population et le bétail. Notons aussi leurs caractères intermittents liés à l'irrégularité du vent (Paul M., op.cit. et Procaccia H. et col., 2014). Ainsi, comme cela est mentionné dans l'Atlas⁹ des énergies mondiales : « *une éolienne fonctionne d'autant mieux que les vents sont réguliers et fréquents* ». Outre leur nuisance sonore, elles constituent aussi une nuisance visuelle (le

⁸ <http://www.oecd.org/fr/dev/emoa/33936714.pdf>(...)

⁹ ATLAS des énergies mondiales, un monde en transition par Barré B. et col., 2011, autrement, quatrième édition, p96

Centre d'Analyse Stratégique, 2012). Elles contribuent aussi à la disparition de plusieurs espèces d'animaux sauvage et surtout les oiseaux. En effet, jusqu'à 30 oiseaux meurent chaque année par les éoliennes dans les zones sauvages et denses en éoliennes (Alban V., 2009).

L'énergie solaire quant à elle n'est pas sans conséquence sur l'environnement et du coup peut être un obstacle à la durabilité urbaine. La fabrication des cellules photovoltaïques repose le plus souvent sur l'industrie du Silicium très polluante. La production de l'énergie solaire impose des coûts très élevés. Ainsi, un kilowattheure produit par le solaire photovoltaïque coûte huit fois plus cher qu'un kilowattheure d'origine nucléaire (Mongrenier J-S., 2012). Cela est dû au coût élevé de leur investissement. En effet, un générateur solaire produisant 7 Twh par an s'élève à 17 milliards d'euros, soit environ dix fois le prix d'une centrale nucléaire de puissance équivalente (Bobin J-L., 2013). Sa production varie aussi d'une région à une autre. Elle est caractérisée par trois variations systématiques : variation géographique de l'équateur aux pôles, variation saisonnière, et variation nuit-jour auxquelles s'ajoutent les variations dues aux nuages (Paul M., op.cit.). Elle est également dévoreuse d'espace. Ainsi, il faut 100 km² pour atteindre une puissance moyenne de 16 GWe, c'est-à-dire celle d'un seul réacteur nucléaire (Iacona E. et al, 2009).

L'exploitation de la biomasse représente une grande menace dans la disparition du couvert végétal car elle favorise la désertification. Concernant l'éolienne, il faut noter que son coût d'investissement est souvent très élevé. Ceci rendrait les centrales économiquement rentables qu'à long terme. Les grands barrages ont aussi un coût humain et environnemental : c'est le cas par exemple, des inondations de grandes superficies, l'évacuation obligatoire des populations, comme ce fut le cas du recasement des populations de Kandadji sur le fleuve Niger, au Niger. Les risques d'accidents par rupture et les modifications du paysage impactent les écosystèmes. En effet, la mise en eau du barrage des Trois Georges en Chine a occasionné l'évacuation d'au moins un million et demi de personnes. De même, la construction du barrage Nasser en Égypte a non seulement modifié les crues du Nil et le climat de la région, il a aussi nécessité le déplacement des temples d'Abou-Simbel. D'où le choix de la petite hydraulique par les écologistes du fait de son caractère respectueux de l'environnement malgré son apport limité en terme de rendement (Barré B. et col., 2011 et Mérenne-Schoumaker B., oppcit).

De ce qui précède, il convient de noter que les énergies dites fossiles sont les plus utilisées et elles sont à la base du changement climatique qui affecte la planète actuellement. En effet,

depuis 1996, des scientifiques pensent que le gaz carbonique dégagé suite à l'utilisation des combustibles fossiles fait augmenter l'effet de serre d'où la hausse de la température terrestre. À contrario, les énergies renouvelables constituent un outil permettant de lutter contre les émissions de gaz à effet de serre et d'accompagner la ville dans sa durabilité. Il convient néanmoins de dire que ces énergies sont aléatoires (hors hydraulique) avec des installations de durabilité réduite, leur investissement initial élevé¹⁰ avec une maintenance difficile, le coût élevé est subventionnés par les consommateurs (Procaccia H. et col., op.cit.). Elles ont également une faible densité énergétique, contrairement aux sources d'énergie fossiles. En effet, une tonne de bois ne peut fournir environ que le tiers de l'apport énergétique que peut apporter la même quantité de pétrole. Il faut par exemple faire chuter dix tonnes d'eau de quarante mètres pour avoir 1 kWh dans une centrale hydroélectrique ayant 85 % de rendement (Battiau M., 2008). La même source indique que cette faible densité a contribué à expliquer leur déclin au début de la révolution industrielle parce qu'elles n'étaient pas à mesure de fournir une énergie nécessaire aux machines et surtout, qu'elles ne sont pas proches des grands centres commerciaux.

Tableau 1: Coûts de production en millions de dollars par MW

Sources d'énergie	Coût d'investissement en dollar	Coût d'exploitation
Centrale thermique	27,2	83,5
Centrale à gaz	12,7	102,9
Centrale nucléaire	59,9	82,6
Éolienne one shore	65,7	91,8
Éolienne offshore	126,2	174,2
Centrale solaire	102,3	130,8
Grand barrage	65,9	80,7

Source : Battiau M., 2008

1.2.2. Le poids des pays en développement dans la production énergétique mondiale

Les différentes sources d'informations statistiques sur la production d'énergie présentent des légères différences dont, certaines peuvent s'expliquer par la consommation d'énergie liée à la production brute ou nette et des emplois à des fins non énergétiques. C'est le cas, par exemple, de l'utilisation de la matière première pour l'industrie (AFHYPAC-Th.A., 2014).

¹⁰Le coût d'investissement d'une centrale photovoltaïque est de l'ordre de 4000 à 6500 euros par Kwh et le coût d'exploitation peut atteindre 60 centimes (Chautard S., 2007).

Ainsi, la production mondiale d'énergie primaire est surtout marquée par une inégalité dans l'usage des sources énergétiques. Selon l'Agence Internationale de l'Énergie en 2010, cette production tourne autour de 13 113 Mtep dont 4 142 Mtep pour le pétrole, soit 31,6 % de l'ensemble de la production mondiale d'énergie comme l'indique la figure 2, suivis du charbon avec 3 776 Mtep (28,8 %), le gaz naturel avec 2 793 Mtep (21,3 %), le nucléaire avec 669 Mtep (soit 5,1 %), l'hydraulique avec 307 Mtep (2,3 %) et seulement 1 426 Mtep (10,9 %) pour les autres sources d'énergie renouvelables. En 2015, cette production a lentement évolué pour atteindre 13 647 Mtep dominée toujours par le pétrole avec 32 % du total mondial. Elle est suivie par le charbon (28 %), le gaz naturel (21 %), le nucléaire (5 %) et le reste pour les énergies renouvelables, qui ont toujours du mal à se concurrencer avec les sources d'énergie fossiles.

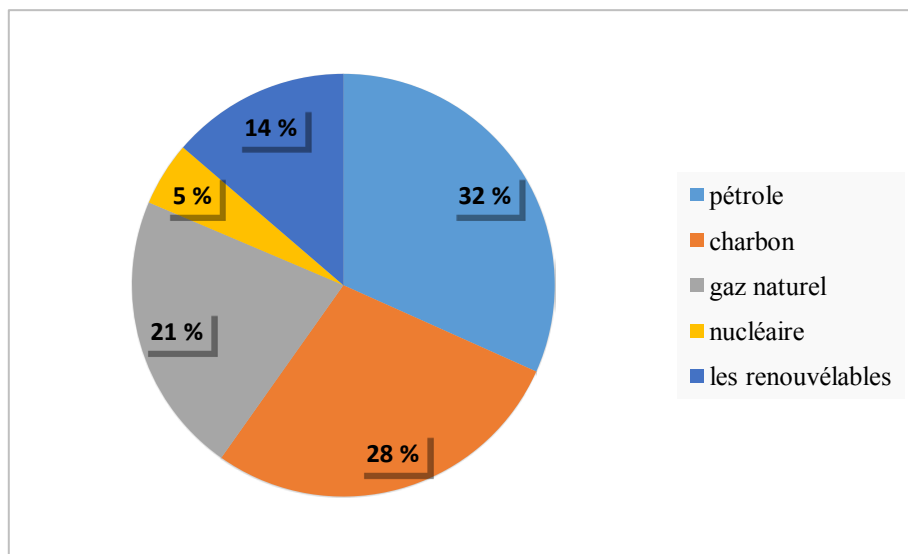


Figure 2 : Répartition de la production d'énergie selon différentes sources d'énergie en 2015
Source des données : AIE, 2017

Toutefois, cette production reste inégalement répartie à travers le monde. Ainsi, près de la moitié de la production énergétique est concentrée sur le continent Asiatique. Ce continent s'appuie surtout sur le pétrole et le charbon dont la Chine est le premier producteur mondial comme le montre la figure 3, tandis que le Moyen Orient compte surtout sur le pétrole et le gaz naturel (Mons L., 2011). L'Amérique est en deuxième position avec environ 24 %, suivie de l'Europe. L'Afrique et l'Océanie sont en dernière position avec respectivement 6 % et 1 % (AIE, 2017). Cette situation de faible production au niveau de ces derniers continents s'explique non seulement par l'insuffisance des moyens financiers, mais aussi par un marché énergétique risqué qui n'encourage pas les investisseurs.

Outre cette inégalité intercontinentale, on remarque que quatre régions partagent à parts presque égales 55 % de la production énergétique mondiale. Il s'agit essentiellement de la Chine, des États-Unis, l'Ex-URSS et le Moyen Orient (Marlin P., 2008)

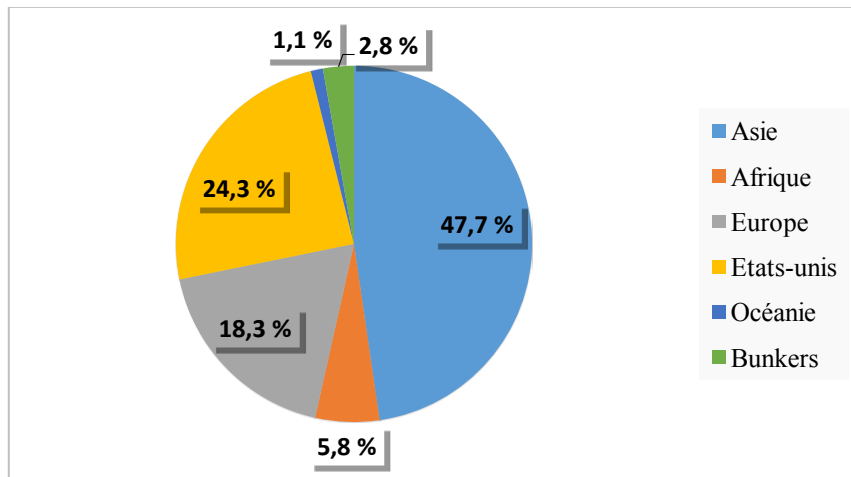


Figure 3 : Répartition de la production mondiale d'énergie par continent en 2015
Source : AIE, 2017

L'autre disparité, est celle liée à la production d'électricité à travers les différentes sources d'énergie. Ainsi, 40 % de l'électricité commercialisée dans le monde provient des centrales thermiques à charbon suivie du gaz naturel avec 20 % de la production mondiale contre 18 % pour l'hydroélectricité, 15 % pour le nucléaire, 5 % pour le pétrole et moins de 3 % pour les énergies renouvelables (Copinschi P., 2010). À travers ces chiffres, on constate que le charbon est le principal combustible pour la production d'électricité dans le monde. Cela s'explique par l'abondance de ses réserves dans certaines zones et ses faibles coûts de production (Mons L., op.cit.). Cependant, des disparités s'opèrent d'un pays à l'autre dans l'usage des sources de production électrique. C'est ainsi que 78 % de la production d'électricité en France proviennent des centrales nucléaires, tandis que la Chine utilise le charbon à 80 % et le Brésil de l'hydroélectricité à hauteur de 85 %.

Mais, la majorité des pays en développement, surtout ceux d'Afrique subsaharienne excepté l'Afrique du Sud utilisent l'électricité produite à partir des sources d'énergies fossiles (60 %), car les parcs de production d'électricité constituent pour l'essentiel des centrales thermiques, utilisant des produits pétroliers souvent importés. Ce qui n'est pas sans conséquence sur le coût des produits pétroliers et de l'électricité (Seck L., 2009 ; Jean-Pierre F., 2009). Cette dépendance à l'égard des combustibles fossiles est en contradiction avec les potentialités des sources d'énergie renouvelables dont disposent ces pays (Avila N. et al., 2017).

Au Niger, environ 70 % de l'énergie commercialisée par la NIGELEC proviennent des barrages hydroélectriques de Kandji au Nigeria. Les sources de production électrique sont dans leur totalité composées de centrales thermiques fonctionnant au fuel et au charbon. Ce qui enseigne sur le niveau de dépendance énergétique du pays. Outre les centrales des zones isolées, celles dont dispose la société dans les grandes agglomérations sont des sources d'appoint uniquement quand les lignes d'interconnexion sont en perturbation et/ou pendant les périodes de pic de consommation.

1.2.3. L'Afrique en marge de la consommation mondiale de l'énergie

Tout comme la production, la consommation d'énergie est aussi abordée par plusieurs auteurs dont presque tous soulignent son caractère inégal et les méthodes par lesquelles les communautés peuvent réduire cette consommation en vue d'assurer une croissance économique sobre en carbone.

1.2.3.1. Inégalité de la consommation énergétique

La consommation mondiale d'énergie est conditionnée par plusieurs facteurs et surtout par la croissance de la population. Cette dernière est passée de 1,2 milliards d'habitants en 1850 à plus de 6 milliards en 2000, soit une multiplication par 4 en 150 ans (Alban V., 2009). Durant cette période, la consommation énergétique mondiale est passée de 483 million de tep à 965 millions de tep en 1900, 2 099 millions de tep en 1950 pour atteindre 8 millions de tep en 2000. Cette consommation dépasse aujourd'hui les 10 millions de tep (Hladik J. et al., 2011).

Mais, des disparités s'opèrent entre les régions de la planète. Une situation qui est beaucoup plus liée à l'activité économique des pays et de leur niveau d'intensité énergétique (Klinger T., 2008). Ainsi, le groupe des pays industrialisés qui étaient une trentaine avec environ 2 milliards d'habitants, soit seulement 18 % de la population mondiale, consommaient plus de 6,3 Gtep en 2008 représentant 57 % du total mondial. Tandis que les pays en voie de développement, qui étaient environ 150 pays à cette date avec une démographie de 5,7 milliards d'habitants, soit 82 % de la population mondiale ne consommaient que 4,7 Gtep d'énergie primaire (Gicquel R. et Gicquel M., 2013). En outre, cette consommation reste aussi inégalitaire entre différents pays. Ainsi, Mons L. (op.cit.) a eu à démontrer que le Qatar affiche la consommation d'énergie primaire la plus élevée au monde avec 19,50 tep/hab. contre une moyenne mondiale d'environ 1,69 tep /hab. (Mérenne-Schoumaker B., 2007). Cela est dû, à la richesse de son sous-sol en hydrocarbures et avec un coût d'extraction abordable.

Cette consommation est de 10 tep/hab pour le Luxembourg contre 9 tep/hab pour les États Unis, 5,7 tep/hab pour la Belgique, 4,5 tep/hab pour la Russie et moins de 0,5 tep/hab en Afrique. Cette situation de faible consommation au niveau des pays africains s'explique, non seulement par les mauvaises politiques énergétiques, mais aussi par la faible densité démographique combinée à une prépondérance de la population rurale au niveau de ces pays. Ces deux aspects sont l'une des contraintes majeures, car ils rendent le développement des infrastructures d'électricité très onéreux et limitent les économies d'échelle. Ce qui, réduit d'ailleurs les possibilités d'accès à l'électricité. En effet, plus de 1,6 milliard d'individus au monde restent encore sans accès à une source d'énergie moderne, majoritairement dans les pays en voie de développement (Quoilin. A., op.cit.). À cela s'ajoute l'inégalité d'accès entre zone rurale et urbaine. Ainsi, 4 sur 5 personnes sont sans électricité dans les zones rurales des pays en voie de développement, principalement en Asie du Sud et en Afrique subsaharienne. En effet, en Afghanistan, seul 13 % des ruraux ont accès à l'électricité, contre 74 % pour les zones urbaines. Ce taux est de 24 % pour les ruraux au Sénégal, contre presque 85 % des urbains. Au Pérou, on trouve des proportions identiques : 38 % en campagne, contre 88 % en ville. Mais, les pays comme le Burundi, la République centrafricaine, l'Éthiopie et le Libéria, seuls les citadins connaissent l'électricité (Jacquet P. et al., 2010).

Le Niger, à l'instar de ces pays en voie de développement affiche des disparités entre ses taux d'accès à l'électricité. Ce taux tourne autour de 13 %¹¹ avec des disparités entre ville et campagne. En effet, ce taux reste toujours inférieur à 1 % et varie entre 20 % au niveau des petites villes à plus de 75 % pour la ville-capitale du pays (NIGELEC, 2017).

L'ensemble de ces paramètres donnent une consommation d'électricité très variables entre les pays et groupe de pays. En effet, les données issues de la Banque Mondiale de l'année 2015 et de l'étude de Abdourazack N. A. en 2017 sur la question énergétique en Afrique de l'Ouest montrent des inégalités dans la consommation d'électricité.

Tableau 2: Consommation moyenne annuelle d'électricité par pays et groupe de pays

Pays ou groupe de pays	Consommation du KWh/habitant en 2013
Afrique du Nord	2 880
Afrique Subsaharienne	488
Moyenne mondiale	3 104
Niger	49

¹¹ <https://ideas4development.org/electrification-niger-croissance-demographique/> (consulté le 06/11/2019 à 21h14)

France	7 292
Etats-Unis	13 246

Source : Groupe de la Banque Africaine de Développement, 2015

Notons que, cette inégale consommation énergétique est surtout liée aux poids démographique des pays à leur niveau de développement économique, au climat, au mode de vie des populations et à leur dotation en ressources naturelles. En effet, plus il y a d'habitants, plus l'énergie sera consommée ; plus la population sera âgée, plus elle nécessite des nouveaux centres de santé et plus d'énergie sera consommée (Furfari S., 2012). Ainsi, plus il y'aura de jeunes, qui voudraient un « *I phone*¹² » et plus il faudra d'électricité ; plus on se couchera tard, plus il faudra d'électricité et plus il y'aura de divorce, plus il y'aura des familles monoparentales et donc, plus de consommation d'énergie. La consommation d'électricité est liée au développement de la technologie, qui fait référence au mode de vie et l'étalement des cités, du fait de l'éclatement des familles en plusieurs morceaux. Ainsi, le mode de vie des américains couplé d'une faible sensibilisation à l'environnement sont certainement la cause de leur forte consommation d'énergie (Mérenne-Schoumaker B., op.cit.). Mais, ces indicateurs ne suffisent pas à eux seuls à expliquer le niveau de la consommation énergétique. Il faut, pour cela, tenir compte de la taille du pays et de la densité de la population. En effet, les pays les moins densément peuplés consomment d'avantage que les autres et surtout, la part des industries lourdes, des outils de production ou des réseaux de transport d'énergie obsolètes. Cela s'explique pour le premier cas, par une consommation plus élevée en Belgique qu'en Suisse (5,7 contre 3,6) et pour le deuxième cas, l'actuel niveau de consommation de la Russie (4, 5). Mais, n'oublions pas de mentionner le cas particulier du Luxembourg dont sa très forte consommation vient des faibles taxes sur la vente des produits pétroliers poussant les populations à la consommation.

Dans cette rubrique, il ressort que la consommation de l'énergie et l'évolution de la population sont intimement liées. Toutefois, cette consommation est la résultante de plusieurs facteurs : les efforts des pays en voie de développement pour soutenir leur décollage économique¹³, le maintien d'une légère croissance de la demande énergétique dans les pays développés, le niveau de vie et les conditions socioculturelles.

¹² I Phone est une gamme de smartphone commercialisée par Apple depuis le 29 juin 2007

¹³ www.phonetoscope.com/energie/229-consommation-mondiale-d-energie-en-tep-html

1.2.3.2. La maîtrise de la consommation énergétique : une question d'actualité

La question de la maîtrise de la consommation d'énergie a fait l'objet de plusieurs productions scientifiques. Les débats se sont surtout focalisés sur la maîtrise au niveau de l'habitat, du transport et beaucoup d'entre eux se sont posés la question de la ville économe.

La question centrale à ce niveau est de savoir comment parvenir à une maîtrise de la demande énergétique des habitations vues qu'elles consomment plus 30 % de la production énergétique mondiale dont 40 % dans les pays développés (Chevalier J-M. et al., 2017). Question à laquelle les auteurs ne sont pas restés indifférents. Pour Paul M., (op.cit.), Il s'agit, de faire mieux avec moins d'énergie. Ce qui, renvoie à l'emploi de plusieurs termes presque équivalents : la maîtrise de l'énergie se traduit selon l'auteur par une meilleure adaptation de l'offre et de la demande énergétique, l'efficacité énergétique faisant référence aux aspects techniques, alors que les économies d'énergie traduisent plutôt les aspects comportementaux.

Cependant, les économistes soutiennent que l'intensité énergétique est le rapport entre la consommation d'énergie et le Produit Intérieur Brut (PIB). C'est aussi la quantité d'énergie primaire ou finale exprimé en tep (tonne équivalent pétrole), mise en jeu pour produire une unité de PIB. La maîtrise de la consommation d'énergie renvoie à la diminution de l'intensité énergétique, qui permettra à son tour d'augmenter l'efficacité énergétique¹⁴. Cette dernière ne peut être obtenue tant que les populations ne revoient pas leurs manières de vivre. Efficacité et intensité sont intimement liées (Legault A. et col., 2007). Ainsi, plus l'efficacité énergétique d'un pays augmente, moins son intensité diminue. Mais, comment faire pour augmenter cette efficacité énergétique ?

Trois types d'action doivent être menés pour réaliser des économies d'énergie (Olsem J-P., 1984). Il s'agit d'abord, d'accroître les rendements, ensuite limiter les situations de consommation, enfin de lutter contre la chasse au gaspillage. D'où, l'importance des bâtiments bioclimatiques pour lutter contre le gaspillage électrique (Hladik J. et al., 2011). Ils consistent à capter les éléments favorables du climat tout en se protégeant des éléments néfastes. La maison bioclimatique est conçue, pour capter l'énergie solaire, la stocker et la redéployer à l'intérieur d'elle-même. C'est pourquoi, Hladik J. et al., (2011) la qualifient de « *passive* » car c'est le simple choix des matériaux de construction et astucieuse disposition des pièces, qui permet de capter l'énergie. Ces bâtiments doivent aussi être accompagnés

¹⁴ Tout procédé qui, pour un niveau de service énergétique donné, permet soit de diminuer l'utilisation d'énergie tout en obtenant un rendement comparable ou soit d'accroître le rendement tout en fournissant la même quantité d'énergie (Legault A. et col., 2007)

d'une démarche domotique (Marlin P., 2008). C'est une démarche qui repose notamment sur l'informatique et permet d'optimiser le fonctionnement d'un bâtiment, plus particulièrement en matière de sécurité, d'éclairage, de confort, et donc de gestion de l'énergie. Elle consiste à réduire la consommation énergétique, car donnant la faculté à l'utilisateur de devenir acteur de l'organisation de son logement et surtout de rationaliser son usage énergétique. Une autre manière de maîtriser sa demande énergétique repose sur l'usage des « *smart meter* ¹⁵ » ou le « *compteur communicant* » (Zélem M-C. et Beslay C., 2015). Ceci a amené à la direction de l'Union Européenne en 2002 à la mise en place d'une loi portant sur la performance énergétique des bâtiments. Cette direction fixe aux États membres européens des principes généraux à respecter. Il s'agit entre autres : la construction des bâtiments tenant compte de l'aspect climatique de la région, l'usage de l'isolation thermique, la ventilation, les sources d'énergie renouvelables etc. Mais, cette loi n'est rien d'autre qu'une imitation de celle qu'a connu la France en 1974¹⁶, qui deviendra par la suite l'agence française pour la maîtrise de l'énergie¹⁷ (Gaudey M. G., 1999). Ainsi, la maîtrise de l'énergie doit aussi passer par l'installation des lampes à basse consommation, le choix des climatiseurs moins énergivores, l'installation d'interrupteurs automatiques, l'installation des technologies aidant à la réduction des factures de consommation électrique, à travers des programmations horaires, des détecteurs de présence, et surtout l'usage des compteurs intelligents (Iacona E. et *al.*, 2009 ; Ahmadou B.O., 2014). Les populations doivent pour cela, faire recours à l'usage de la lumière naturelle et remplacer des lampes à incandescence par des lampes plus efficaces comme les fluo-compactes ou les diodes électroluminescentes¹⁸ (Paul M., *op.cit.*). Pour les appareils électroniques, Paul prévoit la suppression des veilles coûteuses ou même certains appareils énergivores, comme les sèche-linges. Mais, pour que réduction ne rime pas avec privation, il faudrait améliorer l'efficacité énergétique. Cela signifie qu'il faut utiliser l'énergie le plus efficacement possible, avec peu de perte et que chaque énergie puisse être utilisée dans son meilleur créneau. D'où, l'importance de revoir les politiques urbaines, vu le niveau actuel de consommation énergétique des villes (Merlin P., 2008 et Copinschi P., 2010). Ces dernières sont à l'origine de près de 70 % des émissions de gaz à effet de serre et consomment près de

¹⁵ Un **compteur communicant** est un compteur disposant de technologies dites AMR (*Automated Meter Reading*) qui mesure de manière détaillée et précise, et éventuellement en temps réel, une consommation d'électricité, d'eau ou de gaz. La transmission des données s'effectue par ondes radio ou par courants porteurs en ligne (CPL) au gestionnaire du réseau de distribution chargé du comptage(https://fr.wikipedia.org/wiki/Compteur_communicant)

¹⁶ Décret du 29 Novembre 1974, sur les économies d'énergie

¹⁷ Décret du 13 Mai 1982

¹⁸ Souvent appelée LED : Light-Emitting Diodes

70 % de l'énergie mondiale (La Fabrique de la Cité, 2013). Pour ces auteurs, il faudrait mener des politiques d'urbanisme durables, afin d'atteindre une certaine économie dans la consommation d'énergie. Cet urbanisme durable doit son nom à des villes compactes qui serait une ville de taille moyenne, qui pourrait offrir sur place des biens et des services, où la distance des déplacements serait réduite. Ce que Merlin P. 2008 qualifie de ville économe en énergie. Économe, parce qu'elle consomme moins d'énergie à travers ses services de proximité. Mais, pour qu'une ville soit économe, il faudrait qu'elle parvienne à remplir deux critères :

- Le premier suppose une densité élevée et une structure urbaine comportant un centre clairement affirmé par la concentration d'emplois, d'équipements, de services, de commerces, offrant une réponse aux besoins peu fréquents, et des centres secondaires assurant les besoins occasionnels. Les seconds étant reliés au premier par des moyens de transport en commun efficace. Dans cette ville les quartiers d'habitat sont desservis par des transports en commun reliant les centres secondaires ;
- Le second consiste à privilégier les immeubles collectifs aux maisons individuelles, des bâtiments mitoyens¹⁹ aux constructions séparées.

L'organisation urbaine sera donc hiérarchisée et structurée par ces centres de niveaux différents ajoute Merlin. C'est le cas par exemple de la ville de Hanovre²⁰ qu'avait entrepris entre 1999 et 2000, l'expérience de réaliser le quartier Kronberg avec 3000 logements et des équipements correspondants sur environ 70 ha assurant une optimisation énergétique. Le premier objectif assigné par Merlin pour la ville économe est partagé par Mérenne-Schoumaker B. (2011), pour qui, la meilleure manière par laquelle une réduction de la consommation d'énergie serait possible est le développement des transports collectifs, les modes de déplacement doux (la marche, le vélo) et mieux gérer l'espace par une politique plus efficace de localisation des activités et de logements. Dans le même ordre d'idée, Quoilin S. (op.cit.) pense que la baisse de la consommation doit nécessairement passer par la maîtrise de la périurbanisation. D'où, le lien entre son raisonnement et celui de Merlin. Il s'agit pour cet auteur de développer une agriculture moins utilisatrice d'énergie et de favoriser chaque fois que cela s'avère possible des industries et des activités plus économes et favorables à l'utilisation des sources d'énergies renouvelables. Il faudrait pour cela, un changement de comportement pour que les populations puissent accorder beaucoup plus d'importance au

¹⁹ Ensemble des bâtiments qui sont accolés l'un contre l'autre.

²⁰ Est une ville du Nord de l'Allemagne, capitale du Land de Basse-Saxe et située au bord de la rivière Leine.

mode de déplacement doux (Iacona E. et al., 2009 et Paul M., 2011). Il faudrait aussi développer une politique visant à l'emploi du covoiturage et surtout favoriser le train plutôt que l'avion, organiser une vidéoconférence plutôt qu'une réunion de travail lointain et cela doit nécessairement passer par l'éducation scolaire et familiale.

Mais, pour les auteurs pessimistes comme Chevalier J-M. et al (op.cit.), la consommation d'énergie n'est pas une fin en soi mais, un point de passage obligé pour satisfaire ses besoins essentiels. Pour ces auteurs, avant toute réduction de la consommation, il faut nécessairement passer par une période de forte consommation pour la satisfaction de ses besoins vitaux avant d'atteindre une période de faible consommation. De même, dans un contexte de mondialisation de l'économie, la baisse de l'intensité énergétique est un levier insuffisant pour espérer une réduction de la consommation, car le but des entreprises est de produire et de vendre plus, indépendamment des « *deséconomies* » externes que cela peut générer (Alban V., 2009). Ainsi, la croissance économique mondiale est le premier moteur de la demande énergétique et en inversant, on pourrait sans risque de se tromper dire que la fourniture d'énergie est le premier carburant de l'économie mondiale. L'application du concept efficacité énergétique macroéconomique est appelé « *postulat de khazzoom-brookes* », qui stipule que des améliorations de l'efficacité énergétique justifiée au niveau microéconomique va entraîner une croissance de la consommation d'énergie au niveau macroéconomique (Furfari S., op.cit.). Ainsi, tout ce qu'on peut imaginer faire avec l'efficacité énergétique ne conduira pas nécessairement à une réduction de la consommation énergétique. D'où, son explication donnée en ce terme : « *imaginez que vous isoliez enfin le toit de votre maison et qu'à la fin de l'année vous vous réjouissez que votre facture de chauffage ait effectivement diminué. Qu'allez-vous faire avec l'argent économisé ? Peut-être allez-vous vous réjouir avec un dîner gastronomique ou, si votre toit est très grand, vous offrir une croisière. Peu importe, vous consommez de l'énergie. Mais, si vous êtes économe, vous préférez peut-être placer ce revenu à la banque pour en tirer un intérêt. Le banquier, lui, le fera fructifier dans l'une ou l'autre entreprise qui va pouvoir croître et donc...consommer de l'énergie. In fine, il y aura bien une consommation d'énergie, mais celle-ci sera utile, contrairement à celle qui va fuir par le toit de votre maison* ». Ce qu'on appelle « *effet de rebond* » ou « *Rebound effet* » en anglais. Dans le livre de William S. J. (1866), « *the coal question* », il soutenait l'idée selon laquelle, l'augmentation de l'efficacité de l'usage du charbon tendait à augmenter la demande de charbon au point d'assister à l'épuisement rapide des mines de charbon. Pour William S. J.

(1866), une amélioration de l'efficacité de l'utilisation d'une ressource entraîne une augmentation et non pas une diminution de l'utilisation de cette ressource.

L'analyse de ce qui précède montre que la maîtrise de la consommation passe nécessairement par un changement de comportement et une meilleure gestion des territoires urbains à travers des politiques visant à une réelle maîtrise de l'urbanisation, un changement de nos modes de vie ou en le conservant, mais tout en réduisant l'intensité énergétique grâce à l'efficacité et la technologie (Mackay D. J. C., 2012). Mais pour d'autres, il serait difficile de réduire la consommation énergétique à cause de la quête du bien-être et des besoins de développement du monde. En effet, le besoin du confort et de développement économique mettront en péril les politiques de réduction de la consommation d'énergie dans les villes.

1.3. La transition énergétique : une réponse au changement climatique

La fin des énergies fossiles et le phénomène du changement climatique constituent des enjeux majeurs pour la transition vers les sources d'énergie renouvelables.

1.3.1. « La fin des énergies fossiles » : une alerte

Le terme « *la fin des énergies fossiles* » vient de l'œuvre de Furfari S. publiée 2012 pour alerter l'humanité du gaspillage d'énergie fossilisées et les enjeux que cela pourrait avoir. Ainsi, plus de 80 % de la consommation mondiale d'énergie provient des sources d'énergies fossiles (Wingert J. L., 2006 ; Rousseau I., 2010 et Chenailler H., 2012 et Acket C. et Vaillant J., 2011), soit environ 44 0000 milliards de tonnes chaque année souligne Furfari S. (op.cit.). À ce rythme les scientifiques alertent qu'il sera impossible d'éviter un épuisement rapide de mines énergétiques (fossiles). En effet, l'épuisement du pétrole serait d'ici 40 à 50 ans, le gaz, d'ici 65 et le charbon d'ici 250 ans (Derdevet M., 2009). Mais, ces chiffres sont à prendre avec méfiance car varient selon les auteurs. Outre leur caractère fini, ces énergies sont aujourd'hui la cause du changement climatique faisant la une des rencontres internationales (Ronneau C., 1993). En effet, depuis la fin des années 1980, la communauté internationale s'est réunie plusieurs fois pour traiter de la question du changement climatique et surtout pour tenter de réduire les émissions de gaz à effet de serre (Chautard S., 2007). Ainsi, fut fondé en novembre 1988 le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC). Il avait pour mandat d'évaluer les informations scientifiques, techniques et socioéconomiques disponibles en relation avec la question du changement climatique d'origine humaine. En 1992, fut signé une Convention Cadre des Nations Unies sur le Changements Climatique

(CCNUCC) lors du sommet de Rio de Janeiro au Brésil qui fut rentré en vigueur le 21 Mars 1994. L'objectif assigné à cette convention est de chercher à stabiliser la concentration du gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui pourrait empêcher toute perturbation anthropique du système climatique. Cette convention invite les pays industrialisés, premiers responsables de cette situation, à réduire à l'échelon 2000 leurs émissions de gaz à effet de serre. Mais, force est de constater que ces résolutions ne furent pas appliquées.

En 1997, la conférence de Kyoto (Japon) proposa aux représentants des pays (environ 160 pays) et surtout ceux industrialisés de réduire leurs émissions du gaz à effet de serre. Appelé protocole de Kyoto, fut entré en vigueur en 2005, demeure la première mise en œuvre pratique de la convention sur les changements climatiques, à travers la mise en places des objectifs contraignants et des délais visant à réduire ces émissions de gaz à effet de serre dans la plupart des pays industrialisés (Alida A., 2016). Mais, ce protocole n'a pas été à mesure de réduire ces émissions, d'où la nécessité d'une nouvelle rencontre. Ainsi, fut le congrès mondial de l'énergie qui s'est tenu à Rome (Italie), regroupant les leaders politiques, les industriels de l'énergie, les universitaires, les médias et plusieurs autres acteurs intéressés par le développement de l'énergie durable²¹. L'objectif de cette rencontre est d'amener les partis prenant à réduire leur consommation énergétique provenant des sources fossiles à travers une transition vers les sources d'énergie renouvelables. Mais, plusieurs questions restaient sans réponse à cause de leur manque d'unanimité.

Dans le même ordre d'idée, s'est tenue la conférence de Copenhague du 7 au 19 Décembre 2009 et a regroupé 190 États, conformément à la feuille de route adoptée en 2007 lors de la Cop 13. Elle a pour but de renégocier un accord international sur le climat, remplaçant le protocole de Kyoto (Cédric V. et *al.*, 2010). C'est ainsi que le mécanisme Réduction des Émissions dues à la Déforestation et à la Dégradation des forêts (REDD) fut mis en place pour tenter d'atteindre les objectifs de limitation de la hausse des températures de 2°C sur la planète à l'horizon 2050. À cela s'ajoute la conférence de Paris ou la COP 21 en 2015, dont l'objectif était de faire émerger une vision positive et partagée des synergies entre protection du climat et les opportunités économiques associées à la transition vers l'usages des sources renouvelables. Lors de cet accord à Paris, les signataires se sont engagés à limiter le

²¹ L'énergie durable est l'énergie capable de répondre aux besoins du moment présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins (https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie_durable, consulté le 10/11/19 à 12h45). Énergie durable désigne une forme d'énergie dont l'exploitation continue n'est pas nuisible à l'humanité (https://www.dictionnaire-environnement.com/energie_durable_ID3301.html, consulté le 10/11/19 à 12h50)

réchauffement climatique de nouveau à 2°C. Mais, aucune mesure n'a été prise pour l'atteinte de cet objectif et surtout avec la sortie des États Unis. Ainsi, a eu lieu récemment, la Cop 23 à Bonn en Allemagne. Elle a regroupé 195 pays signataires de l'accord de Paris pour échanger sur l'avancée des objectifs fixés par l'accord visant à contenir la hausse de la température mondiale. Elle a été aussi l'occasion pour la communauté internationale de préparer la Cop 24 qui devrait se tenir en 2018 à Katowice, en Pologne.

À travers ces différentes rencontres, on peut comprendre que la production d'énergie provenant des sources fossiles et les alternatives d'une transition verte étaient au cœur des débats. L'objectif de ces rencontres était d'amener l'ensemble des pays et surtout ceux industrialisés à diminuer la part de leur production d'énergie à partir des sources fossiles. Ce que, certains auteurs n'arrivent pas à admettre. Ainsi, Furfari S. (op.cit.) est allé jusqu'à se poser les questions suivantes :

Comment demander aux pays, qui sont encore en manque crucial d'énergie de limiter leur consommation en se référant aux pays en voie de développement ? *« Comment leur expliquer qu'il faut se déplacer à bicyclette et non en voiture ? Comment dire à celui qui n'a pas d'électricité que les ampoules à basse consommation vont sauver la planète ? »*

Selon lui, c'est sûrement la raison pour laquelle il n'y avait pas eu d'entente entre les pays lors du débat qui a eu lieu à l'occasion du congrès mondial de l'énergie, qui s'est tenu à Rome le 13 novembre 2007. Lors de cette rencontre plusieurs pays en voie de développement trouvèrent les mesures prises par les grands pays industriels suicidaires à leurs économies. Une situation, qui a amené le ministre Indien de l'énergie de l'époque à s'adresser en ce terme au commissaire européen chargé de la question énergétique, qui plaidait en faveur d'un accord international sur le climat, *« s'il espérait qu'il rentre en Inde en disant qu'à Rome, on lui avait demandé de dire au 500 millions d'Indiens qui n'ont pas accès à l'électricité de reporter leur espérance d'avoir un jour accès à cette dernière »*. Une façon pour ce ministre Indien, de rappeler à l'Union Européenne qu'ils ont leur politique énergétique propre différente de la leur, qui prendra en compte que des aspirations du peuple Indien. Cela s'est confirmé à travers son intervention peu avant son discours à la plénière où il disait : *« [...] l'amélioration de l'approvisionnement énergétique et l'accès à l'énergie sont, par conséquent, des éléments clés de notre stratégie de développement national. Nous prévoyons d'augmenter la mise à disposition d'électricité pour les habitants par la construction de 1000 centrales d'ici 2012 en exploitant différentes sources d'énergies le plus proprement possible. Le choix des carburants est souvent guidé par la localisation, la disponibilité et l'accessibilité*

géographique. » il voulait dire à travers cette déclaration, que l'Inde allait construire plusieurs autres centrales fonctionnant à base du charbon, énergie renommée pour être le combustible le plus dangereux en terme d'émission de gaz à effet de serre. Partant du même constat, la Chine s'est prononcée sur la problématique des mesures prises par les pays développés visant à lutter contre le changement climatique. Les arguments chinois contre les mesures du changement climatique s'articulent autour de quatre points (Tournay T. M., et al., 2012) : premièrement, pour ce pays, le réchauffement climatique actuel ne provient pas des émissions d'aujourd'hui, mais au contraire de celles des années antérieures. Deuxièmement, la Chine reste encore un pays en voie de développement. Elle a donc besoin et même droit au développement. Troisièmement, elle doit maintenir sa croissance économique pour la création de l'emploi à ses 10 à 15 millions qui arrivent chaque année sur le marché de travail et que cela ne serait possible en se limitant dans sa production énergétique. En fin, finit par se poser cette question : Comment les occidentaux et les Américains avec 8 000 tep/personne pourraient-ils réclamer une diminution aux chinois ? Car pour eux, même si la Chine dépasse les Etats Unis sur les émissions de gaz à effet de serre, elle ne la dépasse sûrement pas si on ramène ces émissions par tête.

Pour la Chine, ces pays occidentaux ont à un moment donné assuré leur développement économique sur l'usage sans modération des ressources naturelles et sans considération de leurs effets sur la planète. C'est donc à eux de prendre les effets de modération d'autant plus que l'effet du gaz à effet de serre est cumulatif. La Chine dans son argumentaire se base sur la création d'emplois que peut l'offrir l'usage de combustibles fossiles qui sont aujourd'hui à bon marché par rapport aux énergies renouvelables et que le pays se doit obligation d'en faire recours afin de maintenir sa croissance économique. Cet argumentaire chinois vient confirmer la théorie de la pyramide des besoins²² développée par Maslow A. (figure 4) dans les années 1940. Selon cette théorie, l'homme cherche d'abord à satisfaire ses besoins biologique (manger, boire, etc.) avant de se préoccuper de sa sécurité. Il cherche par la suite, à s'affirmer en cherchant sa reconnaissance par les autres (être quelqu'un, avoir un nom, une fonction, une position). Après la satisfaction de tous ses besoins, il se préoccupe maintenant de son épanouissement personnel (culture, altruisme). La protection de son environnement, qui lui procure d'ailleurs tous ces bien-être n'arrive que tout en haut de l'échelle des besoins. Maslow veut tout simplement dire à travers cette théorie que l'homme doit d'abord chercher à

²² http://fr.wikipedia.org/wiki/Pyramide_des_besoins_de_Maslow() ; Furfari S., 2012_politique et géopolitique de l'énergie, une analyse des tensions internationales au XXI e siècle. Edition Tehcnip, p454

satisfaire ses besoins vitaux afin de penser à autre chose. Ainsi, apprend-t-on avec Samuel F. opp. cit, celui qui aspire à avoir de l'eau ou de l'électricité chez lui ne se préoccupe pas du changement climatique. La protection de l'écosystème est une question de niveau de vie.

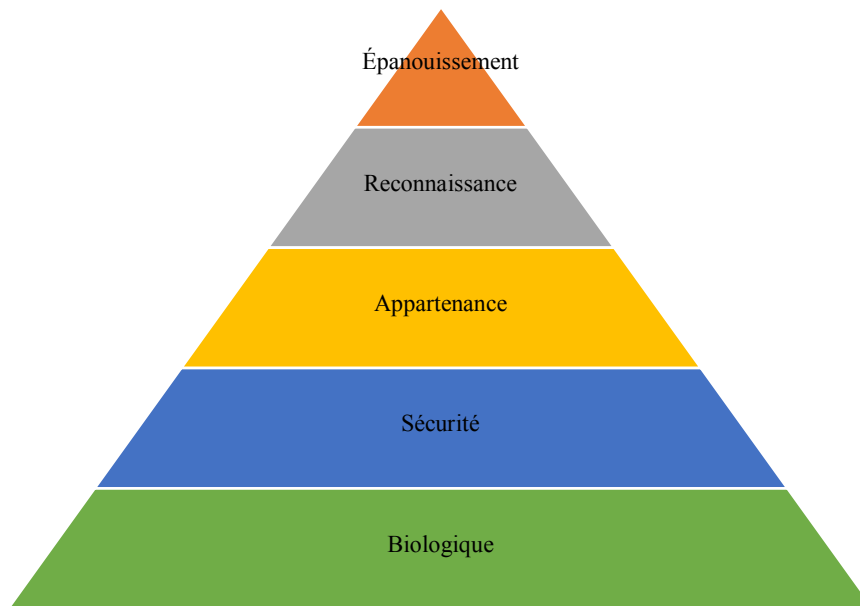


Figure 4 : Théorie des besoins de Maslow

Il convient, de dire que l'impact négatif des sources d'énergie fossiles sur l'environnement, le caractère fini de ces ressources rendent nécessaire une transition vers les sources d'énergie non polluantes (nucléaire et renouvelables) (Favenec J. P., et al., 2014)

1.3.2. Les sources d'énergies renouvelables au cœur de la transition énergétique

Depuis la révolution industrielle, les sociétés se sont toujours servies des sources d'énergies fossiles. Ces dernières se sont progressivement imposées dans le fonctionnement de l'économie mondiale (OIF et IEFPP, 2009). Ces formes d'énergie, sont aujourd'hui responsables de 2/3 des émissions de gaz à effet de serre, provoquant le réchauffement de la planète. Avec la montée des considérations environnementales et la multiplication des preuves scientifiques à l'égard des multiples troubles causées par le changement climatique, plusieurs pays tentent à l'heure actuelle d'orienter leurs politiques énergétiques vers les sources d'énergie renouvelables. C'est le cas, par exemple, de la Chine, à travers sa politique de la croissance verte. En 2006, le gouvernement chinois avait adopté une loi portant sur la valorisation des sources d'énergies renouvelables afin de pouvoir augmenter la part des énergies renouvelables dans leur bilan énergétique (Tournay T. M., et al, op.cit.). Les principales mesures contenues dans cette loi sont : l'amélioration de la connexion au réseau pour la production d'électricité provenant des énergies renouvelables, l'introduction d'un tarif

de rachat, l'établissement d'un fonds distribuant des subventions pour les énergies renouvelables, des allégations fiscales et des emprunts à faible taux d'intérêt pour la production d'énergies renouvelables, le soutien croissant de la Recherche et Développement (R&D) dans les technologies d'énergies renouvelables, l'éducation et la formation dans le domaine des énergies renouvelables. Pour parvenir à ces objectifs, le gouvernement chinois avait investi en 2007, 12 milliards de dollars dans le sous-secteur des énergies renouvelables.

L'Union Européenne, à travers sa politique énergétique s'est fixé des objectifs à atteindre à l'échelon 2020 (Bobin J-L., 2013). L'objectif est d'impliquer tous les acteurs à jouer un rôle, en vue de permettre une transition énergétique sobre en carbone. Ce qui l'avait amené en 2008 à l'élaboration d'un plan d'action destiné à combattre le changement climatique tout en assurant un maximum d'indépendance énergétique aux pays membres. L'objectif visé à travers cette politique à l'échéance 2020 est de réduire de 20 % la consommation d'énergie primaire, 20 % les émissions de gaz à effet de serre et une augmentation de 20 % de la part des énergies renouvelables dans le bilan énergétique national. Cela a amené le Ministère français de la transition écologique et solidaire à la mise en place d'une loi²³ relative à la transition énergétique pour une croissance verte. Les objectifs visés à travers cette loi sont entre autres : la réduction des émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et de leur division par quatre entre 1990 et 2050, la réduction de 30 % de la consommation d'énergie primaire (fossiles) en 2030 par rapport à celle de 2012, augmenter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 23 % de la consommation finale brute d'énergie à l'horizon 2030, porter la part du nucléaire à 50 % dans la production nationale d'électricité d'ici 2025, atteindre un niveau de performance énergétique conforme aux normes de « *bâtiment basse consommation* » pour l'ensemble du parc de logements à 2050. Pour parvenir à ces objectifs, cette loi prévoit l'élaboration d'une Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC), d'une Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) et plusieurs autres outils prenant en compte ces deux derniers. Il s'agit de la stratégie de développement de la mobilité propre, qui est annexée à la PPE, le plan de réduction des

²³ La loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, aussi dite de manière abrégée « loi de transition énergétique » ou « loi sur la transition énergétique et pour la croissance verte » est une loi proposée en 2014 par le gouvernement français via la ministre de l'Environnement Ségolène Royal, et présentée comme une loi « d'action et de mobilisation ». Elle fixe les grands objectifs d'un nouveau modèle énergétique français, dans le cadre mondial et européen (la loi « Contribue à la mise en place d'une Union européenne de l'énergie ») et vise aussi à encourager une « croissance verte » (100 000 emplois espérés sur 3 ans) en réduisant la facture énergétique de la France et en favorisant des énergies dites « nouvelles », propres et sûres. (https://fr.wikipedia.org/wiki/Loi_relative_%C3%A0_la_transition_%C3%A9nerg%C3%A9tique_pour_la_croissance_verte) (consulté le 04/06/2019 à 23h 27mn).

émissions de polluants atmosphériques, la stratégie nationale de recherche énergétique et de la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse.

Au Japon, la transition énergétique était rendue obligatoire suite à l'explosion de la centrale de Fukushima en 2011. C'est ainsi que le gouvernement Japonais s'est investi dans la production décentralisée de l'électricité, à travers des équipements photovoltaïques et l'usage des compteurs intelligents afin de limiter les pertes énergétiques. Outre ces investissements dans le photovoltaïque, qui a fait du Japon le deuxième producteur après la Chine, le gouvernement s'est lancé dans la production de la pile à combustible et à l'hydrogène pour alimenter le moteur électrique des véhicules. Le Japon voulait montrer à travers sa politique que l'hydrogène pourrait être le vecteur énergétique de demain, qui pourrait se substituer au pétrole. Ce que Rifkin J. avait déjà prédit en 2002 en ce terme : « *un nouveau régime énergétique apparaît susceptible de reconstruire la civilisation sur d'autres fondements* ». Cette prophétie se concrétise aujourd'hui, surtout avec l'innovation japonaise dans le domaine du transport. En effet, les constructeurs automobiles japonais avaient déjà envisagé la mise sur le marché d'environ 200 000 véhicules à hydrogène d'ici 2025 et que cette production pourrait atteindre le million en 2030 (Papon P., 2017). Cette politique du gouvernement japonais pourrait être un levier pour l'économie du transport surtout avec déjà la construction des premières voitures comme la Fuji 2020²⁴ qui était offerte au couple impérial par la société TOYOTA²⁵ à l'occasion du 32^{ème} Jeux Olympiques.

En 2012, la Fondation Énergie pour le Monde et Observ'ER, à travers leur inventaire sur les énergies renouvelables a montré que l'Allemagne reste un exemple dans la politique de la transition énergétique, du fait de sa position qu'elle occupe en matière de production d'électricité à partir des sources d'énergies renouvelables. En effet, le pays occupe le premier rang mondial pour le solaire, troisième pour la biomasse et quatrième pour l'éolien. L'Allemagne, depuis l'explosion de la centrale nucléaire de Fukushima s'est lancé dans une politique de sortie nucléaire, en se fixant comme objectif le développement des sources d'énergie renouvelables. L'objectif pour l'Allemagne est la fermeture de sa dernière centrale nucléaire au plus tard 2022 et d'augmenter la part des énergies renouvelables à 60 % du mix

²⁴ C'est une grande limousine noire arborant des fanions du Japon et des jeux. Le calandre du véhicule était ornée d'une plaque chromée où figurait en caractère latin Fuji 2020.

²⁵ **Toyota**, officiellement **Toyota Motor Corporation**, est un constructeur automobile originaire du Japon Le siège du groupe est situé dans la ville de Toyota. Il est en 2017 le 1^{er} constructeur automobile mondial pour les performances financières devant Volkswagen et Daimler (<https://fr.wikipedia.org/wiki/Toyota>, consulté le 10/11/19 à 13h52)

énergétique allemand et faire en sorte que 80 % de son électricité puisse venir des renouvelables d'ici 2050 (Andreas R., 2012).

Plusieurs actions doivent être entreprises dans une politique de transition énergétique selon diverses options techniques ou sociétales (Bobin J-L., 2013). Cet auteur, à travers son argumentaire préconise à court terme l'usage du charbon que le gaz naturel pour le chauffage, l'industrie et la production d'électricité ; l'incitation à des économies d'énergie. Il incite aussi, les acteurs concernés de l'énergie à augmenter l'efficacité énergétique partout où cela s'avère possible (bâtiments, appareils électroménagers, rendement des moteurs etc.) et la relance de l'électronucléaire. Il ajoute également qu'à long terme, il faudrait développer l'électronucléaire de quatrième génération et la fusion thermonucléaire ; le remplacement des énergies fossiles par des énergies renouvelables, mais en compensant l'intermittence par des systèmes de stockage appropriés et surtout la mise en œuvre des nouvelles technologies comme le solaire spatial. Mais, la difficulté réside dans l'élaboration de procédures efficaces, afin de permettre la mise en œuvre de ces programmes. De même, une transition énergétique vers d'autres sources d'énergie ne sera possible que si seulement, nous changeons nos modes de vie pour réduire notre consommation d'énergie et accepter les nouvelles formes d'organisation (Mackay D. J. C., 2012). Pour cela, il faudrait qu'une orientation claire puisse être donnée aux économies d'énergie (Procaccia H. et col., op.cit.). Ainsi, la transition énergétique impose de repenser le caractère central et faire émerger des nouveaux modèles encrés au niveau local, autour de la production électrique décentralisée, du stockage et de la gestion intelligente de la consommation.

En Afrique, la transition énergétique reste encore à la traîne. Mais, la croissance rapide de la population et surtout celle des villes couplées aux effets extrêmes du changement climatique et plusieurs autres problèmes liés à l'électricité vont générer une importante demande pour le développement et des modèles énergétiques innovants (Pouffary S., 2016). L'objectif pour les États Africains est d'accroître pour le moment l'accès à l'électricité des populations quel que soit les moyens, malgré qu'il existe quelques politiques visant à accroître l'efficacité énergétique et la substitution des énergies fossiles aux sources d'énergie renouvelables. C'est le cas, par exemple, de la politique énergétique des États membres de la CEDEAO, qui prévoit ensemble le développement de leur potentiels d'énergie renouvelables, à travers la production décentralisée. Cela, dans le but de fournir de l'électricité aux populations des zones non connectées aux réseaux de distribution et surtout dans le cadre de l'électrification publique des agglomérations.

Toutefois, l'idée d'une transition énergétique ne semble pas être possible pour d'autres. Ainsi, l'énergie fournie par les combustibles fossiles au cours d'une année dans le monde correspond à environ 44 000 milliards de tonnes de matière organique, soit l'équivalent de quatre siècles de production de la biosphère (Furfari S., op.cit.). Pour cela, même si l'idée de remplacer les énergies fossiles avec les sources renouvelables est populaire, elle ne relève que de la science-fiction, car pour Furfari S., aucun substitut ne peut actuellement générer la quantité d'énergie dont a besoin le monde. De même, les engagements qui ont été pris par l'union européenne pour la transition énergétique sont à la fois responsables et audacieux, mais ne bouleversent pas la donne, car le poids de l'Europe dans le bilan mondial l'empêche de sauver le monde à elle seule (Chevalier J-M. et col. 2012). Ce que, ces auteurs qualifient de « *fameux trois fois vingt pour 2020* ». fameux, parce qu'une goutte d'eau sur le sol ne peut jamais immergé la surface terrestre et que, pour une meilleure politique, il faudrait franchir le cap de la technologie en adoptant des smart grids²⁶, smart cities, smart buildings, tous articulés autour de smart consumers. Ces smart grids et le smart metering sont porteurs de bénéfices individuels et collectifs pour l'ensemble des acteurs du système électrique (Hladik J. et al., 2011 ; Centre d'analyse stratégique, 2013). Ces compteurs et réseaux intelligents sont d'une grande importance, car constituent un levier pour la maîtrise de la demande. L'importance des réseaux intelligents, ce que le repérage des dysfonctionnements est automatisé de même que le dépannage. Cela, a amené ces auteurs à les qualifier des « *réseaux auto cicatrisants* » qui se reconfigurent automatiquement en cas de panne. Ainsi, les « *smart grid* » avec les « *consom'acteur* » sont des logiciels avec lesquels il est possible de stocker de l'énergie lorsque la consommation est faible et, inversement lors des pics de consommation, de communiquer via des messages ou des mails avec le consommateur pour l'avertir de manière à ce qu'il puisse lui-même régler sa consommation (Chevalier J-M. et al., 2017).

1.4. Les enjeux de l'accès à l'électricité en Afrique Subsaharienne

1.4.1. Le plaidoyer en faveur des stratégies pour une meilleure gestion énergétique

Aujourd'hui, dans le souci de répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs, la majorité des pays de la planète se reconnaissent dans la volonté de mise en œuvre d'une politique visant à accroître l'exploitation des sources d'énergie nouvelles. Ce qui n'est pas sans conséquence sur la

²⁶ **Smart grid** : est un réseau électrique couplé à un réseau d'information et de communication pour contrôler et gérer l'acheminement de l'électricité à partir de toutes les sources de production afin de répondre à la demande variable des utilisateurs finaux.

manière de concevoir la production d'énergie électrique et son utilisation (Conseil Économique et Social Régional, 2010). Les compagnies de production électrique doivent pour cela, renforcer leurs potentiels hydrauliques tout en prévoyant le développement des nouvelles sources d'énergie (EDF, 2012). Ce qui est primordial dans un monde où le développement durable est prôné par les politiques écologiques. La problématique de la gestion énergétique devrait être repensée en donnant la priorité, non pas à l'accès à l'énergie moderne, mais aux services énergétiques productifs (Secour S., 2012). D'où, l'importance de mettre en valeur des sources d'énergie photovoltaïque en vue de renforcer la création d'emplois, de revenus et de la valeur ajoutée, qui demeurent des éléments clés de la croissance économique et de lutte contre la marginalisation. Secour S., à travers cette argumentation se réfère aux énergies renouvelables, qui permettent de réaliser des économies d'échelles via une électrification décentralisée. Le développement des sources d'énergie décentralisées est un véritable atout pour le développement socioéconomique des pays africains où la constante solaire avoisine 1000 watts au m² à l'instant « T » sur la surface de la terre en (terme de puissance lorsque le soleil brille) et 1400 watts dans quelques régions du Sahara (Lionel R., 1993). Pour cet auteur, l'Afrique reste le continent le plus riche au monde en terme d'énergie. Une opportunité, qui doit inciter ses dirigeants à investir dans le domaine afin d'exploiter ce potentiel énergétique pour la satisfaction de besoins des populations. Ce qui s'avère intéressant quand on sait déjà que le continent s'est engagée dans le processus du développement durable. Cela permettrait, non seulement de préserver les ressources écologiques à travers le développement des sources d'énergies non polluantes, mais aussi de donner une chance à des milliers d'Africains qui restent toujours sans accès à l'électricité. Il faudrait aussi, pour une meilleure gestion énergétique que ces pays arrivent à lutter contre le gaspillage énergétique, à rationaliser des processus de fabrication et à accroître la substitution de l'électricité aux énergies traditionnelles ou l'autoproduction à partir des récupérations (Pouzols C. G., 1995). Pour cet auteur, l'électricité doit être gérée rationnellement sans qu'il y ait la moindre perte au niveau des unités industrielles. Une action, qui permettrait de répondre aux besoins de tous en matière d'accès à l'électricité. Cette stratégie est d'une importance capitale, vu que ces pays amorcent leurs processus d'industrialisation et que cela permettrait de soutenir leurs croissances économiques. Ce qui, selon l'Agence Internationale de l'Énergie, va imposer une nouvelle politique de gestion énergétique du fait de l'augmentation des besoins énergétiques que cela va induire. D'où, la proposition de l'outil de gestion énergétique faite par Paris B. et *al.*, (2011) afin d'améliorer le fonctionnement de plusieurs sources d'énergie au sein d'un bâtiment. Cet outil se base sur la programmation linéaire

appliquée via l'algorithme du simplexe. Ce dernier permet selon ces auteurs, de déterminer précisément lors d'une sollicitation de la charge, quelle puissance doit être utilisée pour chacune des sources dans l'optique de minimiser un coût économique. Mais, pour Djezou W. B. (2009), il faudrait d'abord parvenir à harmoniser le secteur énergétique des pays d'Afrique subsaharienne en redynamisant le cadre institutionnel nécessaire pour une gestion plus globale du secteur plutôt qu'une gestion sectorielle. Il ajoute aussi, que les niveaux de responsabilités des différents opérateurs devraient être clairement définis tout en évitant que les fonctionnaires exerçant dans le secteur soient en même temps opérateurs. Et cela, pour une gestion objective du secteur de l'énergie. C'est ainsi qu'il suggère aux autorités compétentes l'élaboration d'un système de réglementation institutionnelle et tarifaire incitatif et une redéfinition des politiques énergétiques et environnementales englobant tous les sous-secteurs de l'énergie, et particulièrement les sources d'énergies renouvelables. Il encourage aussi, la consolidation des actions communes en matière de coopération énergétique et environnementale pour aboutir à la création d'un marché régional de l'énergie. Une proposition qui avait poussé le gouvernement camerounais à l'élaboration d'un plan énergétique national (Helio International, 2011). Ce plan a pour but de préserver l'indépendance énergétique et le développement des échanges extérieurs en matière énergétique, de promouvoir l'accès à l'énergie à un prix raisonnable et compétitif, de maîtriser l'énergie tout en préservant l'environnement, d'améliorer l'efficacité du cadre juridique, réglementaire, institutionnel et des mécanismes de financement du secteur de l'énergie. Dans le même ordre d'idée, le groupe de la Banque Mondiale proposait en 2009, avait mis en place des stratégies énergétiques afin de décanter un des principaux défis de la plupart des pays en développement et d'assurer un approvisionnement en électricité plus fiable et sûre, tout en permettant à l'ensemble de la population d'avoir financièrement accès aux services énergétiques modernes. La politique de la Banque Mondiale est d'assurer l'approvisionnement énergétique à un prix raisonnable. La Banque Mondiale doit à cet effet s'engager à aider les pays africains à construire ou à rénover les infrastructures énergétiques existantes, tout en renforçant la gouvernance des compagnies d'électricité, car cela nécessitera des financements pour accroître la base d'approvisionnement, réduire les pertes de transfert et assurer une utilisation plus rationnelle de l'énergie que bon nombre des pays ne sont pas parvenus à mobiliser jusqu'à présent (Salamé G., 2012). Cette politique de la Banque Mondiale a été applaudie par plusieurs chercheurs et a permis le développement des nouvelles stratégies adoptées par d'autres. Pour accroître l'accès de tous à l'énergie, l'intégration à travers des grands projets d'électrification de portées régionales et la production diversifiée

d'électricité d'origine renouvelables doivent être encouragés (Andris P., 2012). Ce qui permettrait, non seulement d'accroître le taux d'accès à travers la production décentralisée, mais aussi de réduire l'impact de la production énergétique sur l'écosystème, à travers également, l'utilisation de ces sources d'énergies renouvelables (Favennec J. P., 2009). Cela va de pair avec les aspirations de la Banque Africaine de Développement et du Fond Africaine de Développement (2012) pour lesquelles les politiques énergétiques doivent viser un double objectifs : d'une part, appuyer les efforts des pays membres régionaux qui visent à fournir à l'ensemble de leur population et au secteur de production, l'accès aux infrastructures et aux services énergétiques modernes, fiables et à un coût abordable et de l'autre, booster ces pays à développer un secteur de l'énergie durable au plan social, économique et environnemental. Cela permettrait, de réduire les inégalités d'accès et le renforcement de la compétitivité économique du continent qui enclenchera, à son tour, une croissance économique plus rapide et un développement social équitable.

L'analyse de ce qui précède montre que la gestion de l'énergie consiste à orienter sa demande vers l'utilisation de plusieurs sources d'énergie. Ainsi, l'unanimité est faite par les auteurs sur la diversification des sources d'énergie. Mais, cette diversification soulignent les auteurs doit se faire à travers la substitution des sources d'énergie fossiles aux renouvelable et cela dans le but d'accroître l'accès d'un plus grand nombre des populations aux sources d'énergie moderne, à moindre coût et sans atteinte à l'environnement. D'où, l'importance de l'outil de gestion qu'avait développé Paris B. et *al.*, (2011) pour une utilisation rationnelle de l'énergie. Mais, pour d'autre, il serait d'abord primordial de revoir le cadre juridique, réglementaire et institutionnel de la politique énergétique de ces pays afin de promouvoir les projets d'électrification des portées régionales.

1.4.2. Énergie et développement en Afrique de l'Ouest

L'accès à l'énergie constitue la clef de voûte de tout développement socioéconomique. Ainsi, l'énergie est le sang qui coule dans les veines de nos économies, indispensable à toutes les activités humaines, des plus élémentaires aux plus extravagantes. Elle est le moteur de notre croissance (Ronneau C., 1993 ; Furfari S. op.cit. et Amedzro S., 2016). Il faut en être privé selon Furfari S., pour se rendre compte combien son usage est indispensable. Pour cet auteur, l'abolition de l'esclavage n'a eu gain de cause qu'avec l'énergie, car il est plus facile de faire la lessive avec un lave-linge plutôt que d'avoir une personne désignée pour cette corvée. C'est de cette façon que, l'électricité a remplacé le dur labeur des hommes et a considérablement allégé les tâches des travailleurs manuelles et les corvées ménagères. Elle a permis de réduire

voire même d'éliminer les distances et même le temps puisse qu'avant son avènement les hommes mettaient beaucoup de temps pour communiquer avec peu de personnes alors qu'aujourd'hui, il nous faut peu, pour communiquer avec beaucoup de personnes. Elle favorise en outre, l'accès des populations à la télévision et aux nouvelles technologies de l'information et de la communication (Chevalier J. M., 2004). En effet, l'internet est devenu une composante majeure de l'éducation, de contacter le monde pour s'informer, se cultiver et pour le marketing. Sans électricité, un État se trouve très facilement désorganisé, car les télécommunications, les hôpitaux, les feux de signalisation, les aéroports, les éclairages publics sont autant des consommateurs à grande échelle sans quoi, un État ne peut bien fonctionner (Beltran A. et al., 2017). D'où, son importance pour les pays africains qui engrangent beaucoup de retard dans plusieurs domaines socioéconomiques. Son accès représente un double enjeu pour ces pays : celui de l'industrialisation, du développement économique et de l'accès des populations à un meilleur cadre de vie (Lucas P., 1997 ; Papon P., 2017). L'électricité a toujours été indispensable aux activités économiques, qu'il soit de l'agriculture, de l'industrie ou du transport et à la vie en société. Faute d'électricité, les pays en développement ne peuvent pas assurer leur décollage économique et ne peuvent pas offrir un bien être minimum à leurs populations. Ce rôle primordial que joue l'électricité, a amené les groupes régionaux multisectoriels de la CEDEAO à l'adoption en 2005, d'une stratégie visant à améliorer l'accès aux services énergétiques des populations des pays membres. Dans le même cadre, Botton S. (2005) avait mis en débat un certain nombre des questions concernant l'analyse de la demande des services essentiels dans les programmes de développement. Cette étude démontre l'apport de l'énergie électrique dans le processus de développement des pays sous-développés alors que ces derniers font face dans leur majorité à une crise énergétique récurrente. Vu donc cette situation, il faudrait prévoir l'usage des ressources renouvelables pour le renforcement de la sécurité énergétique, en particulier pour les pays qui ne produisent pas du pétrole (Elgar K. et al., 2009). Ce qui permettrait la création d'emplois et cela contribuerait à la lutte contre la pauvreté en améliorant l'accès à l'énergie des populations isolées. D'où, la nécessité de proposer des stratégies énergétiques afin de décanter un des principaux défis de la plupart des pays en développement et d'assurer un approvisionnement en électricité plus fiable et à la hauteur des besoins, tout en permettant à l'ensemble de la population d'avoir financièrement accès aux services énergétique modernes (Banque Mondiale, 2009). La politique de la Banque Mondiale est de venir en aide à l'ensemble des pays en développement et surtout ceux d'Afrique de l'ouest afin d'accroître l'accès des populations à l'électricité. Cela, dans le seul but de réduire de façon significative

le niveau de pauvreté des populations. Ce qui permettrait, selon cette institution, d'atteindre les Objectifs de Développement Durable à l'échelon 2030. L'accès à l'électricité constitue, non seulement un moyen de réduction de la pauvreté, mais aussi contribuera à réduire l'impact des sociétés africaines sur la biodiversité. Vu donc l'importance de l'accès à l'électricité, la Banque Africaine de Développement avait mis en place « *le New Deal pour l'énergie en Afrique* », afin de s'attaquer à ces défis. Il s'agit d'un programme permettant d'accélérer l'accès des populations et des entreprises à des sources d'énergies fiables et sûres à l'échelon 2025. Ce programme vise à accroître à environ 160 Gigawatt la production du réseau électrique existant ; augmenter la transmission par ce réseau et booster le raccordement des populations et des entreprises. Une telle initiative permettra le raccordement d'environ 130 millions de populations. Ce projet vise également la promotion de sources d'énergies décentralisées afin de favoriser l'électrification des zones reculées (BAD, 2018). L'effectivité de ce programme permettrait, non seulement de réduire les disparités entre centre et périphérie, mais aussi amènera le continent à compétir avec le reste du monde. Ainsi, lors de la Conférence ministérielle africaine sur l'environnement, qui s'est tenue entre le 12 et 14 juin 2017 à Libreville, l'énergie est considérée comme étant un catalyseur et une voie vers la résolution de problèmes sociaux, environnementaux et économiques grâce à une approche intégrée, qui offre un accès à l'énergie et des niveaux de consommation égaux; qui fait l'impasse sur les carburants polluants en se tournant vers le développement des sources d'énergies propres et renouvelables et qui équilibre l'offre et la demande d'énergie par l'intermédiaire notamment des programmes axés sur l'efficacité énergétique afin de renforcer la croissance économique de l'ensemble des pays africains. Une meilleure offre d'énergie permet aussi aux États d'offrir à leurs populations des services d'éducation, de santé et de communication à un meilleur coût et en grande quantité. Elle permet aussi, la circulation de l'information à travers l'accès aux nouvelles technologies, élément essentiel de prise des décisions politiques. Elle permet à cet effet, de cibler les populations qui sont dans le besoin et de faire un choix éclairé des politiques les mieux adaptées aux contextes locaux et nationaux. En outre, la circulation de l'information et l'amélioration des conditions de vie des populations favorisent à leurs tours le développement de la participation des populations aux choix nationaux, pouvant permettre un approfondissement du caractère démocratique des institutions. Les autorités sont ainsi poussées à plus de transparence et de responsabilité dans leurs choix. De façon générale, l'accès à l'électricité contribuera à faire assoir les bases d'une institution démocratique forte dans les pays africains, dont beaucoup connaissent aujourd'hui

des dérives autoritaires. Ce qui aura un impact positif sur les services sociaux de base tout en favorisant la croissance des activités productives (IRENA, 2013).

1.4.3. Les débats sur la précarité énergétique

La question de l'énergie se pose aujourd'hui avec acuité dans plusieurs pays, à travers le monde. Pour Abdourazack N. A., (2017), le problème se pose en terme de disponibilité (Huybrechs F. et al., 2011), de gestion et de manque de moyens nécessaire pour y accéder. L'un ou l'autre, il s'agit là, de deux situations qui conduisent chacune à la précarité énergétique. Cette notion est appréciée différemment par les chercheurs intervenant dans le domaine (Huybrechs F. et al., 2011 ; Bourrat M., 2011 ; EDF et col, 2011). Selon ces auteurs, le Royaume-Uni fut le premier pays à caractériser le phénomène de la précarité énergétique. Il s'agit pour ce pays d'une situation dans laquelle se trouve un foyer lorsqu'il doit dépenser 10 % de ses revenus pour couvrir ses dépenses d'énergie pour son logement afin de chauffer correctement sa résidence. Alors que pour Devalière I., (2007), c'est l'imbrication d'une situation sociale et économique fragile, d'un logement insalubre et d'un accès à l'énergie problématique dans un contexte de crise de logement. Cette définition de Devalière est corroborée par celle du Belge, Huybrechs F. et al., (2011), pour qui, la précarité énergétique traduit l'insuffisance des revenus, un logement inadapté et des prix croissants de l'énergie.

En France, la définition de la précarité a été introduite par la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 (dite loi Grenelle 2), portant engagement national pour l'environnement. Selon cette loi, « *est en situation de précarité énergétique, une personne qui éprouve dans son logement des difficultés particulières à disposer de la fourniture d'énergie nécessaire à la satisfaction de ses besoins élémentaire en raison de l'inadaptation de ses ressources ou de ses conditions d'habitat* ». Mais, pour l'Observatoire National de la Précarité Énergétique (ONPE, 2015), cette définition française est restrictive à la seule relation entre le ménage et son habitat et laisse à l'appréciation d'un tiers les sources de l'inconfort thermique qu'elles soient d'ordre économique, technique ou performance énergétique globale. Elle évite aussi la question des usages ou des pratiques domestiques, qui peuvent ne pas être conformes ou vertueuses, en référence aux économies possibles. Elle ajoute également qu'elle met de côté la notion de vulnérabilité liée à la mobilité et à son coût.

Pour les chercheurs d'IDDRI, comme Trimotheé, Lucas C., Mathieu et le Réseau des Observatoires de l'Agglomération Grenobloise (2014), la précarité énergétique fait référence à un ménage se trouvant dans une situation de difficulté financière, combinée à des dépenses énergétiques et transports élevés dû à un certain nombre de contraintes techniques,

territoriales et/ou infrastructurelles. Pour eux, le phénomène de la précarité résulte non seulement du cumul de la mauvaise qualité thermique de l'habitat mais aussi de l'éloignement des espaces, des services publics, commerciaux, accroissant le coût de la mobilité résidentielle. Alors que, pour d'autres, comme Maresca B. (2013), la précarité énergétique pose la question du coût du logement, pour la simple raison que, les logements du centre-ville sont beaucoup plus sollicités que ceux de la périphérie du fait qu'ils sont bien desservis par les réseaux d'énergie.

On comprend, à travers cette analyse qu'en Europe, il existe plusieurs critères permettant de caractériser le phénomène de la précarité énergétique selon qu'on se trouve d'un pays à un autre et/ou en fonction des auteurs. Ainsi, certains pays, comme le Royaume uni utilisent une définition beaucoup plus stricte et assez claire pour la caractériser, tandis que d'autres ne disposent d'aucune définition ou restent assez vague, sans critères objectifs. En effet, la précarité énergétique se caractérise au niveau des pays européens par la mauvaise qualité thermique de l'habitat et le coût élevé de la facture énergétique poussant les populations à investir une part croissante de leurs revenus dans l'énergie afin de lutter contre l'inconfort au niveau des bâtiments. Partant de ce constat, il est important de se demander comment se manifeste ce phénomène dans les pays en voie de développement ?

Tout comme certains pays européens, il n'existe pas une définition claire ou du moins, des caractéristiques propres à la précarité pour l'ensemble des pays en voie de développement. En Asie, de même qu'en Afrique, le phénomène de la précarité énergétique se pose en terme d'accès aux sources d'énergie moderne et des irrégularités dans la desserte en électricité des populations déjà raccordées. En effet, l'Afrique subsaharienne et l'Asie concentrent à elles seules 95 % de la population sans accès à l'électricité, soit un peu plus 600 millions de personnes sur chaque continent (AIE, 2015). Mais, compte tenu du poids démographique de l'Asie, son taux d'électrification est beaucoup plus élevé qu'en Afrique. Son taux d'accès à l'électricité tourne autour de 80 %, contre seulement 40 % pour les pays d'Afrique subsaharienne. Mais, des disparités s'opèrent dans ces taux globaux entre ville et campagne. En effet, dans ces pays presque 100 % des populations vivant dans les agglomérations ont accès à l'électricité contre seulement 18 % pour les zones rurales (Nations Unis, 2017). Cette précarité énergétique se manifeste aussi, par un recours excessif aux sources d'énergie traditionnelles dans ces pays en voie de développement. En effet, la biomasse et les déchets sont utilisés entre 70 et 90 % de la population vivant dans ces pays (Favennec J. P., 2015). Cela a été corroboré par les études de l'Agence Internationale de l'Énergie et d'autres organisations multilatérales qui stipulent que la précarité énergétique se traduit dans ces pays

par le manque d'accès à l'électricité et la dépendance aux combustibles traditionnels à base de biomasse pour la cuisson (Sovacool B. K., 2013 et Wang B., et al., 2017). Une situation, qui se traduit dans ces zones par une très faible consommation d'énergie finale par habitant. Les facteurs de cette précarité sont multiples selon les pays. Ainsi, au Cameroun, les principales causes de la précarité sont l'insuffisance de l'offre énergétique et de sa qualité et se caractérise par une absence d'accès à l'électricité et/ou l'injection d'une part importante des revenus dans l'électricité (Kamdem K. M., 2010), tandis que des pays, comme le Nigeria, où l'accent est surtout mis sur la mauvaise gestion des services énergétiques, car le pays est équipé d'importantes infrastructures énergétiques permettant de répondre aux besoins des populations (Yekeen A. S. et Gideon S. O., 2016). Mais, pour des pays comme le Burkina Faso, le problème d'électricité trouve ses origines dans la dépendance énergétique du pays. En effet, le Burkina importe jusqu'à 500 000 tonnes de pétrole²⁷ chaque année pour ses besoins en carburant pouvant alimenter le transport et les centrales thermiques composée de 88 % du mix énergétique du pays. Cela est de même pour le Benin, où jusqu'à 85 % de l'électricité consommée sur le territoire provient de l'extérieur (Agence Béninoise d'Électrification Rurale et de Maîtrise d'Énergie, 2009).

Toutefois, la question de la précarité énergétique n'a pas été encore abordée au Niger. Les quelques sujets traités portent sur la production, la distribution et les politiques énergétique.

Au regard de tout ce qui précède, on constate que l'accent est beaucoup mis sur la question de l'énergie de façon générale sans pour autant l'aborder sous ses différents sous-secteurs. D'où l'importance pour cette étude qui s'interroge sur la précarité de l'énergie électrique au niveau de la ville de Niamey, au Niger.

²⁷ https://www.seforall.org/sites/default/files/Burkina_Faso_RAGA_FR_Released.pdf (consulté le 17/03/2019)

CHAPITRE II : PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE ET MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE

Le présent chapitre présente la ville de Niamey dans ses réalités historiques, administratives et socio-démographiques. Il constitue la base théorique à ce travail d'analyse qui vise à mettre en parallèle le contexte de l'urbanisation à Niamey et la précarité de l'énergie électrique qui y est vécue. Il s'articule autour de la problématique, des hypothèses de recherche, des objectifs de l'étude ainsi que de l'approche méthodologique appliquée.

2.1. Niamey dans ses dimensions socio-territoriales

La ville de Niamey, capitale de la république du Niger est située dans l'extrême Ouest du pays. C'est dans cette ville que se concentre un nombre important de la population urbaine du Niger (34,39 % selon l'INS, 2018) à cause des fonctions multiples qu'elle regroupe. La position de capitale d'État, confère à Niamey un rôle politique et administratif prépondérant à l'échelle nationale. De ce fait, la ville demeure le plus gros centre d'affaires pour l'ensemble du territoire national. Le territoire de la ville de Niamey est subdivisé en cinq arrondissements communaux avec une population estimée à 1 011 277 habitants selon le Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGP/H) de 2012. Cette population est estimée à 1 243 453 habitants en 2018, selon les projections de l'Institut National de la Statistique au Niger (INS, 2018).

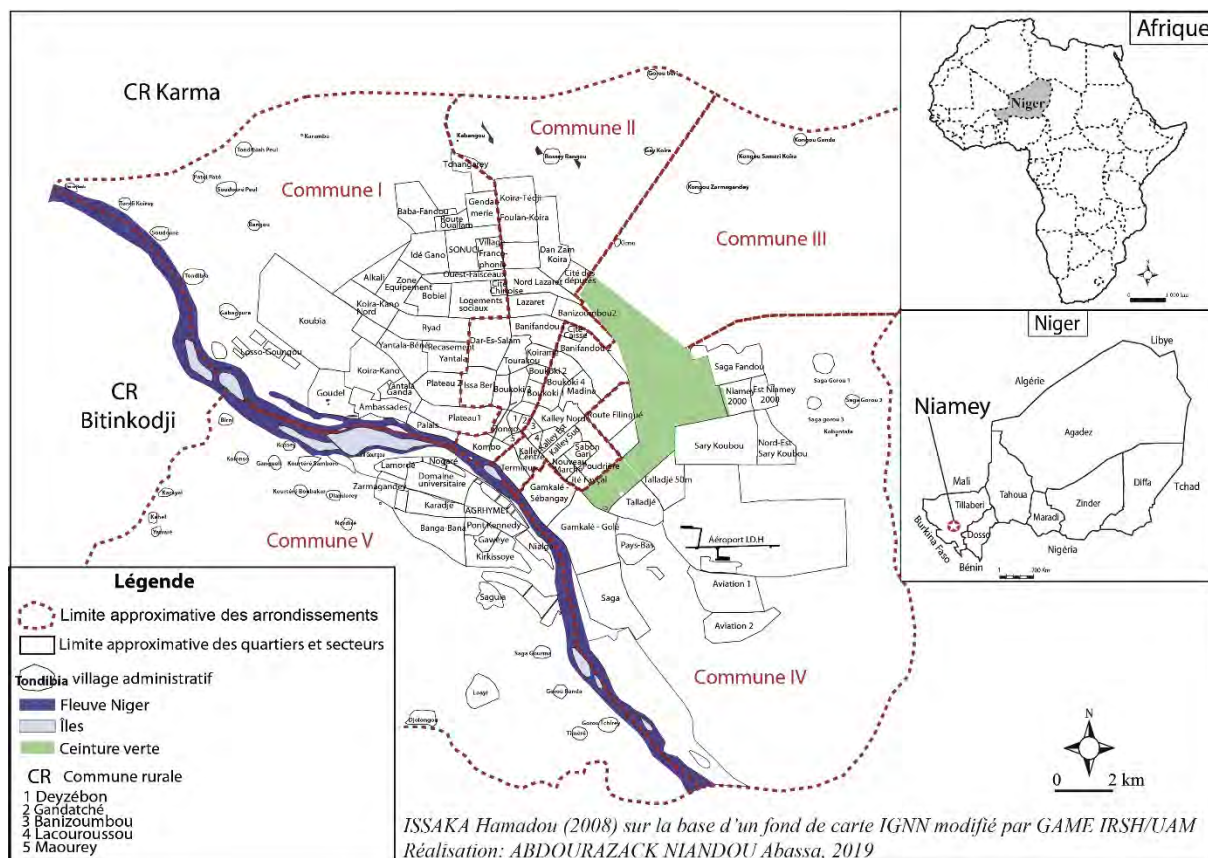


Figure 5 : Situation géographique de la ville de Niamey

2.1.1. Historique de la ville de Niamey

À la fin du 19^e siècle, Niamey n'était qu'un petit village de pêcheurs se trouvant au bord du fleuve (Motcho K. H., 1991). Le territoire actuel de la ville était sous l'influence de différents groupes ethniques qui furent indépendants les uns des autres et qui des fois s'alliaient ou s'affrontaient les uns contre les autres (Issaka H., 2010). Les premiers habitants étaient des Zarma-Sonrai sur la rive gauche et des Peuls sur la rive droite.

Trois versions sont couramment avancées sur l'originalité du nom Niamey (Ousmane N. A., 2007) :

- La première prétend qu'un Maouri nouvellement arrivé dans la zone, fut autorisé par les premiers occupants des lieux à construire sa case à l'endroit où la mère allait puiser de l'eau (fleuve), c'est-à-dire Gna (mère) Mé (accès).
- La deuxième version dit que, ce nouveau venu fit son campement sous un arbre appelé « Nia » qui se trouvait au bord du fleuve à proximité de cet accès (Mé).
- La troisième avance que le nouveau venu demanda et obtint l'autorisation d'exploiter des terrains de culture autour de sa résidence. Pour défricher ses terres, il disait à ses

esclaves « *Wa Niammané* » prenez par là. Ainsi, par déformation Niamma ou Niammé qui serait transcrit par Niamey, nom colonial resté nom officiel de la ville.

Ces versions sont proches de ce qu'avancait Alpha Gado B. en 2011, pour qui :

- Le mot « *Nia* » serait le nom d'un arbre qui aurait existé au bord du fleuve à l'emplacement actuel de l'hôtel Gawey ;
- Deuxièmement, Niamey viendrait de « *Nya-me* » qui veut dire en zarma « *la berge ou l'endroit de la mère* ». La première case de Niamey serait installée à l'emplacement où une vieille prenait régulièrement de l'eau.
- Troisièmement, Niamey viendrait de l'expression zarma « *wa-gnama-ne* » qui veut dire « *installez-vous ici* ». Selon cette version, un Kalley venu de Sargane (Zarmaganda) aurait utilisé cette expression pour ordonner à ses hommes de camper à l'endroit qui abritera plus tard les premières cases de Niamey.

Les premiers colons s'installèrent pour faire de Niamey un poste militaire le 15 Mai 1902 (Ousmane N. A., 2007).

2.1.1.1. Niamey pendant la colonisation

Le choix de Niamey comme chef-lieu militaire va rapidement modifier le statut de ce petit village (Yayé S. H., 2014). De 1903 à 1910, Niamey était le siège du gouvernement du territoire militaire du Niger. Ce qui avait amené dès 1905 à la mise en place d'un plan d'urbanisme qui prévoyait une extension de la ville du côté ouest en bordure du fleuve. Ce plan était mis en veille du fait du transfert de l'administration coloniale à Zinder en 1910 ralentissant ainsi la croissance de la ville. Après quelques années, en 1926, la capitale fut encore transférée à Niamey et un plan avait été réalisé en s'inspirant des modèles ségrégationnistes des villes coloniales de l'époque. Ce plan (figure 6) faisait ressortir deux paysages de la ville : la ville blanche et la ville indigène séparées par la vallée de Gountou Yena.

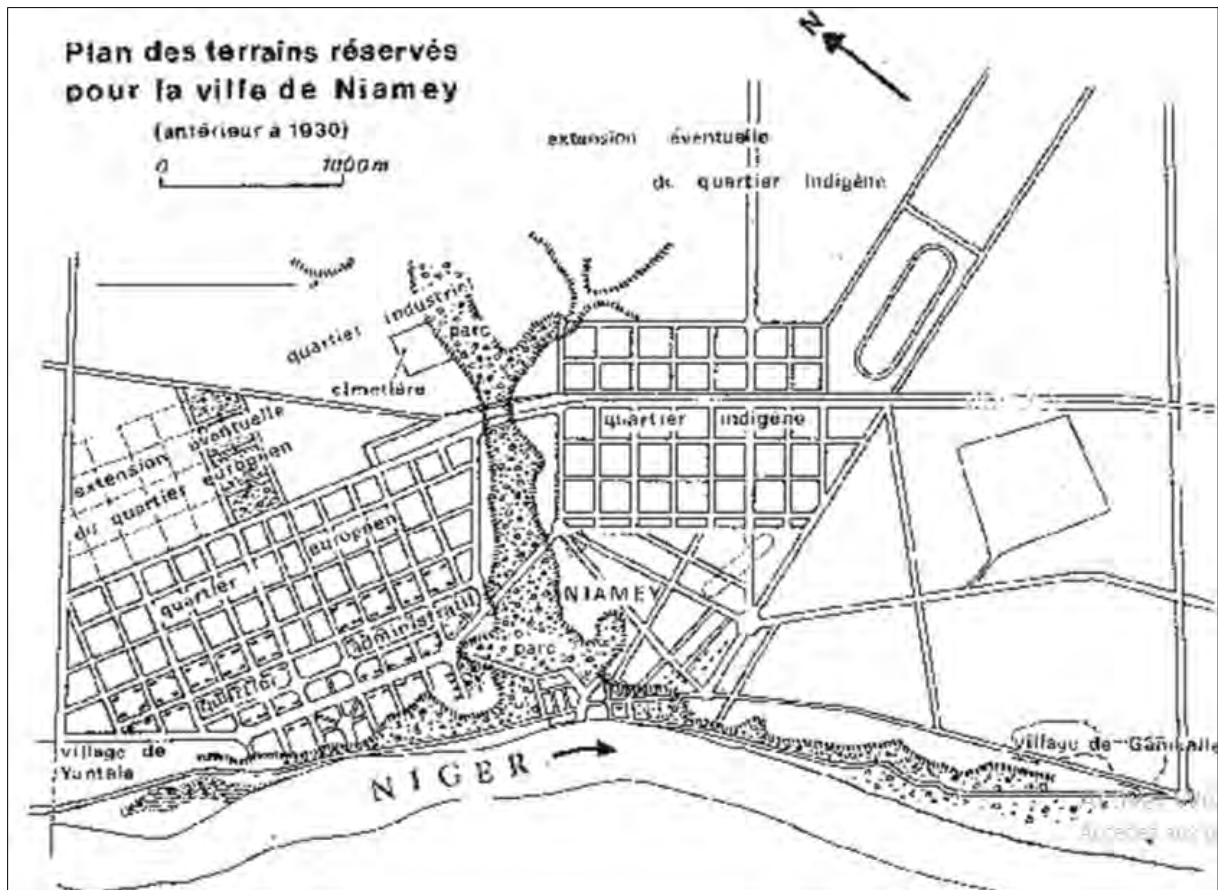


Figure 6 : Plan original de Niamey pendant la colonisation
 Source : Issaka H., 2010

Durant cette période, toutes les activités administratives se concentrent dans la ville dite blanche. À partir de 1929, un marché a été construit au Nord de la ville dont l'objectif est d'inciter les populations indigènes à quitter les abords du fleuve pour s'installer sur le plateau. En 1935, un incendie avait ravagé une grande partie de la ville indigène faite pour l'essentiel des pailloles. Cela incita l'administration coloniale à mettre en place un nouveau plan d'aménagement de la ville. En 1937, ce plan est adopté. Il obligea les indigènes à construire en matériaux définitifs (banco). C'est d'ailleurs la première extension de la ville favorisant le brassage ethnique au sein des îlots mais tout en gardant le modèle de la ville blanche et celle des indigènes. Ce plan a donné lieu à une ceinture verte en palmier doum et des vergers dans la vallée de Gountou yena comme le montre la figure 7.

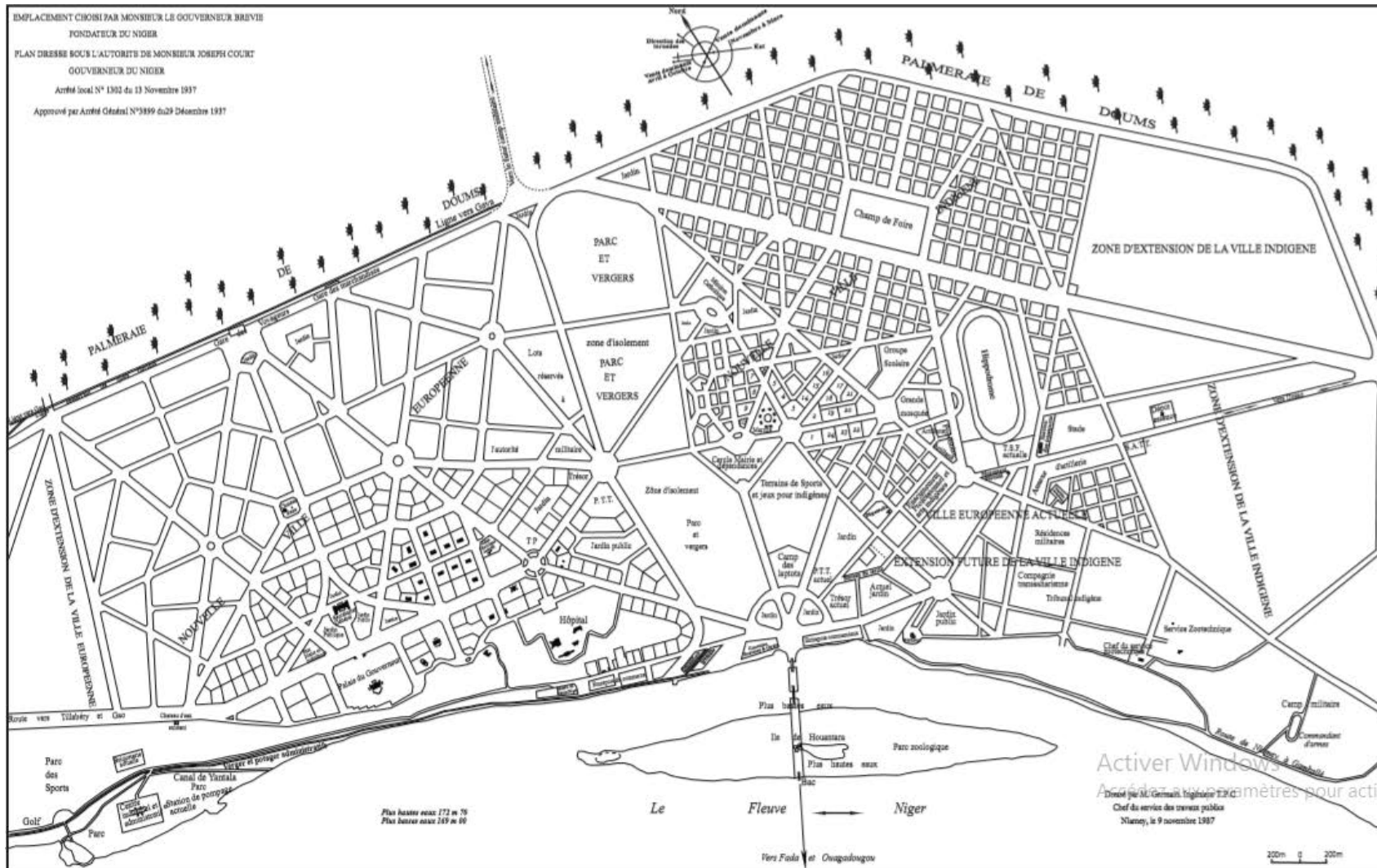


Figure 7 : Plan d'aménagement de la ville de Niamey en 1937

À partir de 1939, un nouveau marché fut construit pour les indigènes dans le cadre d'un programme d'amélioration des conditions de vie des populations. C'est durant cette année que s'est déclenchée la deuxième guerre mondiale ralentissant le développement socioéconomique et spatial de la ville. Ainsi, durant la période de 1940 à 1945, la ville ne s'est dotée que d'un château d'eau (actuel château 1) et d'une usine destinée à fournir de l'eau potable et de l'électricité.

À la fin de la deuxième guerre mondiale, la ville poursuit sa pleine extension avec l'arrivée de nombreux migrants à la quête du travail. Ce qui a donné lieu à la création du quartier Boukoki en 1946.

En 1952, fut la mise en place du plan Herbé qui amènera une nouvelle forme d'aménagement de la ville. C'est un plan en damier qui fait un zonage de la ville (zone administrative, commerciale, culturelle, industrielle etc.) Ce plan avait consacré trois lotissements selon Issaka H.(op.cit.) dont :

- Celui du plateau qui est séparé de la ville indigène par la vallée du Gountou yena ;
- Celui de Niamey bas (actuel terminus) de type mixte, regroupant des zones résidentielles, sociales (écoles, centre de santé, stade) et militaires.
- Et le développement des quartiers résidentiels du côté de la ville indigène tout aux alentours du grand marché. Ce qui a donné naissance aux quartiers Kabékoira au sud et les différents Kalley (Nord, Est et Ouest). C'est de ce plan que vont hériter les autorités du nouvel État indépendant en 1960.

2.1.1.2. La ville de Niamey : de l'indépendance à nos jours

Après l'indépendance du pays en 1960, la ville amorce un processus d'urbanisation à cause de ses fonctions politiques et administratives. C'est ainsi qu'un nouveau plan fut élaboré en 1964, complétant le précédent tout en préconisant le système de zonage qui aboutira à une ségrégation entre différents quartiers. Ce plan prévoit l'extension de la ville sur la rive droite à travers la construction d'un pont et la création d'un centre universitaire (actuelle université Abdou Moumouni). Ce plan qualifié d'« irréaliste » va jusqu'à prévoir par secteur, la superficie des parcelles et la densité de populations autorisées. Ainsi, nous avons :

- Le secteur d'habitat traditionnel où la superficie des parcelles est limitée à 200 m² pour une densité inférieure à 150 habitants par hectare et la hauteur des maisons est limitée à deux étages sauf dérogation ;

- Le secteur d'habitat résidentiel avec des parcelles de 700 m² pour une densité de 30 habitants par hectare ;
- Le secteur d'habitat collectif avec une densité minimum de 225 hab./ha ;
- Et un secteur en paillotes. Ces dernières sont autorisées à condition que l'espace ne soit ni loti, ni vendu, donc reste à un statut qui peut être à tout moment révoqué.

À travers ce lotissement, on comprend le caractère horizontal de l'étalement de la ville.

En 1970, avec l'inauguration du pont Kennedy, le développement de la ville s'étend sur la rive droite. Mais avant cette date, le site était essentiellement rural avec des villages comme Lamordé Nogaré, Karadjé, etc. Ce qui fait que, ces quartiers présentent aujourd'hui trois structures différentes à savoir : un noyau villageois, une extension informelle sur des zones inondables et des extensions issues des lotissements.

En 1972, les autorités ont procédé à la rénovation de certains quartiers comme Boukoki et à la mise en place des citées programmées, comme c'est le cas du quartier Poudrière. C'est d'ailleurs, au cours de cette période que le pays a connu une terrible sécheresse occasionnant une famine qui a drainé les ruraux vers Niamey posant déjà un problème d'accès aux services sociaux de base notamment l'accès aux logements. Ce n'est qu'en 1984, que Niamey s'est dotée d'un Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (SDAU), afin de mieux organiser sa croissance urbaine. Ce SDAU a pour mission le réaménagement des anciens quartiers et la planification des zones d'extension à l'horizon 1996.

En 1988, Niamey est érigée en communauté urbaine afin de rendre l'administration plus opérationnelle (Motcho K. H., 2004). Niamey fut ainsi divisée en cinq (5) districts hétérogènes à la tête desquels se trouvent des chefs de district qui assistent un préfet-maire. La ville fut subdivisée en trois communes (figure 8) en 1989 dont les deux premières sur la rive gauche dans lesquelles se trouvent les quatre (4) districts et la troisième sur la rive droite avec le cinquième district.

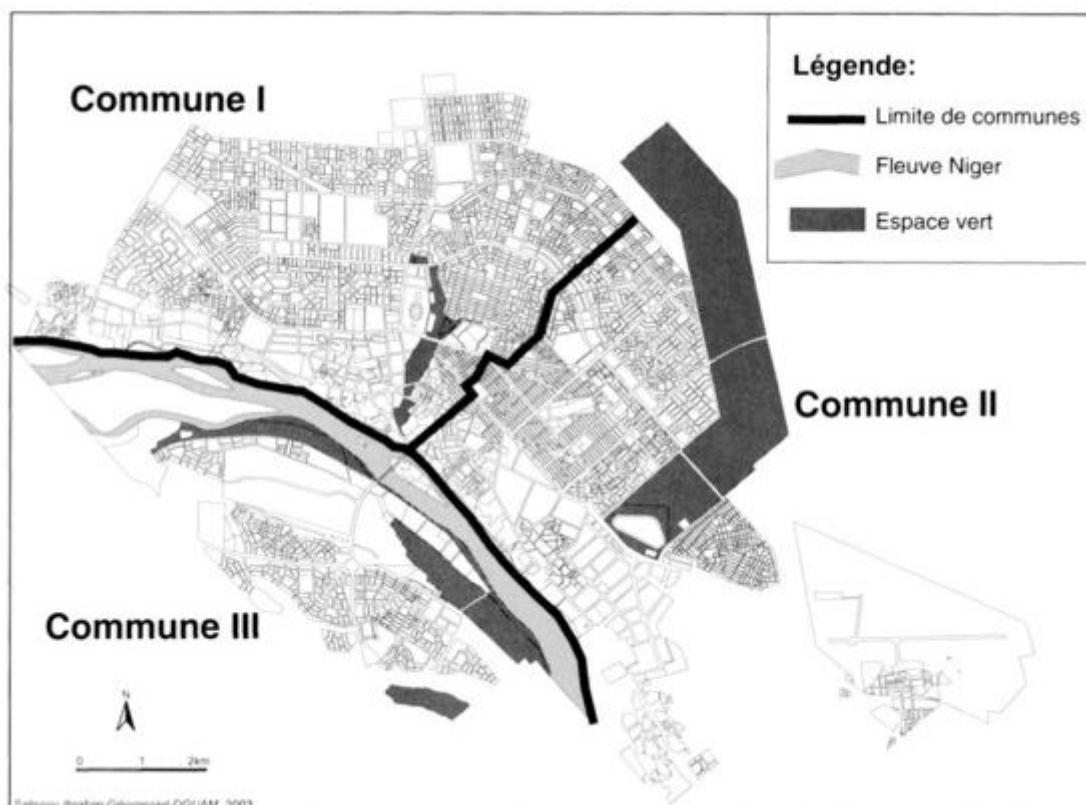


Figure 8 : la ville de Niamey en 1989

De 1990 à 2000, Niamey voit sa superficie se multiplier du fait de l'augmentation des fonctionnaires employés de l'État et des nouveaux migrants. Dès lors, les lotissements se poursuivent et cette fois-ci à un rythme vertigineux. Cette situation est qualifiée par certains de « *gabegie* » et de « *népotisme* » ; pour d'autres, il s'agit tout simplement d'une dilapidation des ressources foncières à l'occasion de l'accroissement du rythme de lotissements. Durant cette période, 52 469 parcelles ont été loties contre 51 341 durant la période de 1946-1990. Ce qui avait fait apparaître plus de parcelles en dix ans qu'au cours des 50 années précédentes. Notons aussi, qu'à côté de ces lotissements s'est développé un autre type de lotissement informel communément appelé "Fara ka zam na"²⁸. Ce dernier était octroyé par les chefs coutumiers à ceux qui ne peuvent pas se procurer des parcelles officielles (Issaka H. et Badariotti D., 2013).

En 1996, l'adoption de la décentralisation a érigé la communauté urbaine de Niamey en collectivité territoriale subdivisée en cinq communes dont une sur la rive droite du fleuve et les quatre sur la rive gauche.

En 2002, le premier gouvernement de la Cinquième République a initié le programme « *parcelles contre arriéré de salaires* » suite à un accord avec les syndicats des travailleurs.

²⁸ Espaces informels, achetés et occupés

Le but de cette opération est d'apurer les salaires des fonctionnaires par les parcelles. Ce que Seybou I. (2005) qualifie de « véritable gâchis foncier ». Ainsi, 16 830 parcelles ont été produites dans une « inégalité la plus complète ». La superficie de ces parcelles varie entre 110 m² à 600 m².

Après cette opération de parcelles contre arriéré de salaires, la Communauté Urbaine de Niamey (actuelle Ville de Niamey) s'est donnée à son tour l'idée de finir avec ses dettes contractées auprès des sociétés de nettoyage et de balayage des voies publiques de la ville. Elles ont à cet effet bénéficié de quelques parcelles à la périphérie. C'est dans la même foulée que « les arriérés de cotisation de sécurité sociale des agents de la Communauté Urbaine de Niamey et les trois communes qui s'élevaient à 3 060 000 FCFA ont été épongés par l'attribution à la Caisse Nationale de Sécurité Sociale (CNSS) de 118 parcelles à 1.500 FCFA le mètre carré dans le lotissement Nord-est Sary Koubou »

En 2009, plus 20 000 parcelles ont été loties par la société d'Aménagement de Terrain Urbain (SATU), la Société Nigérienne d'Urbanisme et de la Construction Immobilière (SONUCI) et d'autres opérateurs privés.

Ces lotissements se poursuivent jusqu'aujourd'hui avec peu ou pas de viabilisation des terrains. Notons aussi que le développement spatial de la ville a englouti peu à peu certains villages, qui à l'époque ne faisaient pas partie de Niamey (Gamkallé, Saga, Goudel sur la rive gauche, Lamordé et Kirkissoye sur la rive droite). Aujourd'hui tous ces villages sont annexés par la ville et se trouvent rattachés à leur commune de localisation.

Il convient également de souligner que tous ces lotissements ont abouti à un étalement démesuré de la ville. La superficie de la ville est passée de 860 ha en 1960 à 10 000 ha en 2000 à environ 30 000 ha aujourd'hui (Ville de Niamey, 2016). Cette croissance rapide de la superficie de la ville n'est pas sans conséquence sur la prestation des services sociaux de base et surtout sur ceux de l'énergie électrique. C'est ainsi que les quartiers périphériques sont mal ou pas du tout desservis par le réseau de distribution de l'énergie électrique.

2.1.2. Les réalités démographiques

La population de Niamey était estimée à 1 026 848 habitants en 2012 représentant 6 % de la population totale du pays, avec un taux d'accroissement annuel moyen de 3,3 % contre 3,9 % au niveau national. Cette population a connu une forte évolution. En effet, de 242 973 habitants en 1977, elle passe à 674 950 habitants en 2001 pour atteindre 1 087 269 habitants en 2014 (NIGELEC, 2016).

La composition de la population de la ville de Niamey est très hétérogène. Ainsi, d'après le RGP/H 2012, la ville comptait 1 026 848 habitants dont 511 166 hommes (49,8 %) et 515 682 femmes (50,2). En 2018, avec les projections de l'Institut National de la Statistique (INS), cette population était estimée à 1 243 453 habitants.

Une autre caractéristique de la population de la ville de Niamey, est son extrême jeunesse. En effet, 50 % de la population sont des personnes âgées de 15 à 49 ans, alors que les personnes âgées de plus de 65 ans ne représentent que 2,3 %. Ce qui n'est pas sans conséquence sur le développement socio-économique de la ville, vu que beaucoup de ces jeunes et personnes âgées restent à la charge de la population active qui ne représente que 46,9 %. Ce taux présente des disparités entre groupes d'âges et sexes. En effet, la population du groupe d'âge 40-44 ans est celle la plus occupée (63,3 %), suivie de la tranche d'âge 45-49 ans (63,1 %) (INS, 2016). On remarque aussi que les femmes sont économiquement moins actives que les hommes (15,4 % contre 43,1 % respectivement). Cela est dû aux considérations socio-culturelles, la faible scolarisation des jeunes filles et leur mariage précoce.

L'économie de la ville repose essentiellement sur le secteur tertiaire, car Niamey demeure la métropole des grands commerçants nigériens et de l'administration publique et privée. En effet, il ressort de la figure 9 que le secteur tertiaire représente 77,2 % de la population active contre 15,8 % pour le secteur secondaire et seulement 7 % pour le primaire. Une situation qui met en exergue une économie tertiaire dominante (INS, 2016).

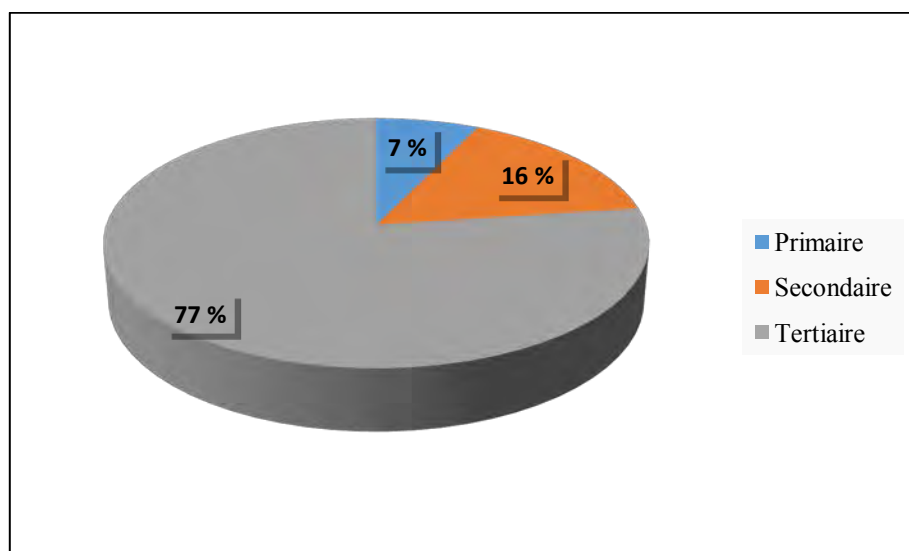


Figure 9 : répartition de la population par secteur d'activité

Notons également que, cette population est aussi inégalement répartie dans les cinq (5) communes que compte la ville.

Tableau 3 : Répartition de la population par commune en 2012

Arrondissements communaux	Homme	Femme	Total	Pourcentage	Ménage
commune I	104 702	105 318	210 020	20,5	36 422
commune II	122 436	124 462	246 898	24	40 054
commune III	82 641	80 534	163 175	15,9	275 71
commune IV	135 250	139 234	274 484	26,7	42 650
commune V	66 137	66 134	132 271	12,9	20 301
Ville de Niamey	511 166	515 682	1 026 848	100	166 998

Source : INS, 2016

À travers le tableau 3, on constate que l'effectif des femmes est légèrement supérieur à celui des hommes dans presque toutes les communes, à l'exception de la commune III où, cet effectif est un peu moins important pour le sexe masculin, avec 50,6 % des hommes, contre 49,4 % des femmes. On constate aussi que la commune IV de la ville renferme le plus grand poids en terme de population (26,5 %), suivie de la commune II avec 24 %. Le plus petit poids en terme démographique se trouve dans la commune V avec 12,9 %. Cela est dû à sa récente intégration à la ville par les deux ponts.

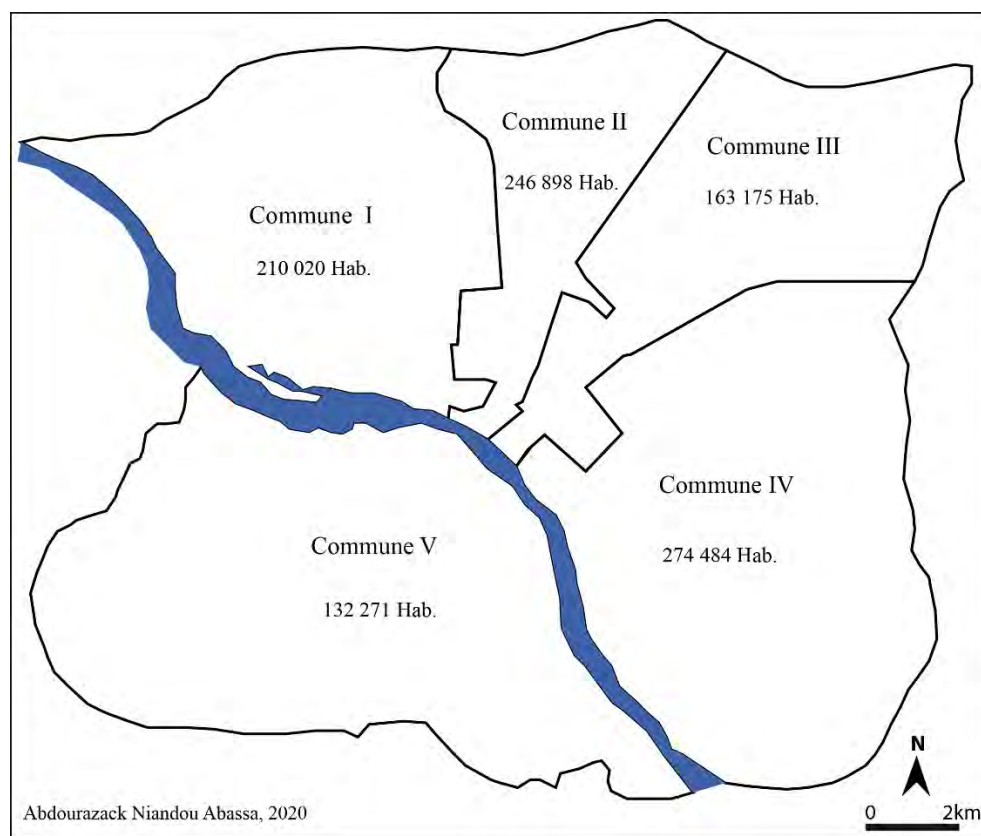


Figure 10 : Taille de la population de Niamey par commune

La pyramide des âges de Niamey a une base élargie et un sommet très rétréci. Cela témoigne de l'extrême jeunesse de la population. On remarque aussi, une faible proportion de la population masculine dans la classe d'âge 10-14 ans et un faible effectif des personnes âgées (figure 11).

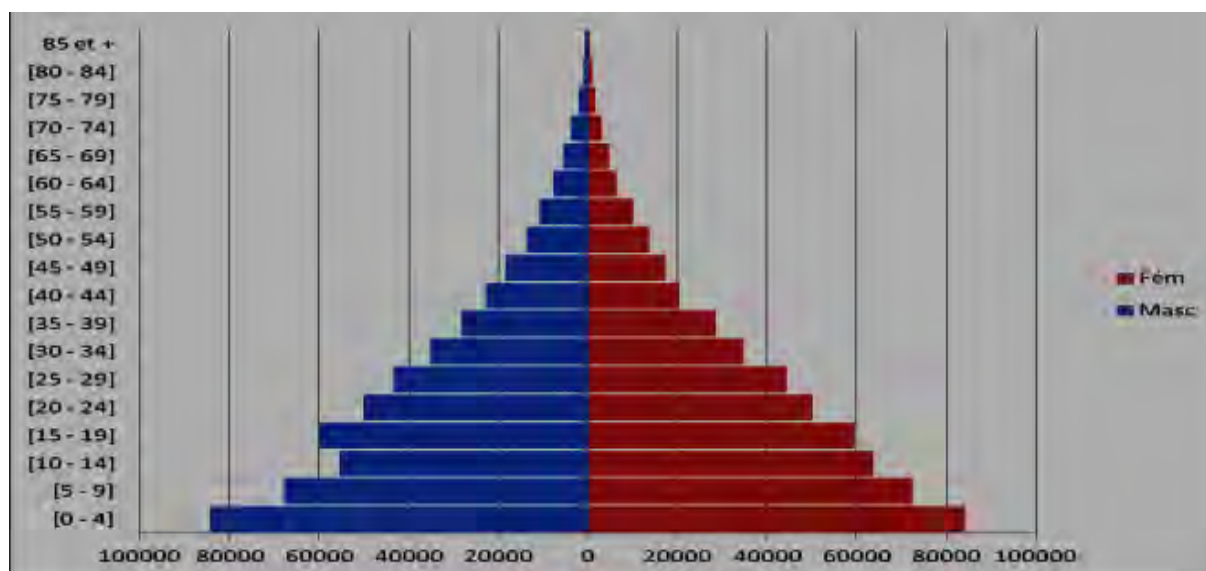


Figure 11 : Pyramide des âges de la population de Niamey
Source : INS, 2016

2.2. Problématique de recherche

Depuis les années 1950, l'Afrique connaît une croissance urbaine sans précédent et sans commune mesure avec les autres régions du monde (Thomas A. 2012). Ainsi, les Africains sont passés non seulement d'un monde vide à un monde plein, mais aussi des campagnes vers les villes. La population totale du continent a été multipliée par quatre et celle qui peuple les villes par onze (Brunel S., 2004). Ainsi, de 14,5 % en 1950, le taux d'urbanisation est passé à 25,7 % en 1975, 38,7 % en 2007. Les projections annoncent les taux de 47,2 % et 61,8 % respectivement pour 2025 et 2050 (ONU Habitat, 2010). Cette tendance rapide de l'urbanisation est observée à partir de la période des indépendances. Cette période est marquée par la création de nouveaux États qui devaient mettre en place à la fois, une fonction publique nationale pour remplacer l'administration coloniale et un processus de développement territorial dont la ville constitue la pièce maîtresse. Les causes de cette croissance sont nombreuses. On peut mentionner principalement l'exode rural datant de la période des indépendances et qui s'intensifie même actuellement pour des raisons

principalement socio-économiques (Ela J-M. 1983). La croissance naturelle de la population contribue également dans certaines villes à près de 50 % à la croissance urbaine (Gapyisi E. 1989). L'instabilité politique et des guerres très fréquentes sur le continent africain accroissent aussi la concentration de la population dans les villes considérées comme des lieux de refuge des populations pendant les périodes de calamités. Il faut tout de même noter à ce niveau que la stabilité après les conflits ne garantit pas le retour des déplacés. Dans ce contexte, le rythme de l'urbanisation de l'Afrique de l'Ouest paraît exceptionnel par rapport aux autres régions du continent. Déjà en 1960, le nombre des centres de plus de 5 000 habitants atteignait 600 et la population urbaine totalisait près de 13 millions d'habitants, soit un taux d'urbanisation moyen de 13 %. Ce taux d'urbanisation varie de 10 % au Niger à 29 % au Sénégal, pays considéré à l'époque comme le plus urbanisé. Cette dynamique s'est poursuivie dans les années qui suivent et la région comptait quelques 2 300 centres de plus de 5 000 habitants et une population urbaine totalisant 50 millions d'âmes (Motcho K. H., 2005). Le nombre de la population va connaître par la suite, une lente évolution entre les années 1980 et 1990 à cause d'une crise économique qu'avait connue la région Ouest Africaine. Après cette période, le sous-continent va poursuivre son processus d'urbanisation pour atteindre 117 millions de citadins en 2010 avec une progression de 41 % pour la plupart des pays de la région (Thomas A., 2012), soit une augmentation de 67 millions en trois décennies. Ce que Pourtier R., (2001) qualifie de révolution urbaine, compte tenu de toutes les transformations engendrées dans tous les domaines. Cette reconfiguration rapide du peuplement n'est pas sans conséquence sur la demande des services urbains en général et de la prestation des services énergétiques en particulier. Bien souvent, l'urbanisation s'accompagne d'une amélioration des conditions de vie, on constate une hausse de la demande des services par habitant. Ainsi, dans la plupart des villes de cette partie de l'Afrique, les besoins en énergie dépassent largement la capacité des services techniques chargés d'offrir la ressource. Cela témoigne de l'ampleur des défis à venir dans la région notamment sur la capacité des services à satisfaire les besoins sans cesse croissants des citadins.

Dans les grands centres urbains du Niger, particulièrement à Niamey, ces contraintes observées à l'échelle de l'Afrique de l'Ouest se traduisent par une défaillance de la qualité de la prestation de services énergétiques. À Niamey, cela est liée surtout à l'absence d'un plan de développement de la ville. Ainsi, le Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (SDAU), qui était censé apporter des solutions aux problèmes de l'étalement urbain était dépassé depuis 2005 sans être mis en application. Le Plan Urbain de Référence (PUR), qui devrait le remplacer a commencé en 2009 puis a été interrompu en 2011, du fait qu'il a été

dépassé par l'ampleur de l'urbanisation avant son adoption par l'assemblée nationale. La ville a donc continué de croître sous l'influence des lotissements anarchiques des promoteurs immobiliers. Une telle situation a eu pour conséquence une augmentation de la demande en services d'électricité que la NIGELEC n'a pas pu suivre.

Niamey est une ville sahélienne où les températures sont extrêmement élevées. Les changements climatiques engendrent l'augmentation des températures qui, en plus de l'urbanisation rapide et incontrôlée de la ville accroissent les besoins en énergie des populations. Cette croissance urbaine et les fortes températures mettent à l'épreuve les services urbains, notamment celui de l'énergie électrique confronté au déséquilibre entre l'offre (120 MW) et la demande (plus de 140 MW) en électricité (NIGELEC, 2016). Il s'ensuit un retard dans la desserte en énergie des quartiers périphériques et un délestage dans la distribution de l'électricité durement senti par les ménages et les opérateurs économiques de la ville. Dans un tel contexte, il convient de se poser la question suivante :

En quoi l'urbanisation constitue-t-elle un facteur de précarité de l'énergie électrique à Niamey ?

De cette question principale découlent des questions subsidiaires : Comment se manifeste cette précarité de l'énergie électrique ? Quels sont ses effets sur le développement socio-économique de la ville ? Quelles sont les raisons qui déterminent le choix des sources d'énergie et le niveau d'équipement électroménager des ménages de Niamey ? Quelles sont les stratégies développées par la NIGELEC et les usagers pour s'adapter à cette situation ? Ces stratégies constituent-elles un atout à la transition énergétique à Niamey ?

2.2.1. Les hypothèses de recherche

Trois hypothèses sont formulées dans le cadre de ce présent travail de recherche.

Hypothèse 1 : *L'urbanisation mal maîtrisée ajoutée aux contraintes climatiques et à l'insuffisance de la production de l'énergie électrique créent une situation d'extrême précarité énergétique dans la ville de Niamey par l'augmentation des besoins difficiles à programmer dans le temps et dans l'espace. Cette précarité se traduit par la récurrence des coupures et délestages du courant électrique compromettant ainsi les possibilités de développement de l'économie urbaine.*

Compte tenu de l'urbanisation mal maîtrisée à laquelle s'ajoutent les effets extrêmes néfastes du climat et les faibles capacités de la NIGELEC à suivre cette urbanisation, les services d'électricité se trouvent défaillants face à une demande largement supérieure à l'offre. Etant

une ville sahélienne, les températures caniculaires à Niamey varient en moyenne entre 30 et 45°C, parfois plus, dans certaines périodes de l'année (avril-mai-juin). Cette situation de forte température agit directement sur le réseau électrique, à travers le claquage de câbles et transformateurs, qui ne supportent pas la température du sol ou de l'air. Pendant ce temps plusieurs départs alimentant la ville font face à une surcharge provenant de l'appel en puissance des consommateurs. C'est le cas par exemple du départ de Goudel. Cette situation est liée, d'une part, au nombre important de quartiers traversés par ces départs et de leurs tailles en population et, d'autre part, à la dynamique urbaine, faisant en sorte que des logements anciens moins énergétivores disparaissent pour laisser place à des constructions de haut standing²⁹ avec toute leur cortège de modernité, demandant plus en terme d'électricité.

Hypothèse 2 : *Les modalités d'alimentation en électricité des ménages est conditionnée par la présence du réseau électrique dans les quartiers et de leur niveau de revenu laissant apparaître la réalité d'une ségrégation socio-spatiale des territoires de la ville. Ces niveaux de revenu des ménages déterminent à leur tour le niveau d'équipement électroménager et le mode de gestion des équipements électriques domestiques à l'échelle des ménages et des quartiers.*

Les ménages se trouvant dans les quartiers périphériques où le réseau électrique est presque inexistant ont surtout recours à d'autres sources d'énergie palliatives et/ou compensatoires. Le mode d'approvisionnement des ménages en électricité dépend du niveau de revenu et du territoire dans lequel se trouve celui-ci. Il se crée ainsi une sorte de territorialisation de la ville visible dans l'électrification de la ville ou dans le mode d'alimentation des quartiers en énergie électrique. Cette pratique influence le paysage urbain marqué par un dualisme perceptible la nuit (centre éclairé/obscurité en périphérie) et le jour (panneaux solaires visibles sur les toits des maisons, nuisances sonores dues aux bruits des groupes électrogènes (pollution auditive) en cas de coupures, etc.). En effet, compte tenu de la faiblesse du réseau électrique dans certains quartiers et du faible moyen des populations, plusieurs ménages ont recours soit à des modes d'approvisionnement illégaux, soit à des sources d'énergie indépendantes, afin de se procurer de l'électricité. Mais, très peu d'instruits ont recours à ces modes d'approvisionnement illégaux à cause de leur caractère informel et des conséquences qui en découlent. En plus, le niveau d'équipement des ménages est conditionné par leurs revenus. En effet, plus le niveau de revenu est élevé, plus la dotation du ménage en équipement sera importante et moins ce niveau est faible, moins le ménage est équipé.

²⁹ Constructions ou immeubles plus ou moins luxueux.

Hypothèse 3 : *La précarité de l'énergie électrique dans la ville de Niamey entraîne le recours aux sources d'énergies compensatoires et alternatives adaptées à la situation économique et financière des ménages, des opérateurs économiques et de la NIGELEC. Les pratiques des ménages constituent une solution vers la transition énergétique. Elles offrent un minimum de confort aux ménages et favorisent le développement ou le maintien de certaines activités économiques mais la fragilité de la maîtrise technologique dans ce domaine conduit à des réserves quant à l'idée d'une avancée inexorable vers la transition énergétique.*

Les Niaméens font aujourd'hui beaucoup plus recours à des sources d'énergie palliatives comme les panneaux solaires, les groupes électrogènes et bien d'autres sources d'énergie de substitution. Ces sources alternatives sont utilisées par les populations de la ville chacun en fonction de ses moyens. En effet, les ménages à faible revenu ont, dans leur majorité, recours aux lampes et aux appareils cellulaires pour éclairer leurs foyers pendant les périodes des coupures. Les générateurs quant à eux sont utilisés par ceux ayant un revenu important du fait de leur cherté à l'acquisition et de leurs exigences en terme d'entretien et de consommation. L'énergie solaire est utilisée sous deux formes : l'usage professionnel et classique. Le premier peut répondre à l'ensemble des besoins du foyer tandis que le deuxième est limité à ne faire fonctionner que quelques appareils, le plus souvent destiné à la recharge de téléphones cellulaires et de l'éclairage des foyers. D'autres appareils et outils sont également utilisés par les populations de la ville de Niamey pour réduire les effets néfastes de la précarité de l'énergie électrique. Toutefois, le recours à ces sources d'énergie palliatives génère des coûts supplémentaires ne permettant pas de résoudre durablement les problèmes de la précarité du courant électrique.

2.2.2. Les objectifs de recherche

L'objectif général de cette étude est d'analyser les principaux facteurs de la précarité énergétique à Niamey tout en évaluant la résilience des différents acteurs : décideurs, ménages et opérateurs économiques.

Les objectifs spécifiques de cette étude sont :

- Identifier les facteurs urbanistiques, techniques, climatiques et socio-économiques de la précarité de l'énergie électrique à Niamey ;
- Évaluer ses entraves sur le développement socioéconomique de la ville ;
- Identifier les stratégies adoptées par la NIGELEC et les usagers pour faire face à la précarité. Il s'agit, d'identifier et d'analyser les réponses de la société et des populations face à la précarité de l'énergie électrique et d'évaluer la robustesse de ces stratégies

adaptatives en fonction des différentes strates que compose la ville et du pouvoir financier des usagers ;

- Identifier les facteurs qui déterminent le choix des sources d'énergie et le niveau d'équipement électroménager des ménages. Il s'agit à ce niveau de comprendre et d'expliquer les facteurs qui concourent aux choix énergétiques des populations et la variation du niveau d'équipement d'un ménage à un autre ;
- Identifier quelques pistes de solutions pour faire face aux problèmes d'énergie électrique. Il s'agit, de montrer et d'évaluer les politiques à entreprendre pour vaincre la précarité de l'énergie électrique.

2.3. La méthodologie de la recherche

La démarche et les outils méthodologiques mobilisés pour la recherche portent sur l'exploitation des ressources documentaires, sur la collecte de données empiriques de terrain.

La démarche consiste à recueillir les données évolutives (données sur la croissance urbaine et la consommation de l'énergie électrique) au niveau de la ville de Niamey à partir des données statistiques et l'utilisation des méthodes d'analyse en géographie. Il s'agit en premier lieu des données sur l'urbanisation de la ville. Ce qui nous a permis de faire le lien entre la croissance urbaine et la demande des services de l'énergie électrique. En deuxième lieu, nous avons eu à faire le point sur la précarité dans ses différents aspects. À ce niveau, nous nous sommes d'abord mis à analyser les facteurs de la précarité de l'énergie électrique. Nous avons ensuite eu à définir les différentes caractéristiques de la précarité à l'échelle de la ville et des quartiers, puis démontrer ses impacts sur le développement socio-économique de la ville, ainsi que les stratégies d'adaptation des populations. Enfin, nous avons démontré et analysé les facteurs déterminants le choix énergétique des ménages et le niveau d'équipements électroménagers de ces derniers.

2.3.1. La recherche documentaire

Cette étape constitue la première réflexion sur le thème et nous a permis d'avoir une idée sur la documentation disponible et accessible, afin de mieux comprendre les contours du sujet.

Ainsi, nous nous sommes rendus au Ministère de l'Énergie et du Pétrole du Niger qui nous a fourni des documents sur la politique nationale en matière de l'énergie et surtout sur le sous-secteur de l'énergie électrique. Nous avons aussi effectué des recherches documentaires au niveau de la Société Nigérienne d'électricité(NIGELEC), afin de nous procurer davantage des rapports d'activités, tout document utile traitant de la question de l'énergie électrique du pays.

Il s'agit des documents traitant de la production, du transport, de la distribution et de la commercialisation de l'électricité à l'échelle nationale et des données statistiques qui nous ont permis d'appuyer notre argumentaire. Cette visite nous a permis également de comprendre les différentes sources de production de la NIGELEC ainsi que la chaîne de la distribution de l'énergie électrique. La recherche nous a ensuite conduit à l'Institut National de la Statistique (INS) où nous avons collecté des données sur l'évolution de la population de la ville de Niamey du recensement de 1977 à nos jours. Ce qui nous a permis de faire une analyse sur l'évolution de la population et le besoin en énergie électrique au fil des années.

Au niveau de la Direction Nationale de la Météorologie qui relève du Ministère du transport, nous nous sommes procurés des données climatiques de quelques années afin d'appréhender, analyser et évaluer l'incidence des fortes températures sur la consommation d'électricité de la ville.

Nous nous sommes ensuite rendus au niveau de la bibliothèque de la Faculté des Lettres et Sciences Humaines de l'Université Abdou Moumouni de Niamey (FLSH), la bibliothèque du département de géographie, la bibliothèque de l'Institut des Recherches en Sciences Humaines (IRSH), la bibliothèque du Centre Culturel Franco-Nigérien Jean Rouch (CCFN) (toutes au Niger) et au niveau de la bibliothèque universitaire de l'Université Toulouse Jean Jaurès. La recherche documentaire s'est aussi effectuée à Bordeaux au niveau du centre de documentation REGARDS. Plusieurs sites web ont été en fin consultés et ce qui a permis de collecter une documentation riche. Ce qui nous a permis d'approfondir notre connaissance sur le sujet.

2.3.2. L'observation in situ

L'observation est le premier travail de terrain. Elle a consisté à parcourir les différents quartiers de la ville, afin de faire une typologie des quartiers en fonction de l'habitat et de leur situation. Elle nous a permis, d'identifier les quartiers témoins de l'enquête-ménage. Cette observation nous a également permis de prendre des photos et d'appréhender les indicateurs de la dynamique urbaine et surtout celle des quartiers du centre-ville. La visite du terrain et la recherche documentaire ont servi également pour la conception des outils d'enquête et d'entretiens semi-directifs.

2.3.3. Les travaux d'inventaire systématique et cartographique des concessions équipées en panneaux solaires

À ce niveau, nous avons eu à cartographier l'ensemble des concessions de Niamey équipées de panneaux solaire pour avoir une idée sur le nombre de ménages utilisant l'énergie solaire comme source d'électricité dans leur foyer. Pour ce faire, 5 étudiants de master en géographie sont mobilisés à moto afin d'identifier et de géolocaliser ces concessions. La technique a consisté à parcourir l'ensemble de la ville, îlot par îlot, de la périphérie (zone tampon) au centre-ville. Ce travail avait pris 15 jours sous notre supervision et nous a permis d'identifier et de géolocaliser quelques 2 907 concessions équipées de kits solaires dont plus de 80 % dans les quartiers périphériques. Cette disparité entre centre et périphérie dans l'usage de l'énergie s'explique d'une part, par la faiblesse et/ou l'inexistence du réseau électrique dans certains de ces quartiers périphériques et d'autre part, par la forte irrégularité dans la prestation des services d'électricité au niveau de ces quartiers.

Lors de cette opération, les lieux de vente des panneaux solaires et des groupes électrogènes sont également identifiés et géolocalisés et cela dans le but de les approcher pour des éventuels entretiens. Ce qui nous a permis de savoir non seulement leur répartition dans l'espace (figure 131) mais aussi, d'avoir des informations sur la pratique de la vente des kits solaires.

2.3.4. Les entretiens semi-fermés

120 guides d'entretien ont été administrés aux acteurs concernés du secteur de l'énergie électrique à Niamey. Il s'agit essentiellement du Directeur général de la distribution et du marketing de la NIGELEC, du Directeur du Service Régional Exploitation et Maintenance des Réseaux de Distribution de Niamey et plusieurs autres usagers à travers la ville, dont nous avons la direction des services de l'éclairage publique, l'hôpital National de Niamey, l'hôpital national Lamordé, la maternité Issaka Gazobi, la Société des Patrimoines des Eaux du Niger (SPEN), la Société d'Exploitation des Eaux du Niger (SEEN), l'Agence Nationale de l'Énergie Solaire (ANERSOL), certains services administratifs, des écoles et d'autres usagers à travers la ville (les vendeuses de glaces, les soudeurs de métaux, les tailleurs, des agents des stations-service, des supérettes, des vendeurs de poissons et autres produits de conservation, des propriétaires des moulins). Toutes ces entités ont été géolocalisées et l'administration des guides d'entretien a permis d'avoir l'appréciation de ces types d'acteurs sur l'état de l'offre des services d'énergie.

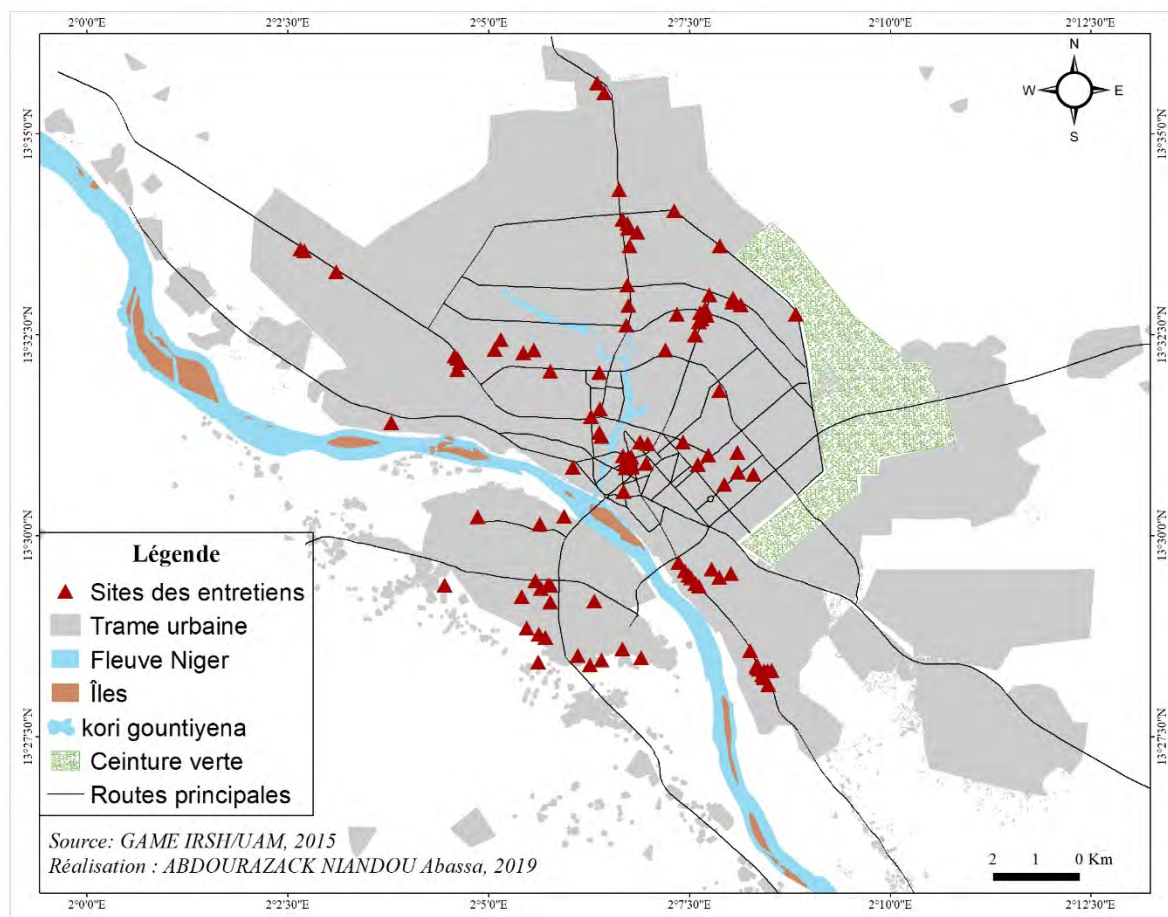


Figure 12 : lieux des entretiens

2.3.5. L'enquête-ménage

L'enquête a eu pour objectif de collecter les informations permettant de distinguer les facteurs de la précarité de l'énergie électrique suivant les différents quartiers enquêtés. À travers les informations sur l'identité de l'enquêté, les services de l'énergie électrique et les adaptations à la précarité, la discontinuité des services du courant électrique, les impacts sur l'économie urbaine et services essentiels. Cela nous a permis de comprendre les variations territoriales de la précarité.

2.3.5.1. Classification territoriale des quartiers

La classification territoriale par rapport à l'offre électrique des quartiers se fait à travers une stratification de la ville. Les strates sont définies en fonction de la structure du réseau électrique qui est beaucoup plus dense au centre-ville que dans les quartiers péri-centraux et périphériques et son inexistence même dans certains de ces quartiers comme c'est le cas du Nord Tchangarey. Donc, le seul critère qui est retenu ici, est la configuration du réseau de distribution de l'électricité pour délimiter les zones à enquêter. La stratification consiste à

partir du noyau central en direction des quartiers périphériques. Ainsi, nous avons le centre-ville, la zone péricentrale, la zone intermédiaire et la périphérie. Cette stratification (figure 13) s'appuie sur la théorie de Burgess W.³⁰, les travaux de Motcho K. H.,³¹ en 2005 et de Adamou A³², en 2012.

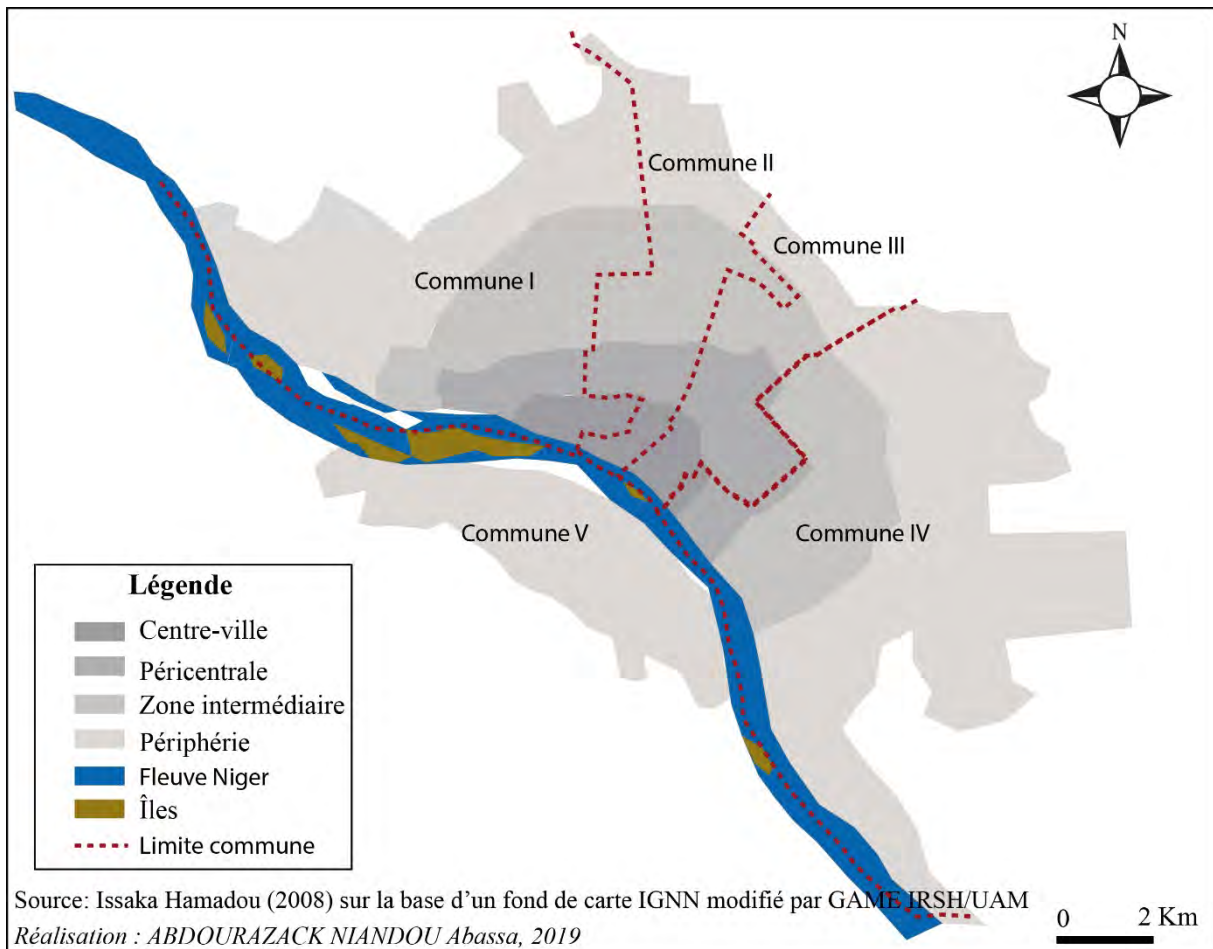


Figure 13 : les strates de la ville de Niamey

La strate 1 : elle regroupe tous les quartiers qui se localisent entre l'hôtel Gawey, les alentours du grand marché et de Katako. Cette strate constitue le centre-ville où se localise

³⁰ Clerc P. et Garel J., 1998, « La réception du modèle graphique de Burgess dans la géographie française des années cinquante aux années soixante-dix », *Cybergeo : European Journal of Geography* [En ligne], Epistémologie, Histoire de la Géographie, Didactique, document 58, mis en ligne le 22 mai 1998, consulté le 07 octobre 2019. URL : <http://journals.openedition.org/cybergeo/5332> ; DOI : 10.4000/cybergeo.5332

³¹ Motcho K.H., 2005. « *Comportements et attitudes de la population de Niamey, capitale du Niger, vis-à-vis des infrastructures publiques : l'invasion de la rue, une règle établie* », pp : 178-192 In *Vivre dans les milieux fragiles : Alpes et Sahel*. Hommage au professeur Jorg Winistorfer. Travaux et Recherches de l'université de Lausanne, n° 31. 348p

³² Adamou A., 2012. *Mobilité résidentielle et processus d'étalement de la ville de Niamey (Niger)*. Thèse en géographie. Université Abdou Moumouni de Niamey. Département de Géographie. 302p

l'ensemble des anciens quartiers de la ville. Elle constitue également le centre des affaires par excellence (commerce, administration publique et privée et lieux de loisirs). Ici, ce sont les quartiers denses, bien desservis par un réseau électrique vétuste. Ces quartiers connaissent aujourd'hui une redynamisation du réseau dans le cadre du projet financé par l'Agence Française du Développement (AFD), de la Banque Africaine du Développement (BAD), de la Banque Mondiale (BM), de La Banque Islamique de Développement (BID), de la Banque Ouest Africaine de Développement (BOAD), afin de l'adapter à la dynamique actuelle du centre-ville.

Tableau 4 : Quartiers de la première strate

N°	Quartiers	Type d'habitat	Commune
1	Kombo	Dur, Banco	II
2	Zongo	Dur, Banco	II
3	Maourey	Dur, Banco	II
4	Terminus	Dur	III
5	Maison économique	Dur	III
6	Kalley Centre	Dur, Banco	III
7	Lacouroussou	Dur, Banco	III
9	Plateau 1	Dur	I

Source : Adamou A., 2012

Strate 2 : elle regroupe l'ensemble des quartiers de la première extension « indigène » de la ville de Niamey. Ils ont été tous lotis et situés aux alentours des grandes voies bitumées de la capitale. Le réseau électrique est moyennement dense dans cette zone.

Tableau 5: Quartiers de la deuxième strate

N°	Quartiers	Type d'habitat	Commune
1	Issa Béri	Dur	II
2	Yantala Ganda	Dur, Banco	I
3	Boukoki 1	Dur, Banco	II
4	Boukoki 2	Dur, Banco	II
5	Boukoki 3	Dur, Banco	II
6	Boukoki 4	Dur, Banco	III
7	Plateau 2	Dur	I
8	Kalley Nord	Dur	III
9	Kalley Est	Dur, Banco	III
10	Kalley Sud	Dur, Banco	III
11	Balafon	Dur, Banco	III
12	Nouveau Marché	Dur, Banco	III
13	Gamkallé Sébangey	Dur, Banco	IV

Source : Adamou A., 2012

La strate 3 : C'est la zone intermédiaire entre les quartiers péricentraux et la périphérie. Ils sont tous résidentiels et le réseau électrique est peu dense par rapport aux précédents. Certains de ces quartiers sont informels. Ce qui ne favorise pas l'extension du réseau électrique jusqu'à certains endroits.

Tableau 6 : Quartiers de la troisième strate

N°	Quartiers	Type d'habitat	Commune
1	Yantala Béné	Dur	I
2	Recasement Yantala	Dur	II
3	Dar Es-Salam	Dur	II
4	Koira Mé	Dur	II
5	Banifandou	Dur	III
6	Couronne Nord	Dur, Banco	III
7	Route Filingué	Dur, Banco	IV
9	Madina	Dur	III
10	Poudrière	Dur, Banco	III
11	105 logements	Dur	III
12	Wadata	Dur	III
13	Cité Fayçal	Dur	III
15	Gamkallé	Dur, Banco	IV
16	Cité caisse	Dur	III
10	Riyad	Dur	I
11	Goudel	Dur, Banco	I
12	Koira Kano	Dur	I
13	Ouest faisceau	Dur	I
14	Cité Chinoise	Résidentiel	I
15	Francophonie	Résidentiel	I
16	Bobiel	Dur	I
17	Lazaret	Dur, Banco	II
18	Cité caisse	Résidentiel	II
19	Nord faisceau	Dur	II

Source : Adamou A., 2012

La strate 4 : la quatrième strate ou la zone périphérique constitue l'ensemble des quartiers, où le réseau électrique est clairsemé, voir même inexistant. Ces quartiers sont sous intégrés à la ville et du coup, se pose un véritable problème d'accès à l'électricité. Tout comme l'accès à l'électricité, l'accès à l'eau dans ces quartiers se pose avec acuité. Ce sont souvent des quartiers irréguliers, dont certains ont été reconnus par l'État.

Notons ensuite que tous les quartiers qui se trouvent sur la rive droite sont considérés comme des quartiers périphériques, car ils sont faiblement desservis par le réseau électrique tout comme les quartiers périphériques de la rive gauche et aussi, à cause de la barrière naturelle (fleuve Niger) qui les sépare du centre-ville. Ces quartiers sont reliés à la rive gauche par deux ponts : le premier pont a été construit en 1971 par l'État fédéral américain au temps du président John Fitzgerald Kennedy, d'où le nom de pont Kennedy et le deuxième a vu le jour en 2011 dans le cadre de la coopération Chino-Niger.

Tableau 7 : Quartiers de la quatrième strate

N°	Quartiers	Type d'habitat	Commune
1	Lossa Goungou	Dur, Banco	I
4	Koira Kano Nord	Dur	I
5	Koubia	Dur, Banco	I
6	Foulan Koira	Dur	II
7	Route Tillabéri	Dur	I
9	Ide Gano	Dur	I
11	Koira Tagui	Dur, Banco, paillote	II
12	Tchangarey	Dur	I
14	Cité BCEAO	Résidentiel	I
15	Cité SONICI	Résidentiel	I
20	Dan Zama Koira	Dur	II
21	Cité députés	Dur	II
22	Kalley plateau	Dur	III
23	Banizoumbou	Dur, Banco	II
25	Niamey 2000	Dur	IV
26	Sary Koubou	Dur, Banco	IV
27	Nord-Est Sary	Dur, Banco	IV
28	Kobontafa	Dur	IV
39	Aviation	Dur, Banco	IV
30	Saga Fandou	Dur	IV
31	Saga Kourtey	Dur, Banco	IV
32	Saga	Dur, Banco	IV
33	Nogaré	Dur, Banco	V
34	Lamordé	Dur, Banco	V
35	Zarmagandey	Dur, Banco	V
36	Karadjé	Dur, Banco	V
37	Pont Kennedy	Dur Banco	V
38	Gawey	Dur, Banco	V
49	Banga Bana	Dur, Banco	V
40	Kirkissoye	Dur, Banco	V
41	Nialga	Dur, Banco	V
42	Sagua	Dur, Banco	V

Source : Adamou A., 2012

2.3.5.2. Choix des quartiers témoins de l'enquête-ménage

On constate à travers cette stratification que l'habitat en banco prédomine dans les premières strates. Cela est dû à leur ancienneté par rapport aux autres quartiers. La troisième et la quatrième strate sont plutôt constituées d'habitats mixtes. On constate aussi qu'il existe à l'intérieur de chaque strate la présence des quartiers entièrement construits en dur. Ce qui témoigne de la dynamique urbaine de la ville et de la modernité. On constate également qu'aucune de ces strates n'est homogène du point de vue d'habitat. Ainsi, nous avons trois types d'habitat à Niamey à savoir l'habitat dur, l'habitat traditionnel (banco, dur,) et l'habitat informel (banco, paillote, mixte). Ce dernier, relève surtout des quartiers périphériques. Les quartiers enquêtés (tableau 8/figure 14) sont donc retenus en fonction des différentes strates en corrélation avec le type d'habitat. À l'intérieur de chaque quartier, le choix des ménages se fait de manière indépendante mais tout en veillant à ce qu'un ménage ne soit enquêté deux fois ou que le nombre de ménage à enquêter par concession ne puisse dépasser deux.

Tableau 8 : Quartiers choisis pour l'enquête et leurs caractéristiques

Strates	Quartiers	Type d'habitat	Commune
Strate 1	Maourey	Dur, Banco	II
	Zongo	Dur, Banco	II
	Terminus	Dur	III
	Liberté	Dur, Banco	II
	Kombo	Dur, Banco	II
Strate 2	Boukoki 1	Dur, Banco	II
	Kalley Est	Dur, Banco	III
	Madina	Dur	III
	Nouveau Marché	Dur, Banco	III
	Yantala Ganda	Dur, Banco	I
Strate 3	Dar Es-Salam	Dur	II
	Yantala Béné	Dur	I
	Route Filingué	Dur, Banco	IV
	Gamkallé	Dur, Banco	IV
	Nord faisceau	Dur	II
	Cité caisse	Dur	III
Strate 4	Niamey 2000	Dur	V
	Kirkissoye	Dur, Banco	V
	Karadjé	Dur, Banco	V
	Koira Tagui	Dur, Banco	II
Total	20		

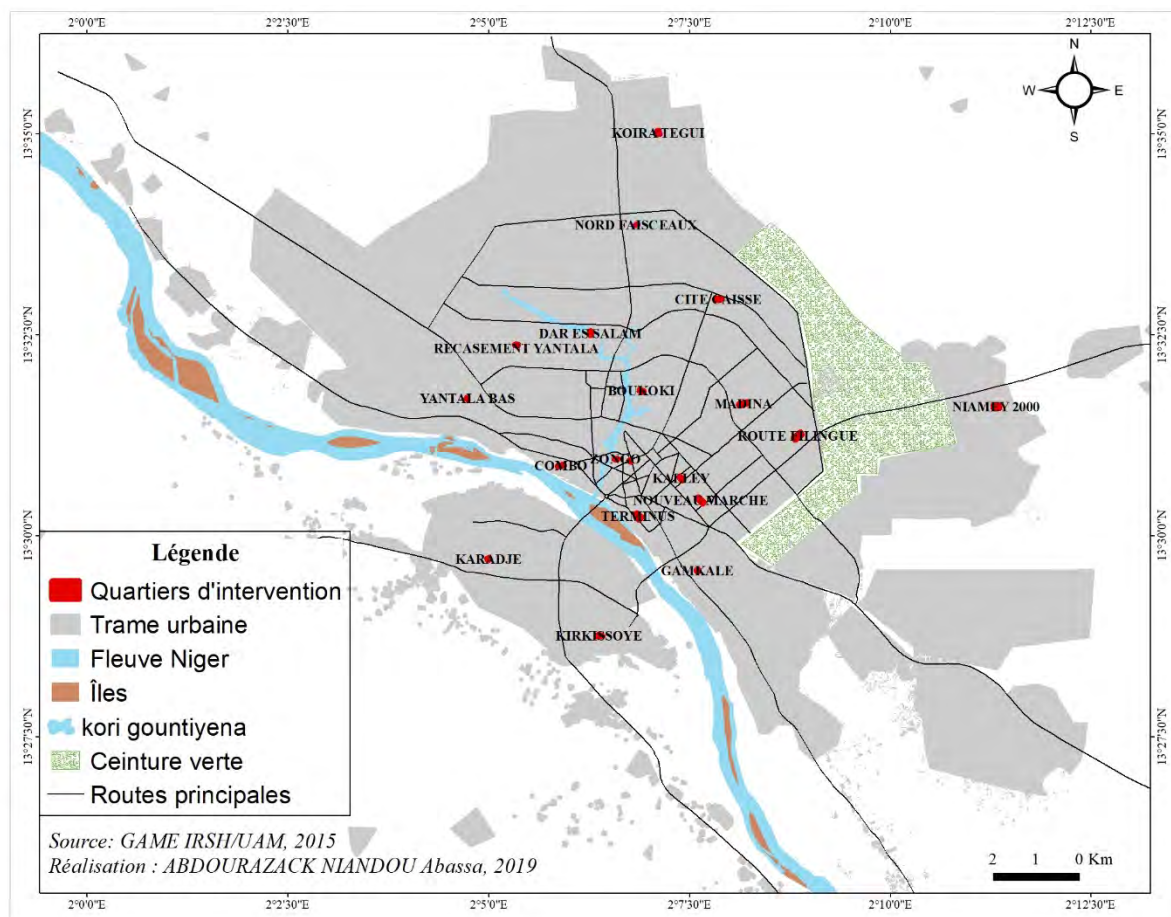


Figure 14 : Quartiers témoins de l'enquête-ménage

2.3.5.3. Le choix de l'échantillon

Comme nous l'avons dit un peu plus haut, ce travail vise à faire ressortir les facteurs de la précarité de l'énergie électrique tout en évaluant la capacité de résilience des différents acteurs de la ville. Cette dernière compte 166 996 ménages d'après le recensement général de la population et de l'habitat en 2012 et 181 211 en 2014 d'après une étude réalisée par la NIGELEC en 2016 dans le cadre de l'élaboration d'un plan directeur de distribution d'énergie électrique de la ville de Niamey de 2014-2029. Ce qui ne nous permettra pas d'opter pour un échantillon représentatif. Car rien qu'un échantillon de 5 % nous fera enquêter auprès 9060 ménages. Ce qui est techniquement impossible vu les moyens dont nous disposons. C'est pourquoi, il nous a paru raisonnable de limiter nos aspirations en ne choisissant d'interroger que 450 ménages, dont la répartition se fait sur la base de la stratification de la ville. Cette méthode est d'une importance capitale dans le cadre de cette étude, vu que les services urbains ont dans leur ensemble les mêmes caractéristiques dans les villes du Sud. Dans ces villes, les services urbains se caractérisent le plus souvent par une densification autour du noyau central et se raréfient au fur et à mesure qu'on s'éloigne du centre (Pourtier R., 2001).

La ville de Niamey, à l'instar de ces villes n'est pas restée en marge de cette réalité territoriale des services urbains. En effet, le service public de l'électricité se caractérise par une densification du réseau au centre-ville et sa raréfaction au fur et à mesure qu'on s'éloigne du centre jusqu'à l'inexistence totale dans certains nouveaux quartiers périphériques. Cet échantillon est réparti dans 20 quartiers de la ville selon un choix raisonnable. Dans chaque quartier, les ménages interrogés sont choisis au hasard tout en prêtant attention à ce qu'un ménage ne soit enquêté deux fois. Au sein de chaque strate, nous avons procédé à une typologie de quartier.

NB : les données du 4^{em} RGP/H de 2012 sont utilisées

Le nombre des ménages enquêtés par quartier est obtenue en faisant :

$$= \frac{\text{Nombre de ménages du quartier} \times \text{échantillon}}{\text{Nombre total des ménages}}$$

Tableau 9: Quartiers à enquêter et leur poids démographique

Strates	Quartiers	population	Nombre de ménages	Nombre de ménages enquêtés
Strate 1	Maourey	883	179	2
	Kalley Centre	3689	461	4
	Terminus	5090	820	7
	Zongo	2019	406	4
	Kombo	2069	334	3
Strate 2	Boukoki 1	12 755	2 294	20
	Nouveau Marché	7220	1359	12
	Kalley Est	9 142	1 796	15
	Madina	40 939	6 485	56
	Yantala Ganda	19 290	3 351	29
Strate 3	Dar Es-Salam	20 535	3 387	29
	Route Filingué	30741	5059	44
	Yantala Béné	33 691	5 747	50
	Gamkallé	13 575	2 253	19
	Nord faisceau	16 549	2 717	23
	Cité caisse	3 944	617	4
Strate 4	Kirkissoye	28 428	4 510	39
	Niamey 2000	7210	1158	10
	Karadjé	22 364	3 680	32
	Koira Tagui	35 784	5 563	48
Total	20	267 057	52 176	450

2.3.5.4. Le déroulement de l'enquête

Avant de commencer l'enquête proprement dite, nous avons procédé à un prétest qui a consisté à évaluer le questionnaire du point de vue opérationnel. Ce qui nous a aidé à constater des manquements en vue d'une éventuelle correction. Cette étape nous a permis d'adapter le questionnaire au terrain.

Après, nous avons procédé au recrutement de 4 enquêteurs répondant aux critères suivants :

- Avoir au minimum la licence en géographie ou en sociologie ;
- Maîtriser la langue Zarma et Haoussa (langues les plus parlées à Niamey) et
- Avoir une expérience dans la collecte des données et être disponible pour le travail.

Les enquêteurs ont suivi une formation à l'administration du questionnaire. Chaque enquêteur a eu à enquêter dans quatre quartiers. L'enquête s'est déroulée du 15 mars au 14 avril soit quatre semaines. Comme les strates sont définies, l'enquête a commencé dans la première strate qui constitue le centre-ville et s'est terminée dans la quatrième ou la zone périphérique sous ma supervision.

2.3.5.5. Le traitement et l'analyse des données

L'enquête-ménage et l'entretien semi-directif sont des approches complémentaires qui font appel à une méthodologie statistique commune pour exploiter au mieux les informations collectées in situ. La taille de l'échantillon de l'enquête-ménage étant importante (450 individus) et les questions pour l'essentiel à choix multiple avec préférence, donnent une masse importante d'informations qualitatives et quantitatives à traiter. La conception des questionnaires, la saisie des réponses sont effectués à l'aide du Sphinx plus. Les données brutes ont été exportées dans Microsoft Excel pour être recodées puis dans les logiciels Xlstat pour le traitement et l'analyse.

Les entretiens par contre ont mobilisé moins d'individus (120 individus) mais ont permis de collecter plus de données qualitatives. Après leur transcription, les données ont été recodées dans Microsoft Excel et exportées dans Xlstat pour le traitement et l'analyse. Mais une partie des discours des entretiens a été intégrée directement dans la thèse comme récit de vie.

La différence entre l'enquête-ménage et les entretiens apparaît tant dans la forme que dans le fond des données. Ainsi, l'enquête à cause de l'importance des individus offre une masse d'informations plus quantitatives que les entretiens qui sont plus qualitatifs avec peu

d'individus. Mais les deux outils se complètent pour produire une masse de données importantes et indispensables pour mieux appréhender les phénomènes étudiés.

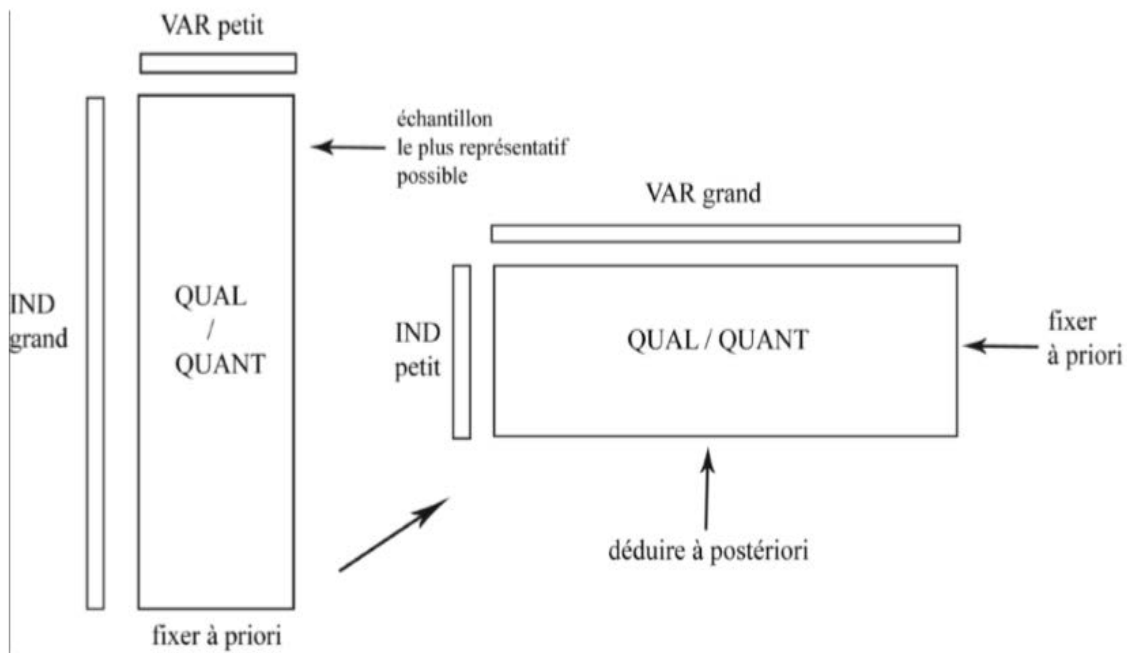


Figure 15 : Matrice issue de l'enquête-ménage et des entretiens

Source : Laffly D., 2005

Nous avons appliqué des méthodes factorielles dans la conduite de cette étude. Ces méthodes ont consisté à extraire des axes principaux du nuage de points initial dans le but de réduire le nombre de dimensions significatives exprimées par un pourcentage d'inertie mais surtout par des valeurs propres. Ces méthodes consistent à décomposer le tableau original en une somme de matrices qui sont chacune le produit de facteurs simples. On distingue l'analyse factorielle en composantes principales ou ACP appliquée à des variables exclusivement quantitatives continues de l'analyse factorielle des correspondances ou correspondances multiples (AFC ou AFCM) appliquées à des tableaux de contingence ou de contingence multiple (dits de Burt). Entre variables quantitatives continues, on parle de corrélation ; entre variables qualitatives nominales, on parle de correspondance. Ces dernières sont celles auxquelles nous avons recours dans notre travail d'analyse des enquêtes. En Analyse Composante Principale (ACP) on cherche les valeurs propres. On parle là, de « *diagonalisation* » sur une matrice de corrélation normée (les données sont centrées, réduites de manière à avoir toutes une moyenne égale à 0 et un écart-type égal à 1). L'espace calculé sur les variables est ensuite appliquée aux individus si on désire les représenter mais en aucun cas, ils ne peuvent être interprétés simultanément sur le graphe contrairement à l'AFC qui autorise la double

représentation des données. La matrice diagonalisée par l'AFC/AFCM est une matrice dite du Chi2 ou les valeurs initiales ont été pondérées par les sommes marginales.

L'AFC permet, selon ce principe de réduire considérablement les dimensions de l'espace initial, pour ne retenir que deux, voire trois ou quatre dimensions, rarement plus, tout en donnant la meilleure représentativité de l'information. Comme toutes les techniques factorielles, l'interprétation thématique est réalisée à posteriori, ce qui n'est pas toujours évident. Il est alors nécessaire de traquer dans la disposition des individus et des variables, ce qui fait sens.

La figure 16 donne une distribution des classes dans l'espace factoriel plus ou moins éclatée de part et d'autre des axes donnant une forme de croix. Mais les classes v5, v8, v4 et v7 sont les plus significatives pour l'interprétation du fait de leur éloignement du centre des axes. Il s'agit des ménages qui injectent une part importante de leur revenu dans la facture d'électricité. La classe v8 se distingue dans l'espace factoriel par sa position éloignée du centre. Cette classe correspond aux ménages faisant la rétrocession de l'électricité comme mode d'approvisionnement. Ce mode d'approvisionnement est surtout pratiqué par les ménages des quartiers périphériques. Les classes v5, v1, v3, v4 forment une bande presque continue de part et d'autre de l'axe 2. Ce sont des ménages ayant leurs propres compteurs comme mode d'approvisionnement en électricité. Ils sont localisés dans tous les quartiers raccordés au réseau électrique de la NIGELEC. La position de la classe 7 par rapport au centre de l'espace factoriel est liée au fait qu'il s'agit des ménages utilisant les compteurs uniques comme mode d'approvisionnement. Ces ménages sont dans leur majorité localisés dans les quartiers de la zone péricentrale et intermédiaire. Les classes v2, v6 et v9 se concentrent au centre de part et d'autre de l'axe. Ces classes correspondent d'une part aux ménages ayant leurs propres compteurs et qui injectent peu de revenu dans la facture d'électricité et de l'autre à ceux utilisant l'énergie solaire comme source principale d'électricité à côté desquels se trouvent les ménages qui sont gratuitement desservis par leurs voisins comme le montre la figure 17.

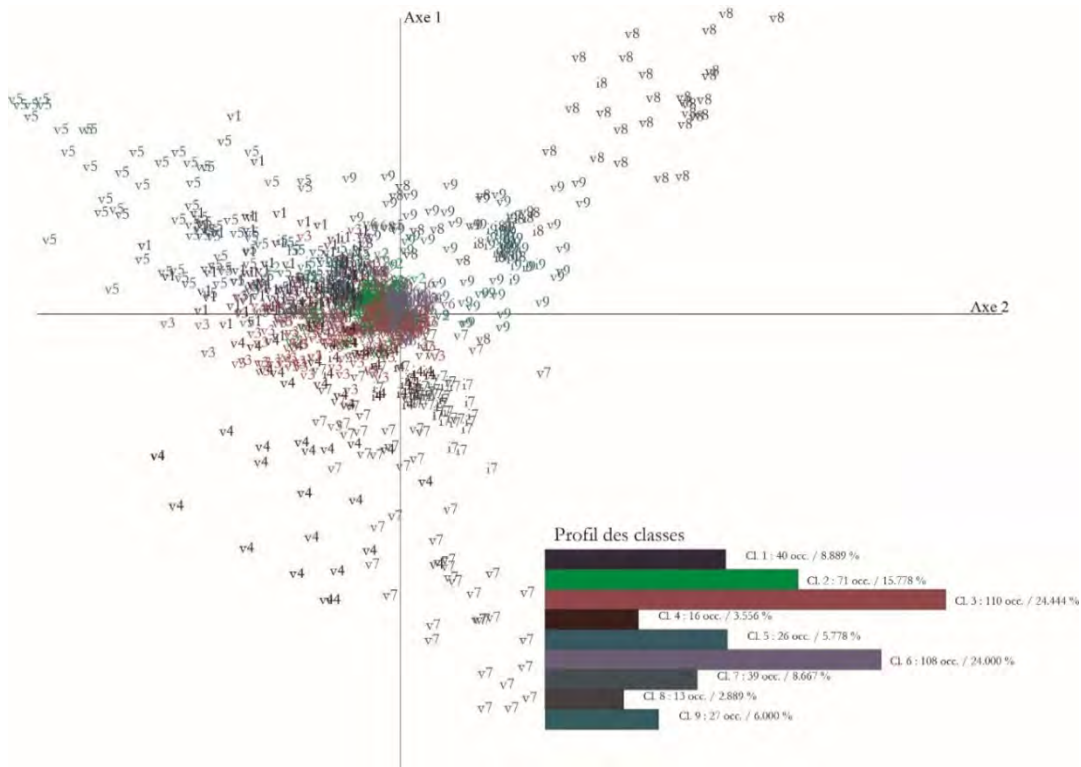


Figure 16 : Projection des classes dans l'espace factoriel
 Source : Abdourazack N. A., 2018

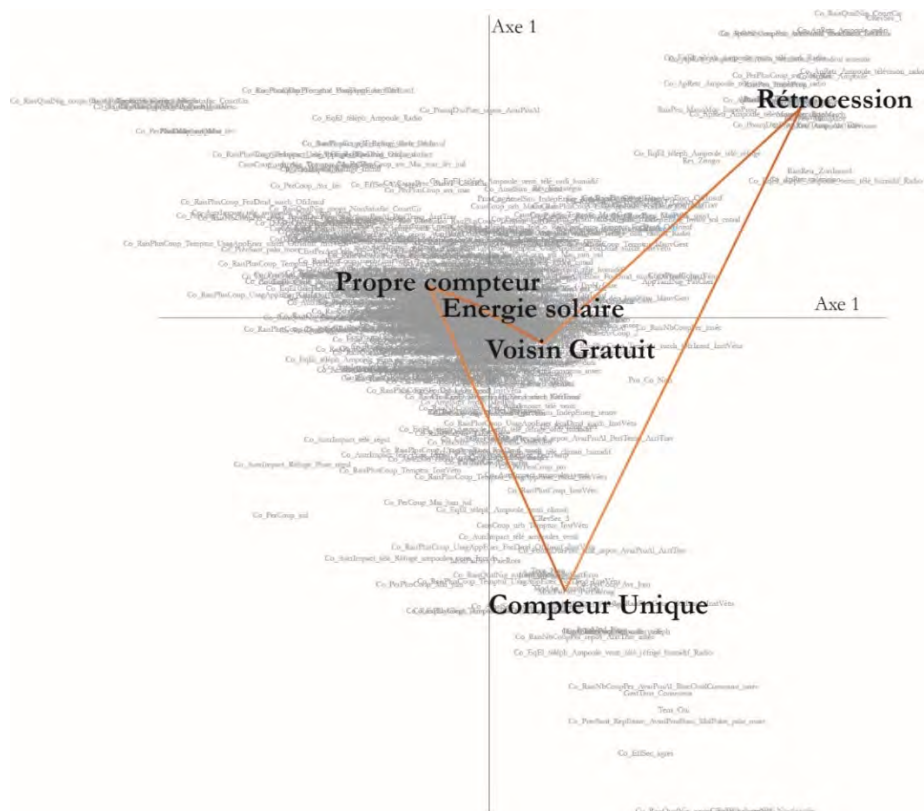


Figure 17 : Projection des modes d'approvisionnement d'électricité dans l'espace factoriel
 Source : Abdourazack N. A., 2018

2.3.6. Quelques difficultés rencontrées

Nous avons rencontré plusieurs difficultés dans la collecte des données. Au cours de l'enquête-ménage, des entretiens et de la cartographie. Les difficultés étaient liées surtout à la réticence des populations. En effet, les données ont été recueillies en 2018, une année marquée par des contestations contre une loi des finances, qui a vu l'adoption de la taxe d'habitation dont le prélèvement se fait sur la facture d'électricité. Une telle situation avait donné aux populations de Niamey l'impression que nous travaillions pour le compte de l'État et surtout que la loi prévoit à son chapitre II, de taxer les ménages non raccordés et qui possèdent des kits solaires et/ou des groupes électrogènes (voir annexe). Des difficultés ont été observées dans la collecte des informations au niveau des services techniques. Ces difficultés sont liées d'une part, à la disponibilité des données dans le temps et le refus catégorique de la part de certains chefs administratifs de les partager avec les chercheurs. Pour pallier à ce problème, le département de géographie de la Faculté des Lettres et Sciences Humaines de l'Université Abdou Moumouni nous a rédigé une autorisation de recherche. Ce qui nous a permis d'avoir la confiance de quelques populations pour l'administration des guides d'entretiens et du questionnaire ménage. Cette lettre fut présentée aux chefs des quartiers concernés par nos opérations et cela dans le but de les informer sur l'objectif de l'étude afin d'avoir une autorisation de mener nos travaux. Outre cette stratégie, plusieurs connaissances ont été mobilisées pour avoir facilement accès à certaines données.

2.4. Clarification des notions

Précarité énergétique : la définition de la précarité énergétique fait partie d'un processus de construction sociale. C'est pourquoi la réponse à la question « *Qu'est-ce que la précarité énergétique ?* » n'est pas univoque. Ce constat ressort d'une large étude bibliographique.

Ainsi, l'étude du phénomène de la précarité énergétique prend ses racines au Royaume-Uni, où les travaux ont commencé dès les années 1990 avec la parution du premier ouvrage de référence, « *Précarité Énergétique* » (Fuel Poverty) (Brenda B., 1991). Même si la problématique y faisait déjà depuis longtemps l'objet de diverses études, c'est à la suite des premiers travaux de recherche du Department of Energy qu'avait découlé la définition officielle britannique, laquelle considère en situation de précarité énergétique un ménage qui alloue plus de 10 % de son revenu aux dépenses d'énergie, afin de maintenir une « *température adéquate* » dans son logement (21°C dans les pièces à vivre principales et 18°C dans les autres). On parle ici d'un « *Taux d'Effort Énergétique* » (TEE) dans le logement

supérieur à 10 %. La précarité énergétique fait référence à une situation dans laquelle une personne ou un ménage rencontre des difficultés particulières dans son logement à satisfaire ses besoins élémentaires en énergie.

Il convient de souligner une importante constatation : bien que la première définition inclue une gamme plus large d'usage énergétique, elle se limite souvent dans la pratique au besoin de chauffage et ne tient pas compte de la consommation énergétique pour l'eau chaude, l'éclairage ou les appareils électriques. Cela ressort clairement dans la seconde définition. En outre, le seuil utilisé est assez strict : 10 % des dépenses peuvent être consacrées à l'énergie. Ce seuil de 10 % a été défini à l'époque car le ménage moyen en Angleterre consacrait alors 5 % du budget hebdomadaire aux frais énergétiques et que les dépenses deux fois supérieures à cette moyenne étaient considérées comme « *disproportionnellement élevées* » selon Isherwood B. C. et Hancock R. M., (1979).

Ute D., et Mayer I., (2013) formule une autre remarque par rapport à ces définitions, à laquelle nous pouvons adhérer sur la base de la définition même de la pauvreté. Pour Dubois, ces définitions sont très restreintes, car la précarité énergétique, tout comme la pauvreté de façon générale est un problème multidimensionnel qui ne peut donc pas être défini sur la base d'un seul critère. L'auteur fait un parallèle avec les différentes définitions ou représentations possibles de la « *pauvreté* ». Elle considère qu'elles sont complémentaires pour aborder les différents problèmes liés à la pauvreté. Elle développe sa thèse en voyant la précarité énergétique comme une combinaison de trois facteurs, à savoir le nonaccès à un certain niveau d'utilité, le fait de ne pas disposer de certains biens primaires et le manque de capacités suffisantes.

Son second point de vue porte sur l'absence de certains biens sociaux primaires comme les définit Rawls J. en 1971. Ces biens sociaux primaires doivent être répartis équitablement, car ils sont à la base de chaque plan de vie. La précarité énergétique est donc une conséquence d'un manque de moyens, suite à quoi certaines personnes ne peuvent pas suffisamment chauffer leur logement, dépendent d'appareils moins performants et sont plus vulnérables aux augmentations des prix.

Une troisième perspective concerne les capacités de Amartya S., (1981). Les capacités de Sen renvoient à ce qu'une personne peut être ou faire, ce qui dépend des choix possibles. En ce qui concerne la précarité énergétique, cela se traduit par la moindre possession de capacités pour chauffer suffisamment son logement. Cette perspective tient compte de la vulnérabilité liée à la précarité énergétique (à quel point est-on sensible aux chocs externes, comme une augmentation des prix de l'énergie) et considère aussi la pauvreté comme un phénomène

relatif. La précarité énergétique et le fait de ne pas se chauffer de manière adéquate et doit donc être définie par rapport aux modèles de vie généralement admis par la société. Cette troisième approche indique, surtout que différentes familles ne disposent pas des mêmes « armes » que les autres pour se procurer les services énergétiques nécessaires et que, leur vulnérabilité à ce sujet est un facteur important (Frédéric H. et al, 2011).

Le cas de nos villes est similaire à la première définition de Dubois, qui fait apparaître le problème d'accessibilité. En effet, la précarité énergétique se présente pour la plupart des villes d'Afrique de l'Ouest par un taux faible d'accès aux services de l'électricité et des délestages tournant pour ceux qui sont déjà raccordés aux réseaux de distribution électrique. Cette situation observée au niveau des villes d'Afrique s'observe aussi à Niamey où on constate que la prestation de l'énergie électrique reste discontinue durant toute l'année. Ainsi, est en situation de précarité de l'énergie selon la présente étude toute personne ou ménage qui rencontre des difficultés particulières à satisfaire ses besoins primaires en électricité. Ces difficultés peuvent être d'ordre technique ou financier.

Urbanisation : Ce terme, qui dérive de « *urbain* » s'entend par la croissance de la proportion de population vivant dans les zones urbaines. Cette croissance s'inscrit dans un processus dont la finalité est la transformation du mode de vie rural en mode de vie urbain. Dans l'agglomération urbaine, dominant des activités autres que rurales à savoir l'administration, le commerce, l'industrie, les services, etc. La permanence de ces activités apparaît ici comme l'amorce d'un processus, qui transforme la vie dans l'agglomération considérée soulignent Ouattara A. et Some L., (2009). Un tel processus, dynamique par essence est appelé à se renforcer et à se développer avec de nouvelles réalisations induisant d'autres activités. L'accroissement des besoins de logement induit à son tour des extensions de l'agglomération consécutives aux aménagements à la construction d'équipements marchands, l'installation des services d'eau et d'électricité, etc. La finalité du processus étant l'amélioration des conditions de vie des populations concernées.

Ville : La ville est complexe à définir, sa définition varie d'un auteur à un autre, d'une science à une autre. Ainsi, le géographe, l'historien, le sociologue, l'économiste, ont chacun sa définition de la ville. Plusieurs critères concourent à sa définition et varient considérablement d'un pays à l'autre. Le nombre d'habitants agglomérés est le critère le plus répandu, mais il peut couvrir des différences : en France, une ville est au sens de l'INSEE, une commune de plus de 2 000 habitants ; au Danemark, le seuil minimal est fixé à 200 habitants ; au Japon à 50 000. Dans d'autres pays comme au Royaume-Uni. En Afrique le seuil diffère selon les

pays. C'est ainsi qu'au Niger, ce seuil est de 5000 habitants ; en Union sud-africaine, en Tunisie...c'est l'organisation administrative qui sert de principe de définition. Certains pays combinent les deux critères : c'est le cas des États-Unis et du Canada. Le facteur économique n'est pas toujours absent : en Italie, par exemple, les communes dont la population active est majoritairement agricole ne sont pas considérées comme des villes.

Pour les géographes contemporains comme Pierre George, une ville se définit comme « *un groupement de populations agglomérées caractérisées par un effectif de population et par une forme d'organisation économique et sociale* » rapporte Aya A. H., (2015). On fait aussi souvent la distinction entre ville et village avec les activités dominantes en tenant compte de la population : la ville n'a pas une activité essentiellement agricole ou artisanale, contrairement au village. Elle a une activité commerciale, politique, intellectuelle. Avec cette définition, une ville pourrait être plus petite qu'une agglomération fortement peuplée à partir d'un réseau de communication.

Une ville est un milieu physique où se concentre une forte population humaine et dont l'espace est aménagé pour faciliter et concentrer ses activités : habitat, commerce, industrie, éducation, politique, culture, etc. Les principes qui régissent la structure et l'organisation de la ville sont étudiés par la sociologie urbaine, l'urbanisme ou encore l'économie urbaine. Elle est vue comme le berceau de la civilisation et le moyen de ses progrès mais aussi, comme le symbole de ses limites (Aya A. H. op.cit., Baumont C. et al, 1996)

Pour d'autres, la ville se distingue du village par certaines particularités d'aménagement ; la ville du Moyen Age dira-t-on, est-ce qui possède un mur d'enceinte ; de même pour la période actuelle on pourra reconnaître la ville à la hauteur de ses maisons : c'est ce que nous appellerons la définition architecturale.

Il y a plusieurs types de villes dont la petite ville, la ville moyenne et la métropole considérée de grande ville. Cette dernière est une agglomération exerçant un pouvoir de commandement. C'est une ville d'une région géographique ou d'un pays, qui à la tête d'une aire urbaine importante par ses grandes populations et par ses activités économiques et culturelles permet d'exécuter des fonctions organisationnelles sur l'ensemble de la région qu'elle domine (http://fr.wikipedia.org/wiki/grande_ville).

Aujourd'hui avec le phénomène du changement climatique, la notion de ville prend d'autres paradigmes : durabilité urbaine ou ville durable. Cette dernière fait référence au principe de la mixité sociale et fonctionnelle tout en mettant l'accès sur la qualité de vie des populations. Elle s'appuie sur les avantages de la proximité pour éviter les coûts énergétiques, climatiques

et sanitaires (Ghora-Gobin C., 2008). C'est une ville économe, neutre en énergie (Hagel Z., 2013). Une acception qui tend à valoriser le renouvellement urbain³³. La neutralité énergétique renvoie à sa capacité de s'offrir une source d'énergie fiable, sûre et sans atteinte à l'environnement. Il s'agit en d'autre terme d'une unité urbaine respectant les principes du développement durable et de l'urbanisme écologique, tout en cherchant à prendre en compte les enjeux sociaux, économiques, environnementaux et culturels de l'urbanisme pour et avec les citoyens à travers par exemple une architecture Haute Qualité Environnementale (HQE), en facilitant les modes de travail et de transport sobres en énergie (https://fr.wikipedia.org/wiki/Ville_durable).

Les *principes de durabilité urbaine* s'orientent vers : une maîtrise spatiale luttant contre l'étalement urbain et pour une relation équilibrée avec la campagne ; la préservation d'espaces naturels dans les agglomérations ; un rééquilibrage des transports et le développement d'une mobilité douce ; une maîtrise environnementale luttant contre les pollutions et favorisant les économies d'énergie et les matériaux recyclables ; la promotion de la diversité fonctionnelle et de la mixité sociale dans les quartiers luttant contre l'exclusion et une participation démocratique des citoyens à la définition de leur environnement et des projets urbains (Lieberherr-Gardiol F. 2007).

Une source d'énergie peut donc à la fois contribuer et être une contrainte à la durabilité urbaine. Elle contribue, si celle-ci offre à la ville une énergie de qualité optimale à un prix abordable et sans atteinte à l'environnement. Elle constitue un obstacle à la durabilité urbaine quand elle ne privilégie pas ces opportunités.

Service urbain : *« Les services urbains sont des services rendus aux ménages et aux entreprises installés en ville. Ils sont nés du développement des réseaux techniques dans les villes du 19^{ème} siècle. Ils sont organisés en réseaux et ont pour vocation la satisfaction des besoins fondamentaux, vitaux et quotidiens des habitants de la cité : eau, assainissement, énergie, transport, télécommunication et technologies de l'information et de la communication. Dans les villes du sud, ces services urbains sont mal distribués et restent inégalement répartis »* (Jaglin S., 1998). Une situation qui crée non seulement, une disparité

³³ **Le renouvellement urbain** fait allusion à toute action de transformation du tissu urbain. Il renvoie aussi à des actions, des objectifs politiques en réaction à un phénomène constaté. Plusieurs types de situation peuvent être évoqués sous le terme de renouvellement urbain : la reconquête de territoires en friche et construction dans des espaces peu denses et délaissés, la réhabilitation de tissus anciens dégradés ou encore l'intégration urbaine de territoires en voie d'exclusion et de relégation par des actions pour plus de mixité sociale et fonctionnelle (Morillon S. 2015).

dans l'accès à la ressource, mais aussi favorise l'émergence d'une nouvelle cohésion sociale dans les sociétés urbaines d'Afrique Subsaharienne (Jaglin S., 1998).

Service public : Du grecque « *utilitas communis* », qui désigne l'intérêt du peuple, la « *chose publique* » au-delà des intérêts immédiats de l'État. Au XIII^{ème} siècle, le concept prend la connotation d'*utilitas publica*, qui se réfère au bien commun. Ce n'est qu'avec la naissance de l'absolutisme au XVI^{ème} siècle, qu'il finit par prendre le terme service public indiquant la force publique qui « est instituée pour l'avantage de tous et non pour l'utilité particulière de ceux auxquels elle est confiée ».

Un service public est une activité exercée directement par l'autorité publique (État, collectivité territoriale ou locale) ou sous son contrôle dans le but de satisfaire un besoin d'intérêt général³⁴.

Par extension, le service public désigne aussi l'organisme qui a en charge la réalisation de ce service. Il peut être une administration, une collectivité locale, un établissement public ou une entreprise du droit privé qui s'est vu confier une mission de service public. Dans ce dernier cas, la mission de service public peut prendre diverses formes : concession, licence, franchise, cahier des charges, fixation de tarifs, contrôle des investissements. Certaines de ces activités sont liées à la souveraineté de l'État (activités dites régaliennes comme la justice, la police, la défense nationale, les finances publiques...), d'autres relèvent du secteur marchand, notamment lorsque les prix et le niveau de qualité des prestations ne seraient pas ceux attendus par le pouvoir politique, si elles étaient confiées au secteur privé.

Le fondement de la notion de service public est que, certaines activités sociales considérées comme essentielles et stratégiques doivent être gérées selon des critères spécifiques pour permettre un accès à tous et contribuer à la solidarité et à la cohésion sociale, culturelle et économique de la société. Ces activités doivent donc échapper à la logique du marché et à la recherche du profit. C'est le cas en particulier, lorsque sont nécessaires : des investissements lourds non rentables à court terme, une gestion à long terme, la sauvegarde d'un bien rare et précieux, la gestion d'un espace.

Les trois grands principes auxquels sont soumises les missions de services publics sont la mutabilité (capacité d'adaptation aux conditions et aux besoins), l'égalité (dans l'accès au service et dans les tarifs) et la continuité. . En effet, un service public doit être continue dans le temps et dans l'espace. En cas d'interruption du service, le ménage doit être informé au préalable. Or, beaucoup de quartiers à Niamey ne sont pas desservis, ce qui constitue un

³⁴ Intérêt de l'ensemble d'une population, différent des intérêts particuliers.

premier niveau de précarité. En période de canicule, les ménages connectés ne sont pas parfois informés et sont abandonnés à eux-mêmes : un autre niveau de précarité dû à la défaillance, la discontinuité du service public.

Selon Pierre B., (1998), « *l'idée de service public repose sur le fait que certaines activités sociales doivent échapper à l'application de la seule logique marchande et à la recherche du profit pour être gérés selon des critères spécifiques, permettant un accès facile de tous à certains biens et services et concourant à l'équilibre et à la cohésion économique, sociale, territoriale et culturelle de la société* ». Il ajoute aussi que les services publics apparaissent ainsi nécessaires, pour garantir à chacun la pleine appartenance à la collectivité. Il y a service public urbain, si une collectivité locale urbaine estime qu'à un moment donné et dans son aire de responsabilité, un bien ou un service essentiel pour tous (existant ou nouveau) ne peut être réalisé uniquement sur la seule logique marchande.

Le modèle africain des services publics est calqué sur le modèle français, un modèle à deux dimensions :

1. Une entreprise publique nationale sous tutelle de l'État, disposant d'un monopole et d'un personnel à statut particulier, fournissant sur l'ensemble du territoire un même service avec la même technique (le raccordement par exemple) et au même tarif.
2. Une autorité organisatrice communale déléguant la gestion à une entreprise privée : « *le French model* » cher à la Banque Mondiale, fruit de l'émiettement communal et de la présence historique des grands groupes privés de services.

Service public énergétique : C'est le système de production, de transport et de distribution à l'aide d'installation pour la satisfaction des besoins des populations et des unités industrielles. Les services de l'électricité sont souvent de nature public, qu'ils soient gérés par le secteur public ou privé, ils doivent être gérés de manière politiquement acceptable, socialement équitable et économiquement viable.

Accès à l'électricité : Le terme "accès" renvoie tant à l'accessibilité physique des biens et services électriques (c'est-à-dire la proximité entre les biens et services et les consommateurs) et à l'utilisation réelle des biens et services.

Taux d'accès à l'électricité : C'est la proportion de la population ayant effectivement accès à l'électricité. Il est obtenu en faisant le rapport entre le nombre des personnes desservie en électricité et le nombre total des personnes dans une zone donnée.

Taux d'électrification : C'est la proportion des localités électrifiées sur l'ensemble des localités d'un espace géographique donnée. Il est calculé en faisant le rapport entre du nombre des localités électrifiées et le nombre total des localités que compte un territoire.

Taux de couverture de l'électricité : C'est la proportion de la population résidant dans les localités électrifiées parmi la population totale du Niger. Cette proportion est considérée comme la population couverte. On l'obtient en faisant le rapport entre le nombre de personnes habitant les localités électrifiées et le nombre total des personnes au Niger.

Taux de desserte en électricité : C'est le ratio entre la population desservie et la population couverte. Ce taux donne un aperçu des ménages qui pourraient potentiellement avoir accès à l'électricité mais, qui actuellement ne profitent pas du service électrique dans une localité pourtant électrifiée. On l'obtient en faisant le rapport entre le nombre de personnes desservies en électricité et le nombre des personnes habitant les localités électrifiées.

Le taux de pénétration : C'est le ratio entre le nombre de ménages ayant accès à l'électricité dans une localité électrifiée et le nombre total de ménages de la localité électrifiée.

Électrification rurale : C'est l'action d'électrifier des localités ou groupe de localités classées rurales par la législation d'un pays, selon le découpage administratif ou d'autres agglomérations non desservies dans le périmètre de la délégation déjà existante. Pour accroître l'électrification rurale au Niger, une loi portant la création de l'Agence Nigérienne de Promotion de l'Électrification en milieu rural fut adoptée en 2013. Nous y reviendrons avec plus de détail dans le chapitre trois.

Conclusion du chapitre

Ce chapitre contextualise la ville de Niamey dans ses dimensions socio-spatiales, historiques et son évolution administrative. La forte urbanisation qui aggrave davantage la précarité de l'énergie électrique dans une ville en pleine construction. La méthodologie adoptée et les principaux outils de recherche mobilisés ont permis de mieux cerner le cadre théorique et le champ géographique de l'étude à travers une classification des différentes unités territoriales (strates et quartiers) de la ville. Ce qui a facilité le choix des quartiers témoins de l'enquête et la structuration des différentes parties de la thèse.

CHAPITRE III : LE SOUS-SECTEUR DE L'ÉLECTRICITÉ AU NIGER

L'accès à l'énergie électrique est une composante essentielle du développement économique, social et politique. Il favorise le développement individuel via l'amélioration des conditions éducatives et sanitaires. Il permet le développement de l'activité économique, par la mécanisation et la modernisation des communications. Il participe à l'amélioration de l'environnement économique, en permettant une intervention publique plus efficace et un meilleur respect de l'environnement. Cependant, malgré un potentiel énorme en énergies fossiles et renouvelables, l'Afrique présente des déficits énergétiques importants. Les ressources du continent sont sous-exploitées, ou exportées sous forme brute, ou bien encore gaspillées lors de l'extraction ou du transport. En conséquence, l'offre disponible pour les populations est très insuffisante et la consommation d'énergie s'articule essentiellement autour de la biomasse. Ce qui a amené plusieurs pays et institutions du continent, dont le Niger à s'engager dans des politiques afin de surmonter les caprices liés au manque d'énergie électrique.

3.1. Historique de l'offre des services d'électricité du Niger

Cette partie aborde les Missions et le statut de la Société Nigérienne d'Électricité (NIGELEC) de sa création à aujourd'hui.

3.1.1. La société nigérienne d'électricité : une filiale de la Société Africaine d'Électricité

En 1952, c'était le début du service public de l'électricité et de l'eau avec la Société Énergie Afrique Occidentale Française (AOF), dont le Siège social était à Dakar. Ses prestations se limitaient à Niamey.

En 1955, la société a étendu sa prestation à plusieurs autres villes du Niger. C'est à partir de cette date que la ville de Zinder a été électrifiée.

En 1959, la ville de Maradi fut électrifiée à son tour. En ce moment, ces villes étaient les plus grandes agglomérations urbaines. Il faut noter que l'électrification de ces deux villes a été faite dans le cadre d'une convention de gestion.

Le 29 juillet 1960, suite à l'indépendance des pays d'Afrique de l'Ouest, la société d'Énergie de l'AOF devient la Société Africaine d'Électricité (SAFELEC) par les États africains nouvellement indépendants. Celle-ci a étendu le service de l'électricité à Magaria en 1961, à Agadez en 1964 et à Tahoua en 1967.

Le Conseil d'Administration de la SAFELEC avait pris en accord avec les États intéressés, l'initiative d'un projet de modification des structures tendant à créer trois filiales dans chacun des États (Niger, Mauritanie et Burkina Faso) afin d'apporter à chacun d'eux une solution. C'est ainsi que la NIGELEC fut constituée en septembre 1968, avec un capital de 1 million de FCFA en espèces et 65 millions d'équipements d'apports de la SAFELEC (Dan-Kobo L., 1988). Il lui a été donné à cette date la concession du service public de l'électricité et la gérance du service public de l'eau.

3.1.2. Mission de la Société Nigérienne d'Électricité

La Société Nigérienne d'Électricité NIGELEC a été créée en septembre 1968 par l'État du Niger pour succéder à la Société Africaine d'Électricité (SAFELEC), qui était la société qui gisait la production et la distribution de l'énergie électrique dans toute l'Afrique Occidentale Française. Elle exerce ses activités sous un régime de concession et a pour mission, la production, l'achat, l'importation, le transport et la distribution de l'énergie électrique sur toute l'étendue du territoire national.

En 1972, à la faveur de la construction du barrage hydroélectrique de Kainji (Nigeria), le Nigeria et le Niger avaient conclu une convention de vente d'électricité produite au niveau du dit barrage à la République du Niger. Ainsi, fut la mise en service en 1976 de la première ligne d'interconnexion 132 kV Birnin Kebbi-Niamey.

L'année 1987 a vu la séparation des services publics de l'électricité et ceux de l'eau avec la création de la Société Nationale des Eaux (SNE).

En 1988, la NIGELEC a procédé à la location au niveau de la Société Nigérienne de Charbon (SONICHAR), la ligne 132 kV Anou Araren-Arlit. Elle est destinée à produire et à vendre de l'énergie électrique aux sociétés minières installées à Arlit au Nord du Niger.

La NIGELEC est chargée de l'approvisionnement du pays en énergie électrique conformément aux textes en vigueur et suivant un traité de concession qui a été signé le 03 mars 1993 entre l'État et la NIGELEC, qui définit les obligations réciproques des deux parties. Ainsi, l'État a la charge de réaliser tous les investissements d'électrification de nouveaux centres et la NIGELEC a pour obligation d'exploiter, d'entretenir et de renouveler les ouvrages électriques concédés.

La NIGELEC est une société anonyme d'économie mixte ayant un capital de 3 356 500 000 FCFA (5 119 738,59 euros), dont le siège social se trouve à Niamey (Kané A. H., 2010).

Comme l'indique la figure 18, le capital social de la NIGELEC est estimé à 76.648.870.000 FCFA détenu à :

- 94,65 % par l'État du Niger ;
- 3,73 % par le Personnel de la NIGELEC ;
- 0,60 % par la SONIBANK ;
- 0,45 % par l'AFD ;
- 0,13 % par la BIA NIGER ;
- 0,22 % par la ville de Niamey ;
- 0,22 % par les Communes de Zinder, Maradi et Tahoua.

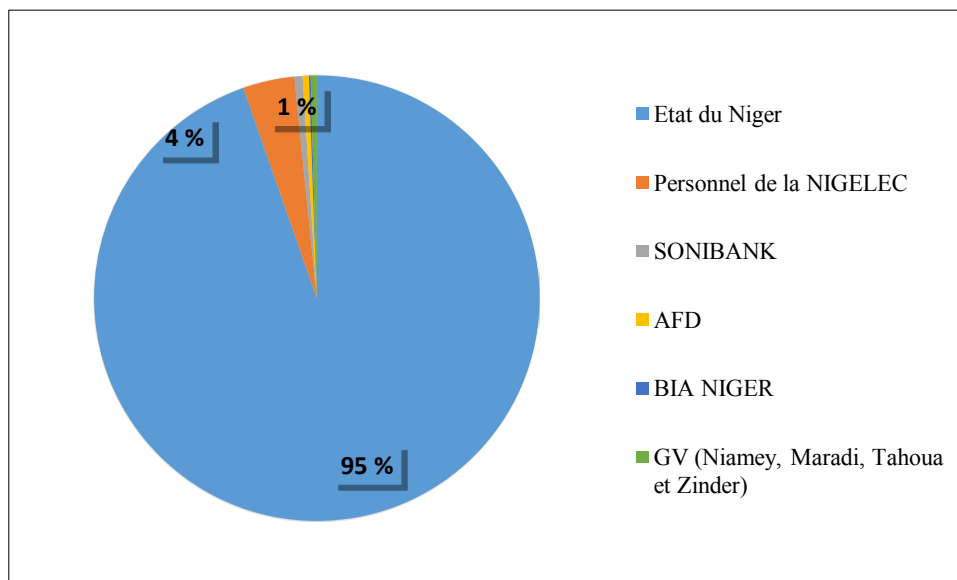


Figure 18 : Actionnaires de la NIGELEC
Source : NIGELEC, 2018

3.2. Système territorialisé de l'approvisionnement en énergie électrique de la NIGELEC

Le système électrique de la NIGELEC est composé de l'ensemble du réseau électrique et ses différentes sources d'approvisionnement en électricité.

3.2.1. Réseau et territoires de la distribution électrique de la NIGELEC

En 2014, le réseau de distribution de l'ensemble du Niger était estimé à 4 890 Km dont 4 472 Km de Haute Tension (HTA) et 2 418 Km de Basse Tension (BT). Pour la ville de Niamey, ce réseau s'élevait à 542 Km de HTA soit 12 % de l'ensemble du pays et 1 509 Km de BT, soit 62 % (NIGELEC, 2016).

Le nombre de points de livraison à Niamey durant cette période, s'élevait à 128 912, soit 55 % de l'ensemble des points du Niger (NIGELEC, 2016). Une façon de dire que la ville de Niamey consomme à elle seule plus de la moitié de l'énergie électrique commercialisée par la NIGELEC.

Le système électrique de la NIGELEC comprend des centres interconnectés répartis en quatre zones :

- Zone Fleuve : elle est constituée du réseau interconnecté de la ville de Niamey et des régions de Tillabéry et Dosso. Elle couvre à elle seule un taux de vente de 70,33 % en 2009 et 76,18 % en 2016. Il existe également une ligne Gaya-Malanville faisant partir de cette zone avec un taux de vente de 1,06 % ;
- Zone Niger Centre-Est : elle regroupe le réseau interconnecté des régions de Zinder, Maradi et Tahoua. Son taux de vente s'élève à 19,77 % ;
- Zone Niger Est : elle couvre le réseau interconnecté de la région de Diffa, avec un taux de vente de 1,62 % ;
- Zone Nord : c'est le réseau alimenté par la SONICHAIR, pour un taux de vente de 4,89%;

Mais, comme on peut le constater sur la figure 29, les réseaux électriques des différentes zones ne sont pas maillés entre eux. Ce qui constitue un handicap dans la distribution du courant électrique sur l'ensemble du territoire national. En effet, en cas de déficit dans l'approvisionnement en électricité d'une zone, aucune autre ne peut la secourir.

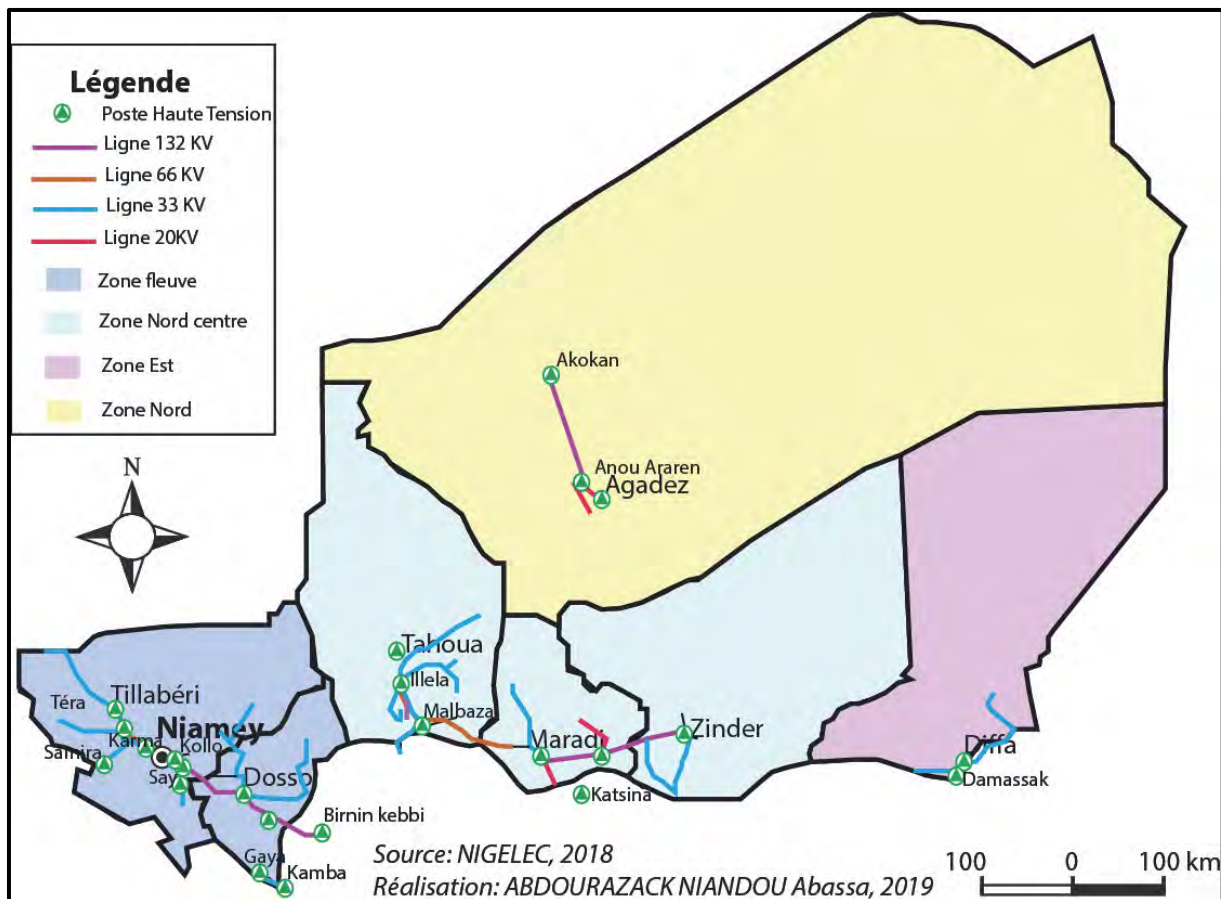


Figure 19 : Zones électriques du Niger

3.2.2. Territorialité et approvisionnement en énergie électrique de la NIGELEC

L'approvisionnement en énergie électrique de la NIGELEC est assuré par plusieurs sources.

3.2.2.1. La zone du fleuve

Elle est approvisionnée par la ligne d'interconnexion 132 kV Birnin Kebbi (Nigeria)-Niamey (Niger) mise en service en 1976. Elle est prolongée par des liaisons de 66 kV vers Tillabéri, Say en passant par Kollo et Ouallam. Le transit effectif sur cette ligne est actuellement limité à 55 MW compte tenu de certaines contraintes techniques. Le département de Gaya (région de Dosso) faisant partie de cette zone est alimenté par une ligne 33 kV venant de Kamba (Nigéria).

En plus de ces lignes d'interconnexion, la zone dispose des centrales dites en réserve froide qui suppléent aux lignes en cas d'indisponibilité ou qui viennent les compléter en cas de forte demande. Il est ainsi installé à Niamey trois centrales diesel d'une puissance totale de 116 MW pour compenser l'insuffisance de la ligne d'interconnexion provenant du Nigeria, surtout pendant les périodes de forte consommation :

- La centrale de Goudel équipée d'un groupe diesel PC4 de 12 MW installé depuis 1985 dont la puissance disponible est d'environ 8 MW ;
- La centrale de Niamey II équipée de 2 turbines à gaz (12 MW chacune) soit 24 MW installées en 1978 et 1980 dont la puissance totale disponible est environ 9 MW due à leur état vieillissant.
- La centrale diesel de Gorou Banda équipée de 4 générateurs de 20 MW chacun. Elle fut installée en 2016 avec une capacité totale de 80 MW. Tout comme les réserves froides, la centrale de Gorou Banda n'est utilisée qu'en cas d'indisponibilité de la ligne d'interconnexion et/ou en période de forte demande en électricité.

Excepté la centrale diesel de Gorou Banda, la puissance réelle disponible des réserves froides de Niamey est aujourd'hui réduite à 18 MW compte tenu des problèmes d'échauffement de la turbine à gaz n°2 qui empêchent son exploitation et de la limitation du groupe PC4 de Goudel à 8 MW après sa réparation de 2010.

Il faut néanmoins noter que ces équipements sont vétustes et ne peuvent plus assurer la continuité de la prestation des services électriques pendant les fortes demandes.

- Plusieurs petites centrales existent dans certaines localités de la région de Dosso et Tillabéri.

3.2.2.2. La zone centre-Est

Elle est alimentée par la ligne d'interconnexion 132 KV Katsina (Nigeria) via Gazaoua et Maradi (Niger) avec une capacité de 40 MW. Elle est prolongée par une liaison de 66 KV vers Illéla via Malbaza dans la région de Tahoua. Cette zone dispose d'une réserve froide de 6 MW dont 2 MW à Zinder, 1 MW à Maradi, 1,5 MW à Tahoua et 1,5 MW à Malbaza. Elle est également dotée d'une centrale solaire de 7 MW depuis fin 2018.

3.2.2.3. La zone Est

L'alimentation de cette zone est assurée par la ligne d'interconnexion 33 kV Damsak (Nigeria) et Diffa (Niger) avec une capacité théorique de 11 MW. Elle dispose d'une réserve froide de 1,75 MW installée à Diffa.

3.2.2.4. La Zone Nord

Elle est alimentée principalement par la SONICHAR³⁵. Ceci à travers d'abord la ligne 132 kV Anou Araren-Akokan qui alimente la ville d'Arlit et les mines d'uranium, ensuite par la ligne 20 kV Anou Araren-Agadez qui alimente Tchirozérine, Agadez et les villages environnants.

À Arlit, la réserve froide est assurée par la centrale de la mine d'uranium de la SOMAIR.

À Agadez, la réserve froide est assurée par une centrale d'une capacité d'environ 0,5 MW.

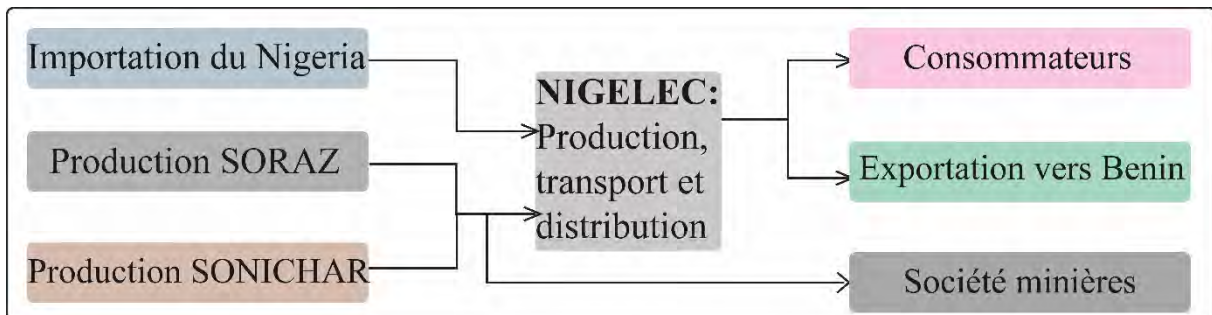


Figure 20 : Acteurs du sous-secteur de l'électricité au Niger

En plus de ces centres interconnectés, la NIGELEC possède des centres isolés alimentés par des centrales diesels autonomes comme témoigne la figure 21. Le taux de vente de la production électrique issue de ces centrales thermiques était de 2,32 % en 2009 et près de 11 % en 2016.

³⁵ La Société Nigérienne du Charbon (SONICHAR) Elle exploite un gisement de charbon à Anou Araren et produit de l'électricité.

généraux pour le développement économique. Il doit aussi promouvoir et développer l'électrification rurale et accorder des autorisations nécessaires à la première mise en service des ouvrages de transport et de distribution de l'énergie électrique sur l'ensemble du pays. Il a également le devoir d'interdire par voie réglementaire et après consultation de l'organe de régulation selon l'article 7 du code de l'électricité, toute activité de production, de transport ou de distribution de l'énergie électrique présentant un grave danger pour les personnes ou les biens tout en prenant toutes les mesures, si la sécurité publique venait à être menacée. Partant de cet article, on est en droit de se demander, pourquoi l'État se laisse faire, quant au développement anarchique du réseau de transports, à travers l'emplacement des compteurs éloignés et/ou la rétrocession illégale de l'électricité avec tous les risques que cela pourraient engendrer ? Le transport de l'électricité de ces compteurs vers les ménages s'effectue dans une totale anarchie mettant en danger la vie de nombreuses populations vivant dans ces quartiers. Cette pratique exercée avec souvent la complicité de certains agents de la NIGELEC remet également en cause le bon fonctionnement de la société. D'où, une contradiction ou du moins l'inapplication de l'article 78 du code de l'électricité qui stipule que tout abonné qui rétrocède de l'électricité à une tierce personne à partir de son branchement sera puni d'une amende de 50 000 à 100 000 FCFA. Pour donc finir avec une telle pratique, il incombe à l'État et à la NIGELEC de mener une politique ardue permettant d'étendre le réseau électrique partout où le besoin existe. Pour cela, la NIGELEC doit prendre attache avec la municipalité et cela dans le but de se conformer aux politiques urbaines qui sont en train d'être menées et prendre connaissance du niveau d'accroissement de la population et de l'extension spatiale de la ville. Ce qui lui permettra, non seulement d'avoir une idée sur le besoin exact de la ville, mais aussi de mener une meilleure politique énergétique à son sein.

L'État doit redéfinir la politique tarifaire en permettant aux ménages pauvres d'avoir financièrement accès aux services de l'électricité. Ainsi, le tarif de l'électricité tel annexé par le décret n° 2017-796/PRN/PM du 06 octobre 2017 portant approbation de la méthodologie tarifaire et de la structure des tarifs applicables aux usagers finaux du service public de l'énergie électrique fournie par la NIGELEC n'est pas abordable. En effet, plus 50 % des ménages de la ville de Niamey injectent au moins 10 % de leurs revenus dans la facture de l'électricité. En plus, nulle part dans le code de l'électricité, l'État du Niger en partenariat avec la NIGELEC n'a pris de mesures visant à inciter les consommateurs à faire preuve d'économie d'énergie. Ce qui est une faille importante à souligner, vu déjà l'insuffisance des capacités de la société à répondre aux besoins croissants de la population. L'État devrait à ce

niveau s'inspirer des textes de la CEDEAO optant pour une stratégie régionale d'éclairage efficace visant à promouvoir les lampes à basse consommation dans tous les États membres à l'horizon 2020. Ce qui a d'ailleurs été vite compris par le Sénégal procédant à des opérations de diffusion des lampes à basse consommation (Ibrahima Ly, 2018). L'objectif pour le Sénégal est de parvenir à une économie d'énergie de l'ordre de 40 % d'ici 2020. Cet objectif pourrait bien être atteint quand on sait déjà qu'une Agence pour l'Économie et de la Maîtrise de l'Énergie (AEME) est déjà ouverte, afin de propulser les intentions du gouvernement dans le sous-secteur. Le Niger doit donc se doter, tout comme le Sénégal d'un tel outil permettant de réduire de façon significative les besoins en électricité des populations.

L'autre insuffisance est celle liée à l'absence des textes spécifiques aux énergies renouvelables. Ainsi, le code de l'électricité en vigueur n'a traité d'un seul point des modes d'utilisation et de production d'énergie à base des sources renouvelables. Le Niger doit donc prendre l'exemple des pays comme le Mali et le Sénégal, ayant déjà développé des outils et des politiques propres dans le but d'accroître l'accès des populations aux sources d'énergie renouvelables. En 2002, l'État Malien avait stipulé par décret présidentiel l'exonération des droits fiscaux et taxes sur les importations des matériels solaires et éoliens. Ce qui a pu fonctionner malgré le Tarif Extérieur Commun (TEC³⁶) de l'UEMOA. Cela a permis au Mali d'avoir une bonne avancée en matière d'énergies renouvelables. Quant au Sénégal, le pays prévoit une réduction de 30 % sur les taxes issues des importations des énergies renouvelables. Cela a été possible à la suite de l'adoption de la loi 2004-12 du 06 février 2004 portant réforme du code général des impôts.

Le cadre législatif et réglementaire de la politique énergétique du Niger nous amènera à l'analyse de quelques décrets jugés pertinents dans cette étude :

- Le décret du 16 septembre 2016 relatif aux règles tarifaires applicables aux sous-secteurs de l'électricité

Ce décret permet de comprendre les normes et les procédures applicables pour la fixation de la structure, le calcul et l'ajustement des tarifs.

Les articles 3 à 5 de ce décret prévoient les grands principes applicables aux tarifs. Ceux-ci doivent assurer l'équilibre économique et financier du sous-secteur de l'électricité pour garantir la viabilité et la soutenabilité des investissements dans les domaines de production,

³⁶ Le TEC consiste à appliquer les mêmes droits et textes aux marchandises qui entrent dans l'espace CEDEAO indépendamment de leurs points d'entrées et de leurs destinations au sein de l'espace.

du transport, de la distribution et de la commercialisation de l'énergie électrique sur le territoire national.

Il s'agit d'un grand principe selon lequel, les tarifs doivent financer l'équilibre économique et financier du sous-secteur de l'électricité.

Un autre principe aurait pu être que les tarifs équilibrés, économiques et financiers soient "subsidés" et que les tarifs n'en financent qu'une partie. Ces tarifs sont basés sur la délimitation des coûts et prennent en compte les coûts d'exploitation, d'investissement, la rémunération des opérateurs et les coûts du développement du sous-secteur de l'électricité. Ainsi, un traitement égal doit être mené pour ceux ayant la même catégorie tarifaire.

Ces tarifs doivent être incitatifs pour attirer les investissements afin de favoriser le développement du sous-secteur de l'électricité. Ils seront donc uniquement des tarifs économiques destinés à financer des investissements et le maintien des infrastructures du sous-secteur de l'électricité et la rémunération de ces opérateurs. Il est nécessaire de prévoir des tarifs "subsidés" ou des tarifs sociaux pour les ménages se trouvant dans une situation de précarité aigüe. Pour cela, la NIGELEC devrait, par exemple s'inspirer du système tarifaire « *Nour*³⁷ » en vigueur au Maroc, qui est actuellement une référence sur le continent.

Ce décret à son article 8 prévoit que l'organe de régulation définit pour les usagers résidentiels qu'une première tranche de consommation dont le prix est subventionné par les tranches suivantes de consommation de façon à ne pas affecter l'équilibre financier des concessionnaires de distribution. Il s'agit en fait d'un tarif subventionné de manière très intelligente à la fois, afin de subventionner les tarifs qui seront payés par les usagers résidentiels consommant peu (et disposant donc de peu de moyens) et à la fois pour ne pas affecter l'équilibre financier des concessionnaires de distribution. Cet article correspond à un tarif social très pertinent.

- Le décret du 28 septembre 2016 fixant les règles applicables ou relations entre les délégataires et les clients du service public de l'énergie électrique ou bien affectées aux dits services ainsi qu'à l'exercice des prérogatives du secteur public

Ce décret vise à régir les relations entre les délégataires de services publics et les clients bénéficiant desdits services. Il vise donc à coordonner les relations entre les délégataires de services publics et leurs clients, afin d'éviter tout abus ainsi qu'à faire comprendre le statut juridique des biens affectés aux dits services publics. Il comporte à son sein des articles qui

³⁷ Compteur à cartes prépayées et tarifs plus abordables déployé par l'Office National d'Électricité (ONE) pour sa clientèle rurale

méritent d'être analysés à cause de leurs contradictions. C'est le cas, de l'article 6 qui prévoit certaines conditions pour lesquelles le délégataire ne doit pas fournir de l'électricité. Il s'agit pour les cas où le niveau de tension particulière ou si les installations électriques ne sont pas conformes aux règlements et normes de sécurité en vigueur. L'article 7 prévoit que la fourniture est subordonnée à des conditions particulières, si une extension de réseau est nécessaire. Mais, elle peut être différée lorsque, pour des raisons techniques, la demande ne peut être satisfaite. Ce dernier article en lui-même défait l'obligation de l'article 6 et ne met aucune obligation, ni à la charge de l'État, ni au délégataire du service public afin d'opérer cette extension du réseau ou l'alimentation de toute personne qui le souhaite. En l'absence donc du calendrier et de délai, aucune obligation n'est imposée et l'article 7 ne pourra donc pas être invoqué. En plus l'article 12³⁸ présente des ambiguïtés. En effet, les frais de branchement sont à la charge des usagers, mais aucune limite n'est mise à ces frais de branchement. Aucun tarif ou marge de prix ne sont fixés pour les usagers. Ils ne disposent donc d'aucune prévisibilité ou sécurité juridique. De plus, les branchements doivent être payés par les usagers, mais une fois réalisés, ils tombent dans le domaine public. Alors que, l'article prévoit que l'utilisateur ne dispose d'aucun droit sur ces branchements. Cela est de même pour l'article 13, qui stipule que « *les dépenses de renforcement du branchement nécessitent une augmentation de la puissance et elles sont également sur la charge de l'abonné* », alors que celui-ci ne dispose pas d'une vision claire sur les prix qui lui seront demandés dans le cadre de ce branchement. Cela est de même pour ce qui est de l'article 16, prévoyant que l'extension du réseau réalisée par des tiers, fera partie du domaine public.

Au niveau des articles 17 et 18, il est prévu que les postes de transformation soient mis gratuitement à disposition par le propriétaire au délégataire de service après accord ou expropriation. Ici par contre, les postes de transformation restent propriétés des particuliers. Leur entretien leur incombe. Mais, deux problèmes majeurs se posent à ce niveau. Premièrement, Il faudrait prévoir que l'entretien des postes de transformation incombe au délégataire selon un tarif qui sera mis à la charge des particuliers. Deuxièmement, le délégataire pourra, en accord avec l'abonné utiliser une partie de la puissance du poste pour la distribution publique. Ces conditions seront précisées dans un cahier des charges. Alors, vu que l'abonné aura tout payé, ainsi que le poste de transformation et son entretien, on peut se demander ce qui se passera s'il n'est pas d'accord pour qu'une partie de la puissance du poste

³⁸L'article 12 : prévoit que les frais de branchement sont à charge des usagers. Ils sont calculés sur la base d'une mercuriale de prix approuvée par le ministre de l'énergie après avis de l'organe de régulation. Les branchements une fois réalisés tombent dans le domaine public. Leur entretien et leur renouvellement sont à charge du délégataire

serve à la distribution publique. En effet, aucune rémunération n'est prévue à ce sujet. De plus, un cahier des charges lui sera peut-être imposé et donc, il ne s'agit pas d'un véritable accord. Ces aspects nécessitent un meilleur éclairage.

Ce travail d'étude et de recherche vise à comprendre les facteurs de la précarité de l'énergie électrique, ses impacts sur le développement socioéconomique et les stratégies d'adaptation de la société et de ses consommateurs. Elle ne peut pour cela, faire une analyse globale de l'ensemble des textes et règlements en vigueur dans le sous-secteur de l'électricité

Il convient, donc, de noter qu'il existe plusieurs manquements dans les présents textes et règlements qui régissent le sous-secteur de l'électricité. Mais, pour rendre le climat favorable aux différents investisseurs, il est évident de renforcer la coordination des institutions afin de délimiter leurs rôles et d'éviter le piètement des compétences. Il faudrait aussi que l'État avec la NIGELEC essaie de mettre en œuvre un fonds d'électrification, tout en complétant les textes légaux existants par des arrêtés d'application, permettant l'effectivité de leur mise en œuvre. Il sera également important de renforcer le réseau de distribution électrique et améliorer la couverture territoriale du réseau de distribution, en utilisant la taxe prévue à cet effet.

3.3.2. Le cadre institutionnel de la politique énergétique du Niger

Le cadre institutionnel est marqué par la responsabilité étatique. L'État exerce ses prérogatives à travers une armature administrative : le du Ministère de l'Énergie et du Pétrole, l'Autorité de Régulation du Secteur de l'Énergie (ARSE), le Comité National Multisectoriel de l'Électricité (CNME), le Comité National de l'Électricité (CNE), l'Agence Nationale de l'Énergie Solaire (ANERSOL), La NIGELEC, l'Agence Nigérienne de la Promotion de l'Électrification en milieu Rural (ANPER) et plusieurs autres institutions intervenant dans la production de l'énergie électrique.

Le Ministère de l'énergie fixe les orientations de la politique sectorielle et exerce la tutelle sur la NIGELEC. Selon l'article 7 du code de l'électricité, le ministère est chargé notamment de planifier et de définir avec les autres partenaires les programmes de développement d'électrification, selon les besoins du pays et prendre part à l'élaboration des plans généraux de développement économique, en ce qui concerne plus particulièrement les actions relatives à la politique énergétique. Ce qui lui permettrait, de tenir compte des priorités des zones à électrifier tout en veillant au développement rationnel de l'offre de l'énergie électrique pour

un approvisionnement sécuritaire du pays avec une meilleure définition de la politique tarifaire dans le sous-secteur de l'électricité. Cela fait du ministère un véritable organe de décision, de planification et d'orientation. Compte tenu du caractère stratégique du sous-secteur de l'électricité, il est parfaitement fondé que le ministère puisse avoir ce rôle central.

Le nouveau code de l'électricité a vu la création d'un organe de régulation concernant le sous-secteur de l'électricité. Appelée Commission de Régulation de l'Énergie au Niger (CREN), cet organe est venu se substituer à l'Autorité de Régulation Multisectoriel (ARM) créée par l'ordonnance 99-044 du 26 octobre 1999 telle que modifiée par la loi n° 2005-31 du 1^{er} décembre 2005 et par l'ordonnance n° 2010-83 du 16 décembre 2010. Elle est chargée de missions de proposition et de consultation. Ses travaux consistent d'abord, à soumettre au gouvernement les propositions et les tarifs fiscaux garantissant l'équilibre financier du sous-secteur, tout en mettant en œuvre les mécanismes de leur révision périodique. Elle assure le respect de leur application par les opérateurs puis développe le modèle de régulation garantissant l'équilibre économique et financier du sous-secteur de l'électricité. Elle initie les projets de textes régissant les rapports entre les opérateurs du sous-secteur de l'électricité, les associations des consommateurs et les utilisateurs. Elle veille aussi, au respect par les opérateurs du cadre réglementaire régissant le sous-secteur de l'électricité ainsi que les conventions entre les opérateurs et l'État. Et cela dans le but de permettre l'accès équitable et transparent des tiers aux réseaux de transport et de distribution dans la limite des capacités disponibles, suivant des conditions fixées par décret et de s'assurer de la qualité de desserte, de la continuité du service public de l'électricité. Elle veille également au respect des normes et standards applicables à l'environnement, à la qualité de la vie et aux équipements de production, de transport et de distribution de quelques sources que ce soit. Enfin, elle veille au respect des accords internationaux ratifiés relatifs aux échanges transfrontaliers notamment dans le cadre du marché régional de l'électricité de la CEDEAO pour une politique d'efficacité énergétique. Cette politique vise l'utilisation des sources d'énergie variable, afin de permettre l'accès d'un plus grand nombre des populations à l'électricité et surtout à moindre coût. Mais, force est de constater qu'elle dispose très peu de pouvoir décisionnaire.

Pour une meilleure gestion du sous-secteur de l'électricité, il a été mis en place un Comité National Multisectoriel Énergie (CNME). Ce dernier est le seul organe où une véritable interaction peut être opérée entre les différentes entités intervenant dans le sous-secteur de l'électricité et donc, une meilleure concertation et un partage de l'expression des besoins, des contraintes et des projets. Dans ce cadre, l'institution CNME, par l'arrêté n°

078/MME/DERD du 18 Aout 2005 et par l'arrêté n° 9/MEP/DGE/DERED du 12 mars 2012, regroupant notamment les ministères, le conseil de l'environnement pour un développement durable, les sociétés privées de l'énergie, les utilisateurs d'énergie ainsi que des organismes internationaux actifs dans le sous-secteur de l'électricité du Niger, en se référant au PNUD et l'Union Européenne, est un point très positif. Il sensibilise les acteurs sur l'importance de la composante énergie sur leur développement ; maximise les effets de la ressource énergétique sur le développement économique et social. À ce niveau, il encourage le développement des sources d'énergies renouvelables afin d'affaiblir l'impact des ressources énergétique sur la vie socioéconomique. Il cherche pour cela, à promouvoir les projets énergétiques multisectoriels dans l'optique d'accroître l'accès à l'énergie des équipements sociaux et de développer des usages productifs pour la création de richesse. Il contribue à la mise en œuvre et au suivi des activités du « *livre blanc* » de la CEDEAO en matière d'accès aux services énergétiques. Sans disposer de réels pouvoirs contraignants ou de décision, le CNME constitue un organe de facilitation, de coordination et d'harmonisation. Outre la question institutionnelle, le CNME devra être davantage associé et consulté à toutes les réflexions en matière énergétique afin d'en faire un réel organe de facilitation, de coordination et d'harmonisation.

Par ailleurs, compte tenu du rôle croissant que les collectivités territoriales notamment à Niamey devraient avoir dans le sous-secteur de l'électricité, il serait pertinent que la composition du CNME soit revue pour inclure une représentation des collectivités territoriales.

L'Agence Nigérienne de Promotion de l'Électrification en milieu Rural (ANPER) a été créé par la loi n° 2013-24 du 6 mai 2013 et son décret d'application n° 2013-347/PRN/ME/P du 23 août 2013. Elle est chargée de l'élaboration des programmes annuels et pluriannuels dans le domaine de l'électrification rurale, tout en veillant à la régulation et le contrôle de l'activité d'électrification rurale. Elle a aussi pour mission de promouvoir, de vulgariser et de rendre accessibles aux populations rurales les différentes technologies énergétiques et cela surtout dans la branche des sources d'énergie renouvelables. Mais l'ANPER, depuis sa création dispose peu de moyen pour mener à bien ses fonctions et ne dispose pas des textes suffisants lui permettant d'être autonome. Pour donc permettre aux populations rurales d'accéder aux sources d'énergie renouvelables, l'ANPER en partenariat avec l'État et les collectivités territoriales doivent revoir les taxes et impôts issus des importations des équipements des sources d'énergies nouvelles et procéder à des séances de formation sur les enjeux socioéconomiques de ces sources d'énergies renouvelables. Elle doit aussi revoir avec l'État

et la NIGELEC afin de permettre la libéralisation de la production et de la vente de l'énergie par des opérateurs privés et cela surtout dans les zones éloignées du réseau de distribution.

S'agissant du Comité National de l'Électricité (CNE), il donne son avis sur les dossiers d'extension des réseaux électriques des villes et communes, la sécurité des installations électriques intérieures et toutes les questions relatives à la production, au transport et à la distribution d'électricité. Cependant, il semble être un organe informel pour lequel aucun texte fondateur n'a pu être identifié. Il ne s'agit pas de prévoir l'institution de cette entité par voie législative. En revanche, un décret d'application devrait être porté sur cette entité afin d'organiser son fonctionnement et surtout de délimiter sa mission.

Au titre du dispositif institutionnel, le Niger s'est doté d'une Agence Nationale de l'Énergie Solaire anciennement appelé Office National de l'Énergie Solaire (ONERSOL), un établissement public à caractère administratif créé par la loi n° 98-017 du 15 juin 1998. Son statut est fixé par le décret 99-460 PCRN/MNE du 22 novembre 1999. Il est chargé de réaliser des études prospectives et des diagnostics en matière d'utilisation des énergies renouvelables pour tous les secteurs de l'économie nationale. Il participe à la formation et à la promotion de la diffusion des équipements dans le domaine des énergies renouvelables. Mais, cette institution fait face depuis sa mise en place à un manque de financement. Ce qui fait que, le Niger reste toujours à la traîne par rapport au développement de l'énergie photovoltaïque.

Concernant la NIGELEC, elle a été créée le 7 septembre 1968 par l'État du Niger pour succéder à la Société Africaine d'Électricité (SAFELEC), qui était la société qui gérait la production et la distribution de l'énergie électrique dans toute l'Afrique Occidentale Française. Elle exerce ses activités sous un régime de concession et a pour mission, la production, l'achat, l'importation, le transport et la distribution de l'énergie électrique sur tout le territoire de la République du Niger. Elle est chargée de l'approvisionnement du pays en énergie électrique conformément aux textes en vigueur et suivant un traité de concession signé le 03 mars 1993 entre l'État et la NIGELEC, qui définit les obligations réciproques des deux parties. Mais, depuis quelques décennies, cette société étatique a du mal à satisfaire de façon continue les besoins en électricité des populations. En effet, la NIGELEC fait face à des multiples problèmes qui assaillent son rôle de prestataire public d'électricité. Ces difficultés sont entre autres, la mauvaise gestion de la société, la dépendance vis-à-vis du Nigeria, le manque du financement par l'État, l'accroissement rapide de la population et l'étendue du pays.

Jusqu'en 2003, la production d'électricité était un monopole de la NIGELEC. Le code de l'électricité du 31 janvier 2003 était venu remettre en cause ce monopole en prévoyant la

possibilité, d'une part, d'une production indépendante et, d'autre part, de l'autoproduction. En effet, la production d'électricité souffre d'un déficit structurel que la NIGELEC ne pourra pas résorber seule. Des lors, il est nécessaire de permettre à d'autres opérateurs de pouvoir développer et exploiter des moyens de production électrique. Cette possibilité devrait concerner tant des moyens de production thermique qu'à partir de sources d'énergies renouvelables. Dans ce cadre, l'État peut autoriser le développement des outils de production électrique indépendante ou des installations d'autoproduction.

Toutefois, au-delà du principe lui-même, certaines modalités et dispositions administratives devraient être revues pour donner sa pleine efficacité à la libéralisation de la production électrique.

Le traité de concession de 1993 a été signé dans le cadre juridique établi par l'ordonnance n° 88-064 du 22 décembre 1988, portant sur le code de l'électricité, sans qu'il soit révisé ou remplacé lors de prise d'effet du nouveau code de l'électricité en vigueur depuis 2016. Dans ce contexte, il existe une incohérence voire même une contradiction entre les dispositions du code de l'électricité et celles du traité de concession. En effet, alors que le code de l'électricité a libéralisé la production d'électricité, le traité de concession considère encore qu'il s'agit d'un monopole légal.

Par ailleurs, il est essentiel que la concession en tant que mode de gestion indirecte par l'État d'un service public puisse permettre à l'État d'atteindre des objectifs, lesquels doivent figurer dans le traité de concession et de constituer des principes d'orientation pour le délégataire. Par conséquent, le traité de concession devrait traduire les orientations de l'État. Par exemple, en matière de maîtrise de l'énergie ou d'énergie renouvelables. Dès lors, il est nécessaire qu'un nouveau traité de concession soit rapidement signé à la suite de l'adoption du code de l'électricité en 2016.

En outre, l'inadéquation avec le cadre réglementaire en vigueur, des critiques intrinsèques peuvent être formulées à l'égard du traité de concession. Il s'agit surtout de l'absence d'objectifs. En effet, il est patent que le traité de concession ne contient pas d'objectifs en termes de qualité, de continuité, d'investissements, de branchements, de pertes etc. Or, quelle que soit l'appellation du document, il est essentiel que le concédant du service public fixe au délégataire les objectifs qu'il souhaite atteindre. Ainsi, l'État devrait être en mesure, régulièrement ou lors de tout contrôle de vérifier si les objectifs sont atteints ou non, d'identifier les causes et de tirer les conséquences. Ces objectifs devraient être formulés de manière objective, précise et mesurable. Il est aussi à noter l'absence de critère de performance. En effet, la fixation des objectifs précis pourrait s'accompagner de la fixation de

critères de performance permettant au délégant de vérifier à différentes étapes la courbe d'atteinte des objectifs afin de procéder à des ajustements qui s'avèraient nécessaires. Cela est d'autant plus le cas que jusque-là, les concessions sont accordées pour des longues durées (50 ans). Il y a aussi l'absence de mesures incitatives. C'est ainsi que la fixation des objectifs et l'établissement de critères de performance pourraient également s'accompagner de mesures incitatives permettant au délégant d'inciter le délégataire à optimiser ses efforts, ses programmes et ses moyens en vue d'une atteinte des objectifs de manière optimale. Il est également constaté l'absence de dispositions adéquates en matière de financement des investissements. Ainsi, lorsqu'un délégant met à la disposition d'un délégataire des biens qu'il a financé, il est constant qu'une redevance soit due au délégant. Ces biens sont en effet, les moyens permettant au délégataire d'assurer les missions de service public et de se rémunérer à travers le tarif payé par les clients. Or, aucune redevance n'est prévue à cet effet. Et cela n'est pas favorable pour l'autofinancement des activités relevant du traité de concession et implique un financement des travaux d'extension sur les ressources de l'État.

Outre la NIGELEC, plusieurs sociétés disposent d'outils de production thermique ou ont vocation à intervenir dans les projets de production électrique. C'est le cas de :

- La société Nigérienne de Charbon d'Anou Araren (SONICHAR) qui alimente la zone Nord en électricité ;
- La Société de raffinage de Zinder qui dispose d'une centrale électrique de 24 MW alimentant ses propres installations et quelques villages environnants ;
- La société solaire eau santé spécialisée dans l'usage de l'énergie solaire surtout pour le pompage solaire, la gestion des points d'eau, l'électrification solaire des lieux publics

Mais, ces sociétés ne disposent aucune autonomie de vente d'énergie sur le territoire, vu le monopole de la NIGELEC dans le domaine. Ce qui fait qu'aucune d'entre elles n'a engagé des politiques durables pour finir avec la précarité de l'énergie électrique dans le pays.

L'ensemble de ces contraintes et obstacles de nature institutionnelle et contractuelle appellent donc à une prise de conscience de l'ensemble des acteurs du sous-secteur de l'électricité afin de finir avec la morosité énergétique à laquelle font face les nigériens.

3.4. Les financements du sous-secteur de l'électricité : les défis de la croissance démographique

Devant l'urgence de soutenir la croissance économique du pays et des besoins des populations en électricité, l'État du Niger et ses partenaires arrivent à faire des investissements à hauteur des milliards afin de booster le niveau d'électrification du pays. Bien que le Niger est un vaste

pays où la densité démographique (17 habitants/km²)³⁹ demeure faible, plusieurs efforts sont entrain d'être mis en place pour accroître l'accès des populations aux sources d'énergies modernes et cela dans le but de réduire les inégalités entre ville et campagne et entre population d'une même localité.

3.4.1. Les investissements étatiques : une goutte d'eau dans l'océan

La NIGELEC est une société autonome, qui reçoit des aides étatiques à hauteur de plusieurs milliards de sa création à nos jours. Mais, les analyses portant sur cette rubrique se fondent seulement des investissements ayant eu lieu de l'année 2000 à 2016 du fait de l'absence des données sur les années antérieures. Ainsi, depuis l'indépendance très peu de politiques ont été menées à l'échelle nationale. La majorité des interventions ont eu lieu dans les grands centres urbains laissant les zones rurales dans une situation délicate. Mais, à partir des années 2000, un accent particulier a été mis sur l'électrification des zones rurales et l'extension du réseau électrique au niveau des centres urbains pour accompagner leur croissance démographique. Ce qui a vu l'injection d'un peu plus de 575,5 milliards de FCFA dans le sous-secteur de l'électricité de l'année 2000 à 2016 (figure 22). Cela rentre dans le seul but d'accroître l'accès des populations et d'améliorer la qualité des services de l'électricité sur l'ensemble du pays. Mais, vu l'immensité du pays, le taux de croissance démographique ⁴⁰et de la faible densité des populations, ce chiffre n'a pas eu à faire beaucoup d'impact. Notons aussi que les frais investis dans le sous-secteur durant cette période varient d'une année à une autre. En effet, de 2,5 milliards de FCFA en 2000, ces investissements sont passés à près de 90 milliards de FCFA en 2016. Cette évolution nette des frais d'investissement est liée à l'accroissement exponentiel des besoins en électricité. En plus de cela, le pays connaît ces dernières années une forte croissance urbaine incitant les politiques à investir dans le sous-secteur afin d'accroître la productivité des centres urbains. L'évolution de frais d'investissements s'explique aussi par la politique d'électrification rurale dans lequel s'est engagée l'État du Niger. Cette politique vise, non seulement à conduire le réseau électrique dans les principaux centres urbains utilisant des centrales thermiques pour leurs alimentations en électricité, mais aussi la création des nouvelles zones d'électrification. L'objectif principal de cette extension est d'amener la NIGELEC à réduire ses capacités de production électrique provenant des centrales thermiques infligeant des grosses pertes à la société.

³⁹ <https://import-export.societegenerale.fr/fr/fiche-pays/niger/presentation-demographie>. (Consulté le 04/05/2019, à 15h25mn)

⁴⁰ 3,9 % (Ministère du Plan, 2017)

Mais, entre 2000 et 2007, les investissements dans le sous-secteur étaient moindres par rapport à ceux des dix dernières années, soit seulement 58,8 milliards de FCFA n'atteignant même pas l'investissement de la seule année 2016 qui s'élevait à 90 milliards de FCFA. Cette situation s'explique par les conditions difficiles dans lesquelles se sont trouvées les autorités de l'époque. En effet, le début des années 2000 était presque consacré au paiement des différents arriérés des fonctionnaires de l'État et de quelques opérateurs économiques suite au coup d'état militaire de 1999 qui avait conduit le pays dans une situation financière difficile. Durant cette période, les activités menées par l'État du Niger n'interviennent que dans l'extension du réseau électrique afin d'atteindre des nouveaux clients sans que des moyens de production électrique puissent être mis en place. Et c'est d'ailleurs ce qui a contribué à rendre le service beaucoup plus précaire, car la demande n'était déjà pas satisfaite alors qu'augmentent d'autres besoins et qu'on garde les mêmes moyens de production. Les forts moyens investis entre 2008 et 2016 sont liés aux opérations de redynamisation du réseau électrique de la NIGELEC et de son parc de production vétuste. C'est ainsi que les principales villes du pays se sont vues dotées des nouveaux générateurs afin de répondre à certains besoins primaires pendant l'inexistence des lignes d'interconnexion. Pendant ce temps, nombreux sont des moyennes et petites villes qui se sont vues électrifiées avec des petites centrales de production locale. À tout cela s'ajoutent les frais d'exploitation et d'entretiens du patrimoine existant.

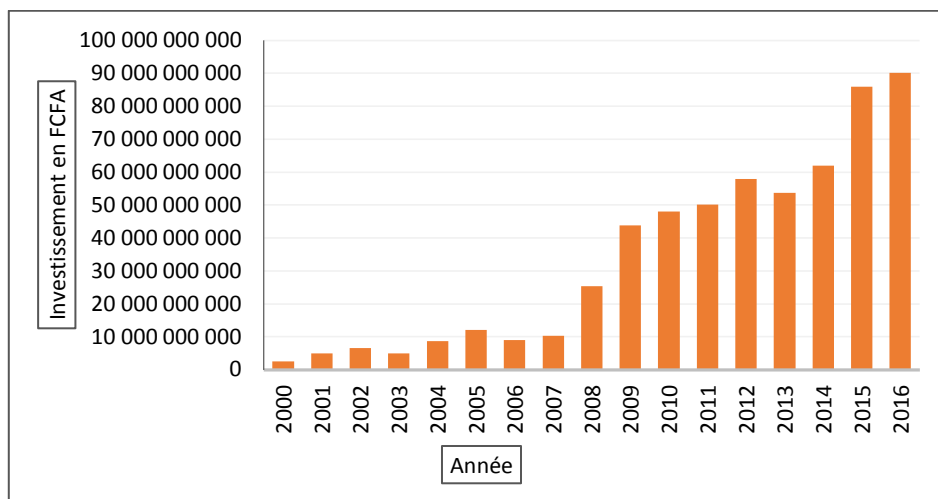


Figure 22 : Investissements étatiques de 2000 à 2016 en FCFA
Source : NIGELEC, 2018

3.4.2. Les investissements non étatiques

Dans le but d'améliorer la prestation continue de l'électricité et d'accroître le taux d'électrification du pays, plusieurs bailleurs de fonds viennent en aide à l'État du Niger. Ce

qui lui avait permis, en collaboration avec la société nigérienne d'électricité de réaliser plusieurs actions. C'est dans ce cadre qu'avait eu lieu la réhabilitation de la ligne 132 kV Birnin Kebbi– Niamey qui a vu le renforcement du poste de Dosso et l'installation d'une compensation shunt complémentaire (NIGELEC, 2016). Avec un montant de 4 milliards de FCFA, ce projet est financé par la BOAD. Il a officiellement démarré en 2007 et a permis d'une part le remplacement des conducteurs de la ligne par de l'aéro-z 242 mm² ainsi que l'installation d'une compensation shunt de 2x8 + 1x4 + 1x8 MVAR et d'autre part, la réhabilitation du réseau de distribution de la ville de Niamey. Ces investissements ont permis d'accroître substantiellement le transit sur la ligne d'interconnexion, qui est passé de 40 MW en 2007 à 66 MW en fin 2015.

Il a également permis l'installation d'une compensation shunt additionnelle de 20 MVAR au poste de Dosso, la réhabilitation et le renforcement du poste 1x132/33KV23MVA, 1x132/20KV-10MVA, 1x132/20KV-20MVA de Dosso ainsi que la modernisation du système de contrôle-commande de la compensation shunt de Niamey 3. Ce programme était à la base de l'amélioration de la capacité du transit de la ligne d'interconnexion qui est passée à environ 72 MW à Niamey ainsi que le maillage entre Niamey et Dosso (NIGELEC, 2016).

En vue de renforcer la capacité de production de l'électricité de la NIGELEC, le Niger s'est doté en 2016 d'une centrale électrique diesel d'une capacité de production de 80 MW à Gorou Banda-Niamey.

La construction des lignes 132 kV Maradi-Malbaza et SORAZ-Zinder s'intègre dans le programme de développement du réseau électrique de la NIGELEC. Il s'agit d'une ligne de 132 kV double terne d'environ 200 km (Maradi-Malbaza), avec un seul terne équipé. Le deuxième terne est destiné à desservir toute la zone NCE à partir de la future centrale thermique à charbon de Salkadamna (région de Tahoua) et sera donc équipé ultérieurement. Cette ligne est associée à celle d'un poste 132 kV à Maradi et d'un poste 132/66/20 kV à Malbaza. Il est construit à travers ce projet, la ligne 132 kV (SORAZ-Zinder) longue d'environ 54 km, destinée à l'évacuation de l'énergie vers la zone NCE de l'excédent d'énergie produite à la centrale de la Société de Raffinerie de Zinder (SORAZ). Elle est associée à celle d'un poste 6,3/33/132 kV à la SORAZ et l'extension du poste 132 kV de Zinder. Ce programme a été financé par EXIM BANK de la Chine à un montant global de 65 613 840,25 euros.

Dans le but de limiter les sources de production décentralisées, il a été mis en place le projet d'extension et de renforcement des réseaux de distribution dénommé CNE1157. Ce projet est financé par l'Agence Française de Développement à hauteur de 41 millions d'euros, dont 11

millions sous forme de dons et 30 millions sous forme de prêt. Il consiste à réaliser l'extension et le renforcement du réseau de distribution de l'énergie électrique dans quatorze (14) quartiers de Niamey (figure 25), la réalisation des lignes de liaison en 33 KV entre Zinder-Gouré (170 km), PK85-Tchintabaraden (80 km) et Lossa-Ouallam (85 km), qui permettront d'arrêter 3 des plus grosses centrales diesel en fonctionnement continu (Ouallam, Gouré, Tchintabaraden) et 6 autres centrales de centres secondaires (Guidimouni, Kolori, Guidiguir, koussa, Simiri, Kao). Ces lignes ont permis aussi de raccorder dix-huit (18) villages situés sur leurs parcours et d'exécuter 1 800 branchements sociaux dans les villages traversés. Il a permis également l'électrification de 30 communes rurales et 70 villages proches du réseau électrique ainsi que la réalisation de 14 500 branchements sociaux dans les communes et villages concernés.

Notons que, les grands centres urbains du pays ne sont pas restés en marges des programmes d'électrification initiés par l'État et ses partenaires. Ainsi, ces derniers avaient lancé en 2015 le projet d'extension et de réhabilitation des réseaux de distribution dans les régions d'Agadez, Dosso, Maradi, Niamey, Tahoua, Tillabéri et Zinder. Ce projet est financé par la Banque Mondiale à hauteur de 65 millions de dollars US (59 293 000 euros) dont 54,5 millions sous forme de prêt et 10,5 millions sous forme de dons. Il est destiné à couvrir les besoins de réhabilitation et d'extension des réseaux électriques de ces centres urbains. Ce projet a permis la réalisation d'environ 60 000 branchements promotionnels dans l'ensemble de ces villes. Le projet comporte également un volet institutionnel pour la refonte du système de protection-commande et gestion des postes HT/MT (dispatching) et l'appui à l'élaboration d'une politique et stratégie nationale d'accès à l'électricité et des textes régissant le secteur de l'énergie et sa régulation.

3.4.3. Les projets en cours de financement

Plusieurs autres projets sont en cours de financement pour les prochaines années. C'est le cas du projet de construction de la ligne d'interconnexion 330 kV Birnin Kebbi–Niamey et Zabori-Malanville faisant partie d'un des projets prioritaires du système d'Échange d'Énergie Électrique Ouest Africain (EEEOA). Connue sous le nom du West African Power Pool (WAPP), ce projet vise l'interconnexion et l'échange d'énergie entre les 5 pays concernés de la sous-région à savoir : le Nigeria, le Niger, le Burkina Faso, le Bénin et le Togo. la partie nigérienne, qui s'intègre dans le programme de développement du réseau électrique du Niger comprend d'abord la construction d'une ligne de 330 KV Birnin Kebbi-Niamey (265 km dont

210 km au Niger) conçue en double terne, mais équipée initialement en un seul terne destiné à renforcer l'alimentation électrique de la zone fleuve, du fait de la saturation de la ligne 132 kV existante et ensuite la construction de la ligne 330 kV Zabori-Malanville qui est conçue en double terne d'environ 120 km avec un seul terne équipé et permettra d'exporter l'excédent de production provenant des futures centrales de Salkadamna et Kandadji vers le Nord Bénin-Togo. Il est également prévu la construction d'une ligne 330 KV Niamey-frontière du Burkina Faso (470 km) en double terne pour l'exportation d'énergie vers ce pays.

Avec les retards que connaissent les grands projets de production d'électricité au Niger que sont la centrale de Kandadji et la Centrale de Salkadamna, ce projet est devenu prioritaire pour la couverture de la demande d'électricité du Niger, du fait qu'il permettra d'importer une grande capacité d'électricité à un coût intéressant à partir des grands barrages du Nigeria. Ce qui a amené le Gouvernement du Niger à introduire auprès d'Exim Bank de la Chine, une requête de financement qui a abouti à un accord de prêt de quelques milliards de FCFA en 2015.

De son côté, le WAPP a organisé une table ronde des bailleurs de fonds, qui a abouti à des promesses de financement de plus de 170 % du coût du projet. Dans le même ordre d'idée la Banque Africaine de Développement (BAD) prévoit de financer à 51 720 000 US, soit 29 250 000 US à titre de dons au projet d'électrification en milieu rural, péri-urbain et urbain (PEPERN) dans lequel le gouvernement nigérien s'est engagé depuis quelques années. Ce projet consiste à construire 4 nouvelles lignes de liaison : SORAZ-Tanout, Dosso-Gaya, Dosso-Margou-Falmey-Boumba et Niamey-Torodi-Makalondi. Ce projet va permettre l'électrification des villages traversés par les lignes de liaison, la création d'un nouveau poste de répartition à Niamey (Niamey Est). L'objectif principal de ce projet est de faire des extensions, de renforcements et de densifications des réseaux de distribution à Niamey et dans trente-deux (32) centres urbains et trente-huit (38) centres secondaires. Ce qui favorisera le raccordement de 46 000 nouveaux abonnés. Le projet comporte aussi un volet appui institutionnel au secteur de l'énergie qui se traduira par :

- Un appui technique au Ministère de l'Énergie et du Pétrole (ME/P), à l'Autorité de Régulation du Secteur de l'Énergie (ARSE) et à l'Agence Nigérienne de Promotion de l'Électrification en milieu Rural (ANPER) ;
- Le renforcement des capacités des acteurs ;
- La mise à jour du Système d'Information Énergétique (SIE) ;
- La mise en place d'un Système d'Information Géographique (SIG) au profit de l'ANPER ;

- La réalisation d'études de faisabilité d'électrification rurale pour 100 localités isolées et des études sectorielles dans le but de favoriser l'arrivée des futurs projets d'investissement pour l'accès à l'électricité en milieu rural.

Notons également que, l'État du Niger a signé une convention de financement de 75 millions d'euros soit 49,2 milliards de FCFA avec ses partenaires européens. Ce montant est composé de 18 millions de FCFA d'aide de l'Union Européenne et le reste sous forme de prêt de la Banque Européenne d'investissement pour la réalisation d'un programme d'électrification rurale. Ce qui permettra de réduire le déficit énergétique du pays et surtout dans les zones rurales.

La réalisation de tous ces programmes va aider les autorités nigériennes dans leur quête d'atteindre l'autosuffisance et l'indépendance énergétique du pays

3.4.4. Les financements dans les sources d'énergie renouvelables

Plusieurs financements sont entrain d'être faits dans le but d'augmenter la part des sources d'énergie renouvelables dans le mix-énergétique du pays. Ainsi, nombreuses sont des villes à travers le Niger ayant bénéficié des programmes d'électrification à base de l'énergie solaire. C'est le cas, par exemple, de l'électrification des voies publiques de la ville de Niamey, de l'installation de 1 360 lampadaires solaires et 168 kits communautaires en 2010 dans les régions de Dosso et de Tahoua. Ce qui avait permis à la commune rurale de Sofo d'être électrifiée. Le montant global de ce projet tourne autour de 2 milliards de FCFA. Dans le même ordre d'idée, une centrale solaire d'une capacité de 7 MW fut construite à Malbaza (Tahoua) pour un montant de 24,7 millions de dollars en 2017. Ce projet est le fruit de la coopération du Nigéro-Inde. La production électrique de cette centrale a permis d'alimenter environ 30 000 ménages dans les départements de Madaoua, Malbaza et de Birni N'Konni. La construction de cette centrale rentre dans le cadre d'un projet élaboré par le Niger impliquant la mise en place d'ici à 2021, des centrales solaires d'une capacité totale de 100 MW.

D'autres centrales sont aussi prévues dans les régions de Dosso (10 MW), Maradi (20 MW) et une autre centrale à Malbaza, d'une puissance de 13 MW. Le projet comporte aussi la construction d'une centrale solaire de 20 MW à Niamey. Une centrale électrique hybride sera également construite à Agadez pour un montant global de 32 millions d'euros. Elle est financée par l'Union Européenne (dont 50 % du montant sous forme de don) et de l'Agence Française de Développement (50 % du montant sous forme de prêt). Cette centrale est

destinée à faire face au déficit actuel de l'offre de la Société Nigérienne de production de Charbon (SONICHAR) à la NIGELEC et à l'accroissement exponentiel de la demande du fait du flux migratoire que connaît la région.

En 2012, la Banque Mondiale a approuvé un prêt de 203 millions de dollars pour la construction du barrage de Kandadji. Cette action de la BM a permis à une douzaine de bailleurs de fonds de compléter le financement de 785 millions dollars pour la réalisation de ce projet situé sur le fleuve Niger. En 2014, Le Niger a obtenu une enveloppe de 100 milliards de FCFA (151 millions d'euros) auprès de la Banque Mondiale, de la Banque Islamique de Développement et de l'Agence Française de Développement (AFD), afin de poursuivre sa construction. La finition des travaux et la mise en service de ce barrage sont prévues pour l'année 2021. Mais, la situation sécuritaire actuelle dans la région pourrait faire attendre la réalisation de ce vieux rêve.

À travers l'analyse de ce qui précède, on comprend que plusieurs investissements ont été et entraînent d'être effectués dans le sous-secteur de l'électricité au Niger. Ces investissements ont eu pour conséquence l'évolution de la couverture nationale en électricité. Ce qui a vu le nombre d'abonnés augmenter de 81 030 à environ 300 000 en 2016 pour l'ensemble du pays. Ainsi, le taux d'accès à l'électricité est passé de 5,3 % en 2000, 10 % en 2016 et 13 % en 2019 nous apprend le Directeur général de la NIGELEC dans une interview accordée à Thomas Hofnung⁴¹ le 24 octobre 2019. Cela a également fait évoluer le nombre de localités électrifiées de moins de 100 en 2000 à plus de 600 en 2018 comme l'illustre la figure 23.

⁴¹ **Thomas Hofnung** est le rédacteur en chef de la plateforme ID4D. Journaliste et ancien chef du service international du quotidien Libération (2001-2015), il a participé au lancement du site The Conversation France où il a dirigé les rubriques « Politique » et « International » (2015-2019). Thomas Hofnung est l'auteur de plusieurs ouvrages sur l'Afrique (<https://ideas4development.org/auteur/thomas-hofnung/>, consulté le 11/11/19 à 15h29)

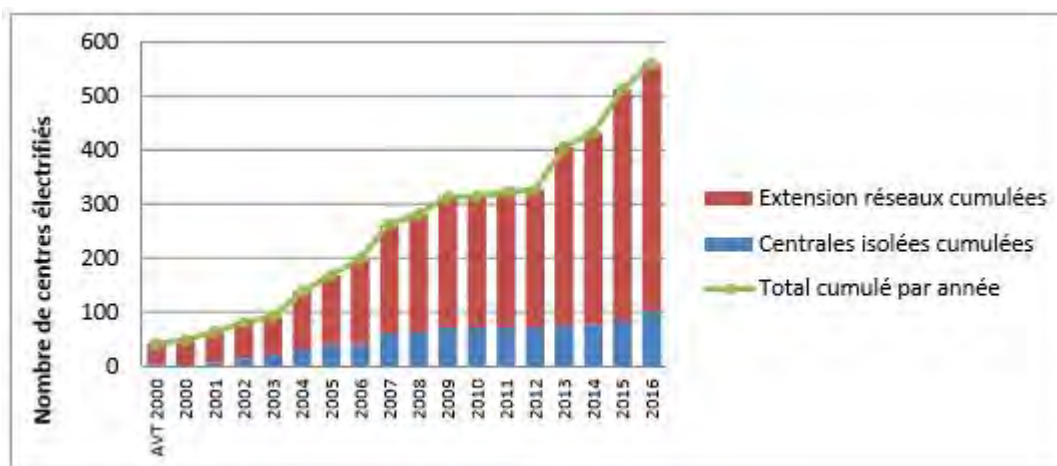


Figure 23 : Rythme des localités électrifiées entre 2000 et 2016
Source : NIGELEC et al., 2017

3.4.5. Les activités de la Société Nigérienne d'Électricité.

En se référant aux rapports d'activités de la société nigérienne d'électricité, on se rendra compte que les investissements rentrant dans les projets infrastructurels ont nettement progressé de l'année 2013 à 2016, passant de 11,8 milliards FCFA en 2013 à 19,8 milliards FCFA en 2014, 35,1 milliards FCFA en 2015, pour ensuite baisser à 34,4 milliards FCFA en 2016. Aussi, en faisant une analyse du budget d'investissement de l'année 2013 et 2014 (tableau 10), on constate que, pour les investissements futurs, un taux d'endettement comparable est attendu. Une part de fonds propres baisse et un montant assez élevé des capitaux étrangers. Cela est relatif à l'une des caractéristiques des financements des projets de grandes envergures dans les pays en voie de développement (NIGELEC et al., 2017). Il est donc évident que le financement des projets d'électrification provient soit des banques ou des agences de développement (en considérant aussi les subventions ou dons), soit du Gouvernement, soit de la société elle-même.

Tableau 10 : Chiffres de budget d'investissement et de fonds de la NIGELEC, Exercice 2013 et 2014

Année	2013	2014
Budget d'investissement [milliards FCFA]	35.021	58.565
Dont fonds propres	19 %	12,46 %
Dont fonds extérieurs	81 %	87,53 %
Taux d'engagement-fonds propres	90 %	92 %
Taux d'engagement-fonds extérieurs	11 %	33 %

Source : NIGELEC et al., 2017

Un autre fait intéressant se référant au tableau 10 est le faible taux d'engagement des fonds extérieurs. Cela est dû à la mise en œuvre retardée des projets financés (et donc du report des prélèvements de fonds). Ce faible taux d'engagement est également un indicateur de la faible capacité institutionnelle en matière de mise en œuvre des projets dans les délais prévus. Ce qui retarde les mesures nécessaires pour assurer la stabilité et la croissance du secteur de l'électricité.

Les projets d'électrification lancés au cours des années 2011-2015 sont résumés en ce terme. Ces projets font état d'un investissement total d'environ 90,8 milliards FCFA (environ 150,9 millions USD). Les sources de financement sont déclinées dans la figure 24.

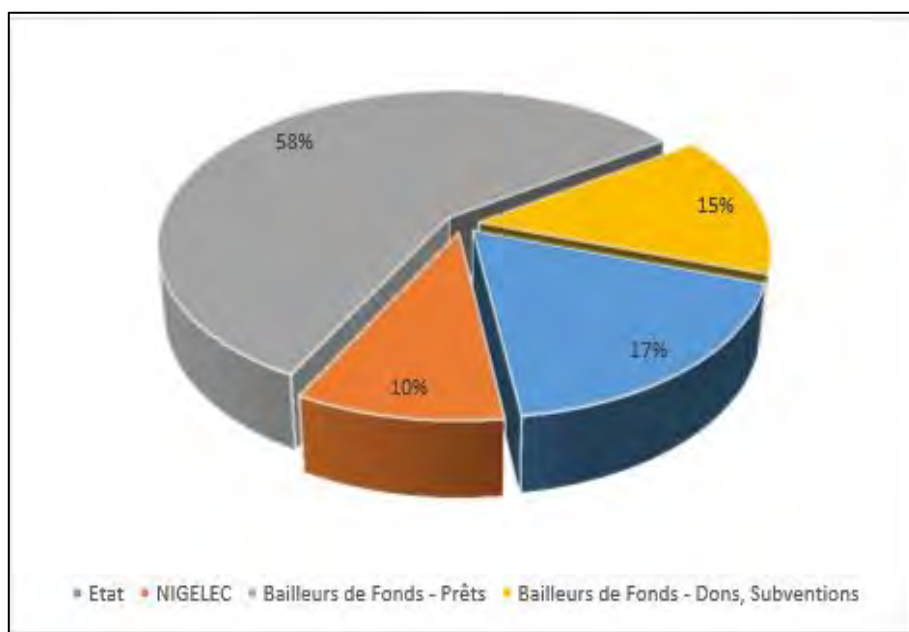


Figure 24 : Sources de financement des projets de l'électrification lancés par la NIGELEC sur la période 2011-2015

Source : NIGELEC et al., 2017

Le besoin d'investissement global tel qu'estimé dans le « *Plan d'Actions National de l'Énergie Durable pour Tous (SE4ALL) à l'horizon 2030 – Niger* » est de 5.251,1 millions USD pour la période 2015-2030, soit un besoin annuel d'environ 350 millions USD (30 7965 000 euros). Par rapport à cette valeur, on peut donc constater que les fonds dépensés au cours de la période 2011-2015 pour l'électrification étaient assez faibles bien que les chiffres mentionnés ne sont qu'approximatifs. Ce qui constitue un obstacle au processus d'électrification du pays. Par conséquent, un dévouement continu du gouvernement dans le sous-secteur de l'électricité ainsi que l'engagement des donateurs à long terme sont nécessaires pour formuler des objectifs conséquents en matière d'électrification du pays.

3.4.6. La ville de Niamey dans les programmes d'investissement du sous-secteur de l'électricité

D'après nos investigations au niveau de la NIGELEC en 2018, plusieurs projets sont en train d'être menés dans le cadre du renforcement et d'extension du réseau de distribution électrique dans les quartiers non encore desservis. Ces projets concernent également l'augmentation des capacités de la production de la société. Ainsi, la NIGELEC en collaboration avec quelques institutions financières (l'Agence Française du développement, la Banque Mondiale, la Banque Africaine de Développement etc.) ont engagé la réalisation du projet de renforcement et d'extension du réseau de distribution dans les quartiers périphériques de la ville. C'est dans ce cadre que la BAD a financé la réalisation de l'extension du réseau de distribution HT/BT dans quatorze (14) quartiers de Niamey à travers la construction de 45 000 mètres de réseaux aériens MT, 81 postes cabines de types H59 de 400 KVA et 630 kVA, 4 100 mètres de réseau souterrain MT, dont 18 poste de type H61 de 160 KVA et 710 000 mètres de réseaux aériens BT. Les quartiers concernés (figure 25) par cette opération sont : Route Filingué, Zone industrielle, Zone entre Francophonie et Bobiel, Nogaré, Sud Koira Tégui, Nord Koira Kano, Nord Sonuci-Banikoubey-Fénifoot et Francophonie, Nord Koiratégui, Niamey 2000, Saga, Lossa Goungou, Sarey Koubou, route Tillabéri, entre Sarey Koubou et Aéroport et Tchangarey. Ce projet avait non seulement permis d'augmenter le taux d'accès des populations dans ces zones, mais aussi réduit le nombre de ménages se raccordant illégalement (la rétrocession) au réseau électrique. Il avait également permis de rattraper une partie du retard qu'avait connu la ville dans l'extension du réseau électrique face à une population qui ne fait que croître. Mais, un tel projet devait être accompagné par une politique visant à augmenter les capacités de production électrique de la NIGELEC vu déjà l'écart qui se trouvant entre l'offre et la demande.

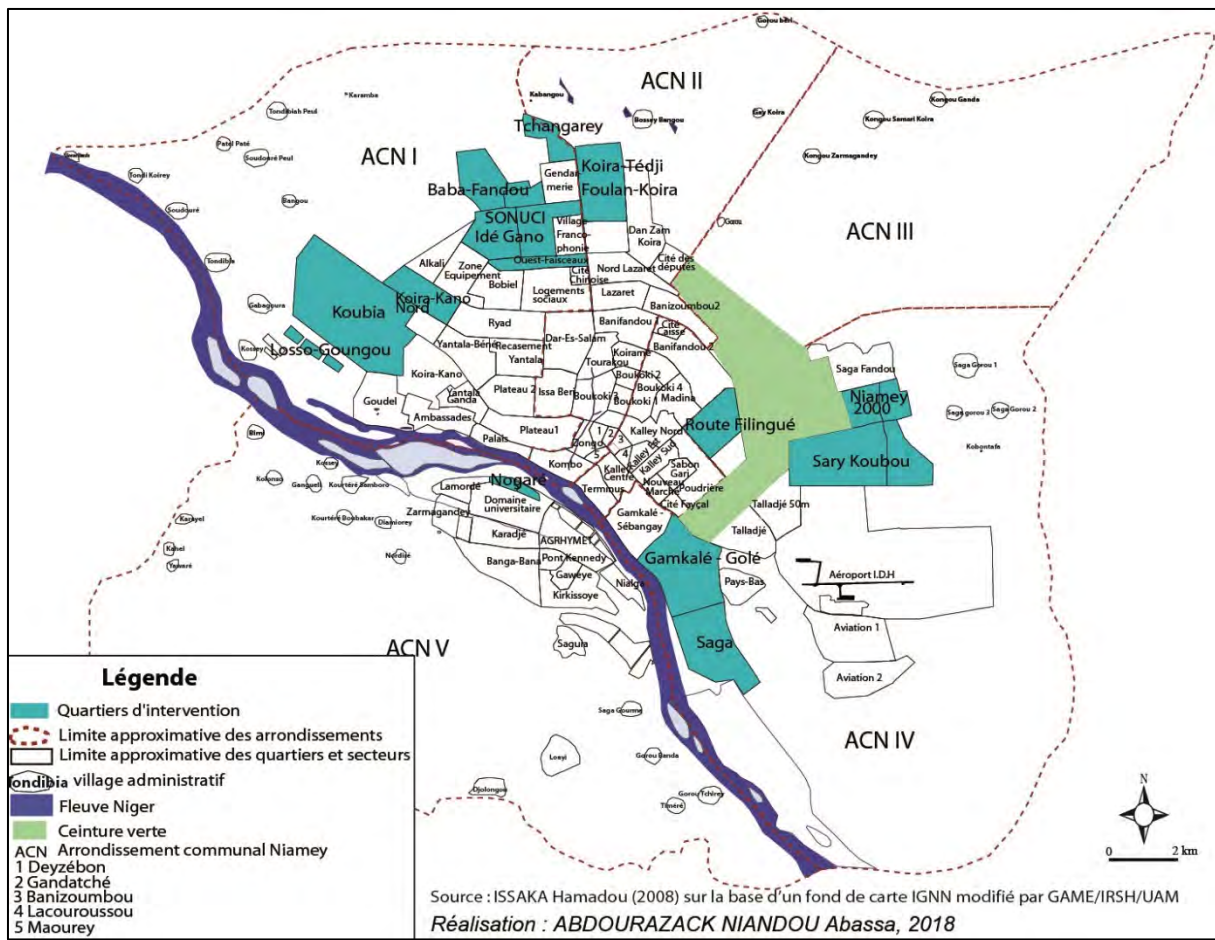


Figure 25 : Quartiers bénéficiaires du projet d'extension du réseau électrique
 Source des données : NIGELEC, 2016

La NIGELEC a aussi bénéficié de l'accompagnement de la Banque Mondiale dans le processus d'expansion de l'accès à l'électricité des populations de Niamey (Niger Electricity Access Expansion Project-NELACE). Les extensions dans le cadre de ce projet ont porté sur le quartier Kaira Tégui, avec la construction de 18 nouveaux postes de distribution MT/BT, équipés d'un transformateur de 400 KVA chacun avec les lignes de distribution MT/BT associées. Il est construit au total 12,2 km de lignes MT (Moyenne Tension) et 110 km de lignes BT (Basse Tension). Ce programme a favorisé le raccordement de plusieurs ménages. Ce projet a aussi permis la réhabilitation de sept (7) anciens postes de distribution MT/BT munis d'équipements obsolètes et dangereux qui étaient remplacés par de nouveaux postes en cabine maçonnée. Ce qui a contribué à la redynamisation du réseau électrique dans certains des quartiers du centre-ville. Les transformateurs proches de leurs limites de charge étaient également remplacés. Cela a réduit d'après la NIGELEC les risques d'incendie causés par le claquage de ces transformateurs surchargés. Douze (12) postes de distribution MT/BT équipés de vieilles cellules (vercos 500) étaient renouvelés avec des nouveaux appareillages. Les

câbles MT obsolètes en aluminium de 3×150 mm² étaient aussi remplacées par des câbles unipolaires de 3× (1×150 mm²) pour améliorer la fiabilité du réseau MT.

Le renforcement couvre vingt-huit (28) transformateurs ayant atteint 75 % de leur capacité, qui étaient tous remplacés par d'autres d'une plus grande capacité. Vingt-trois (23) postes de distribution MT/BT sur poteaux, fonctionnant à plus de 75 % de leur capacité étaient convertis en poste cabine maçonnée, équipée de transformateurs d'une plus grande capacité. En outre, 157 km de câbles BT étaient posés pour atteindre des nouveaux clients ou anciens. Cela a permis le désenclavement de plusieurs quartiers et contribué à la réduction de la criminalité et du banditisme dans ces quartiers à travers l'éclairage public auquel les autorités se sont adonnées. Toutefois, il incombe à la NIGELEC de renforcer davantage ses moyens de production car le problème de la prestation du service électrique ne se limite pas seulement à la faiblesse du réseau électrique mais de la faible capacité de la société à répondre aux besoins réels des populations. Dans le cadre de ce projet, une opération de densification a également eu lieu dans douze zones identifiées où 67 postes de distribution MT/BT ont vu leurs capacités augmentées avec 3 km de réseaux souterrains MT et 188 km de réseau BT construits.

Ce projet de renforcement et de réhabilitation des postes sources se sont traduit par la fourniture et l'installation des équipements sur le poste de Goudeh, Niamey III, Niamey Nord et le poste de répartition. C'est dans ce même cadre qu'a été créé le départ Hamdalaye 2. Et cela a pour but de désenclaver certains quartiers de Route Filingué et de Niamey 2000.

Tableau 11 : Détail du renforcement et la réhabilitation des postes sources

Postes de répartition	Description des interventions
Poste de Goudeh	<ul style="list-style-type: none"> • Deux câbles 240 mm² pour la liaison Niamey 3-Goudeh furent raccordés aux nouveaux tableaux MT construits ; • Réhabilitation de 10 disjoncteurs sur le départ 20 KV y compris les 2 départs vers le poste de répartition.

<p>Poste Niamey 3</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Un jeu de barres 20 KV en deux demi rames couplé par disjoncteur ; • 2 cellules disjoncteurs de couplage barres ; • 2 cellules disjoncteurs arrivées 20 KV ; • 8 cellules disjoncteurs départs 20 KV y compris les deux 2 départs vers le poste de répartition ; • 2 liaisons souterraines d'environ 350 m en câble Alu unipolaire de 2 X 630 mm² par phase, entre Niamey II et Niamey III ; • Extension du Bâtiment (hall 20 KV) existant pour abriter les deux demi rames ; • Réhabilitation de la salle des batteries.
<p>Niamey Nord</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2 travées complètes départs transformateurs 66/20 KV-30 MVA niveau de tension 20 KV ; • 1 cellule disjoncteur arrivée transformateur 20 KV ; • 1 cellule disjoncteur de couplage barre ; • 6 cellules disjoncteurs départs 20 KV ; • 2 cellules interrupteurs pour la Bobine de Pointe Neutre (BPN) et le transformateur des services auxiliaires de 160 KVA ; • Les travaux de génie civil.
<p>Poste de répartition</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Création du poste ; • La conception du système de contrôle, commande, mesure et protection avec possibilité d'intégration dans un système SCADA (Un système de contrôle et d'acquisition de données) ; • 1 jeu de barres 20 KV en deux demi rames couplé par disjoncteur ; • 1 cellule disjoncteur de couplage de 20 KV ; • 2 liaisons souterraines en câbles Alu unipolaire de 2 X 240 mm² par phase entre Goudel et le poste de répartition d'une part et Niamey III et le poste de répartition d'autre part (10 km au total) ; • 4 cellules disjoncteurs arrivées pour recevoir les câbles 240 mm² de liaisons entre le poste de répartition et le poste Goudel d'une part et de Niamey III d'autre part ; • 6 cellules disjoncteurs pour les transformateurs des services auxiliaires de 160 KVA chacun.
<p>Nouveau départ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Construction de 3 km à partir du poste Niamey III (aérien) et

Hamdalaye 2	réaménagement du réseau de distribution compte tenu de la création du nouveau poste ; <ul style="list-style-type: none"> • Scission des départs Madina et Nord en deux parties, l'une à Niamey III et l'autre au niveau du poste de répartition.
--------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Source NIGELEC, 2016

Dans le but de renforcer les capacités de production de l'électricité au niveau de la ville de Niamey, le Niger s'est doté d'une centrale électrique diesel d'une capacité de production de 80 MW à Gorou Banda. La construction de la centrale fut confiée à SINOHYDRO⁴² et a été réceptionnée par l'État du Niger en Avril 2017. Sa construction a nécessité la mobilisation d'environ 80 milliards de FCFA par divers guichets de financement (Banque Ouest Africaine de Développement, Banque Islamique de Développement et l'État du Niger). Dans le même ordre d'idée, la NIGELEC s'est dotée de 10 groupes diesel modulaire d'une capacité totale de 16 MW à hauteur de 6,9 milliards de FCFA afin de garantir la continuité de la prestation de l'électricité pendant le sommet des chefs d'États Africains, qui s'est tenu à Niamey du 4 au 8 juillet 2019.

Toutefois, la production d'électricité à partir des centrales diesels demeure moins rentable pour la NIGELEC, car elle demande des gros investissements. Elle accentue aussi le phénomène du changement climatique à travers le rejet du CO₂. Ce qui a peut-être incité l'État du Niger à initier le projet de construction d'une centrale solaire de 20 MW à Gorou Banda. Cette dernière sera financée par l'Agence Française de Développement à hauteur de 26,3 millions d'euros soit 17 247,2 millions de FCFA. La construction de cette centrale permettra, non seulement à la NIGELEC de diversifier ses sources d'énergie, mais aussi de réduire le niveau de dépendance énergétique de la ville. Cela contribuera également à réduire les délestages du courant électrique.

Afin de faciliter le contrôle du système électrique, il est prévu dans les prochaines années la numérisation du réseau de distribution de Niamey et la mise en place d'un système d'information géographique sous financement de la NIGELEC à hauteur de 160 millions de FCFA (243 542,35 euros).

La réalisation de tous ces projets va permettre de réduire la dépendance énergétique du pays et augmentera l'accès à l'électricité d'un plus grand nombre de la population de la ville de Niamey à travers la réduction du prix du kilowattheure.

⁴² **Sinohydro** est une entreprise de construction chinoise, spécialisée dans la construction de barrage. Elle est basée à Pékin.

3.5. L'accès à l'électricité au Niger : les contours des indicateurs

Le Niger est l'un des pays en voie de développement, dont les indicateurs liés à l'électricité restent encore faibles. Ainsi, malgré des efforts consentis par les pouvoirs publics ces dernières années, le rythme d'électrification (figure 26) observé, qui conduirait à un taux d'électrification de l'ordre de 8,3 % en 2030 est incompatible aux objectifs du Gouvernement actuel du Niger⁴³ et ceux envisagés à l'international dans le cadre du SE4ALL⁴⁴ sur l'accès universel des populations à l'électricité. En effet, vu le rythme d'électrification, le pays prendra plusieurs années afin d'atteindre l'objectif d'accès à tous aux services d'électricité.

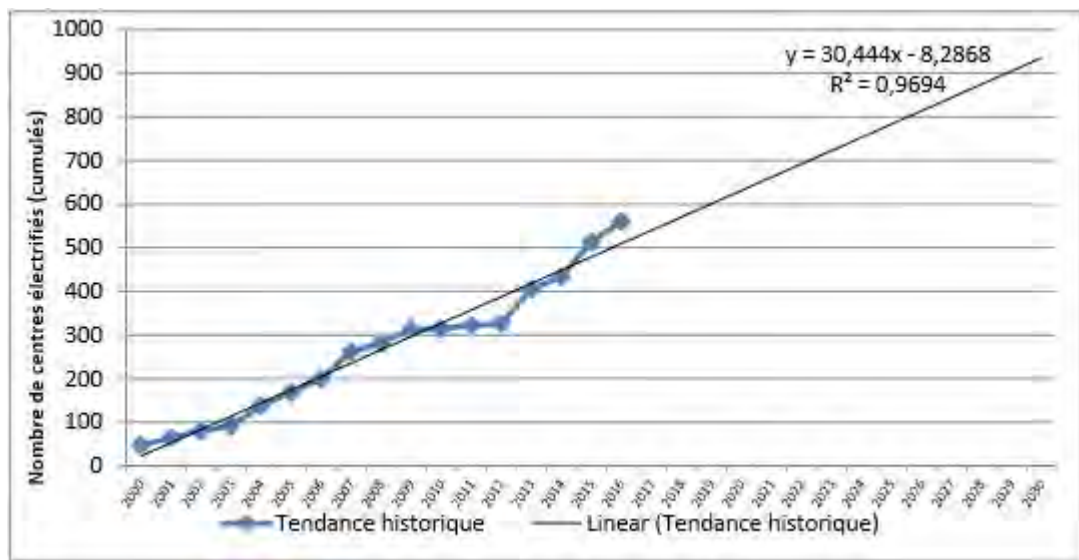


Figure 26 : Rythme d'électrification actuel – tendance conservatrice à l'horizon 2030

Source NIGELEC et al., 2017

Toutefois, des disparités régionales existent dans l'électrification des localités durant cette période (figure 27). En fin 2017, c'était dans la région de Tillabéri qu'on retrouvait le plus de localités électrifiées. Cette situation s'explique par sa position géographique. En effet, Niamey est entouré de part et d'autre par cette région offrant à celle-ci les bénéfices de proximité. Elle est suivie respectivement par les régions de Tahoua, Dosso, Maradi, Zinder,

⁴³ L'État du Niger vise à travers le Document de Politique Nationale de l'Électricité (DPNE) et de la Stratégie Nationale d'Accès à l'Électricité (SNAE), favoriser l'accès des ménages à l'électricité ainsi que ses usages productifs et sociaux, notamment en zones rurales pour contribuer à la croissance agricole, à la dynamisation, la modernisation du monde rural. L'objectif de ces documents est d'assurer l'électricité pour tous et de valoriser les ressources énergétiques nationales à l'horizon 2035.

⁴⁴ SE4All (Énergie durable pour tous ou Sustainable energy for all en anglais) est une initiative lancée par le secrétaire général des Nations unies en septembre 2011. D'ici 2030, l'objectif est de fournir un accès à l'énergie à tous, de doubler l'efficacité énergétique ainsi que de doubler la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique mondial

Diffa, Agadez et Niamey. La ville de Niamey occupe la dernière place du fait qu'elle n'est constituée qu'un d'un seul bloc en dehors de quelques petits villages urbains à ses environs.

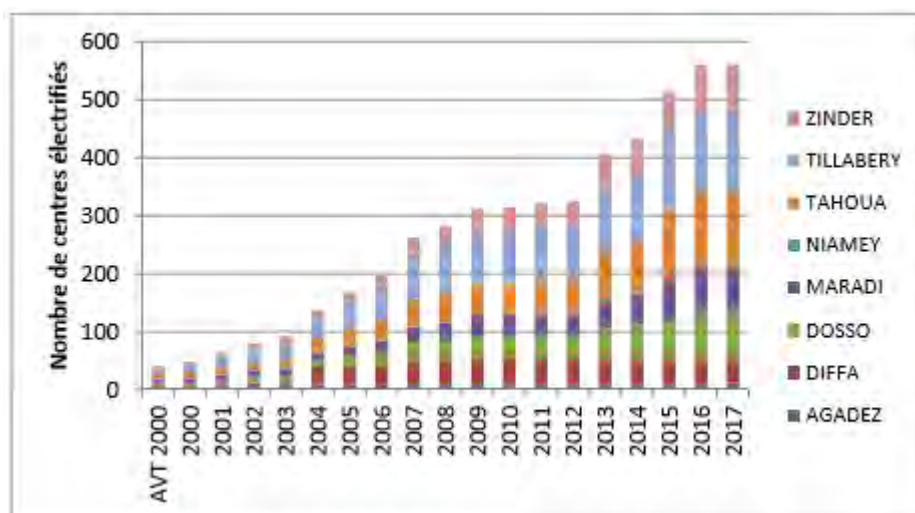


Figure 27 : Nombre de centres électrifiés par région de 2000 à 2017
 Source : NIGELEC et al., 2017

Il faudrait néanmoins, souligner que la figure 27 représente le nombre de localités et non pas les ménages ou du moins la population desservie par centres. Ainsi, le taux d'électrification pour l'ensemble du pays était de 4,51 %. Mais, des disparités apparaissent entre zone urbaine et rurale. Ce taux s'élève à 64,60 % en milieu urbain contre seulement 3,90 % en milieu rural. Cette situation est liée à la multitude des localités du pays et de sa faible densité démographique. Ainsi, malgré les 434 localités rurales électrifiées, il reste environ 10 700 localités rurales non-électrifiées contre 73 localités urbaines électrifiées sur les 113 localités urbaines que compte le Niger (NIGELEC et al., 2017). Toutefois, ce taux varie d'une région à une autre comme le montre la figure 28. En effet, la région de Niamey est la région qui possède le plus fort taux avec 12,5 % contre 7,82 % à Tillabéri, 7,68 % à Tahoua, 5 % à Agadez, 4,17 % à Dosso, 4,12 % à Diffa, 2,67 % à Maradi et seulement 2,36 % à Zinder. Mais, en comparant les taux en milieu urbain et rural d'une même région, on constate que le taux d'électrification en milieu urbain de la région de Niamey et de Maradi sont déjà atteintes les 100 % contre 91,67 % à Tahoua, 81,25 % à Tillabéri, 77,78 % Agadez, 63,64 % à Dosso, 58,82 % à Diffa et seulement 36,11 % à Zinder. Ce taux d'électrification est de 8,7 % pour le peu de village se trouvant à son hinterland, contre 7,13 % à Tillabéri, 6,95 % à Tahoua, 3,75 % et 3,13 % à Dosso et Diffa, 2,24 % à Maradi et moins de 2 % pour la région de Zinder et Agadez.

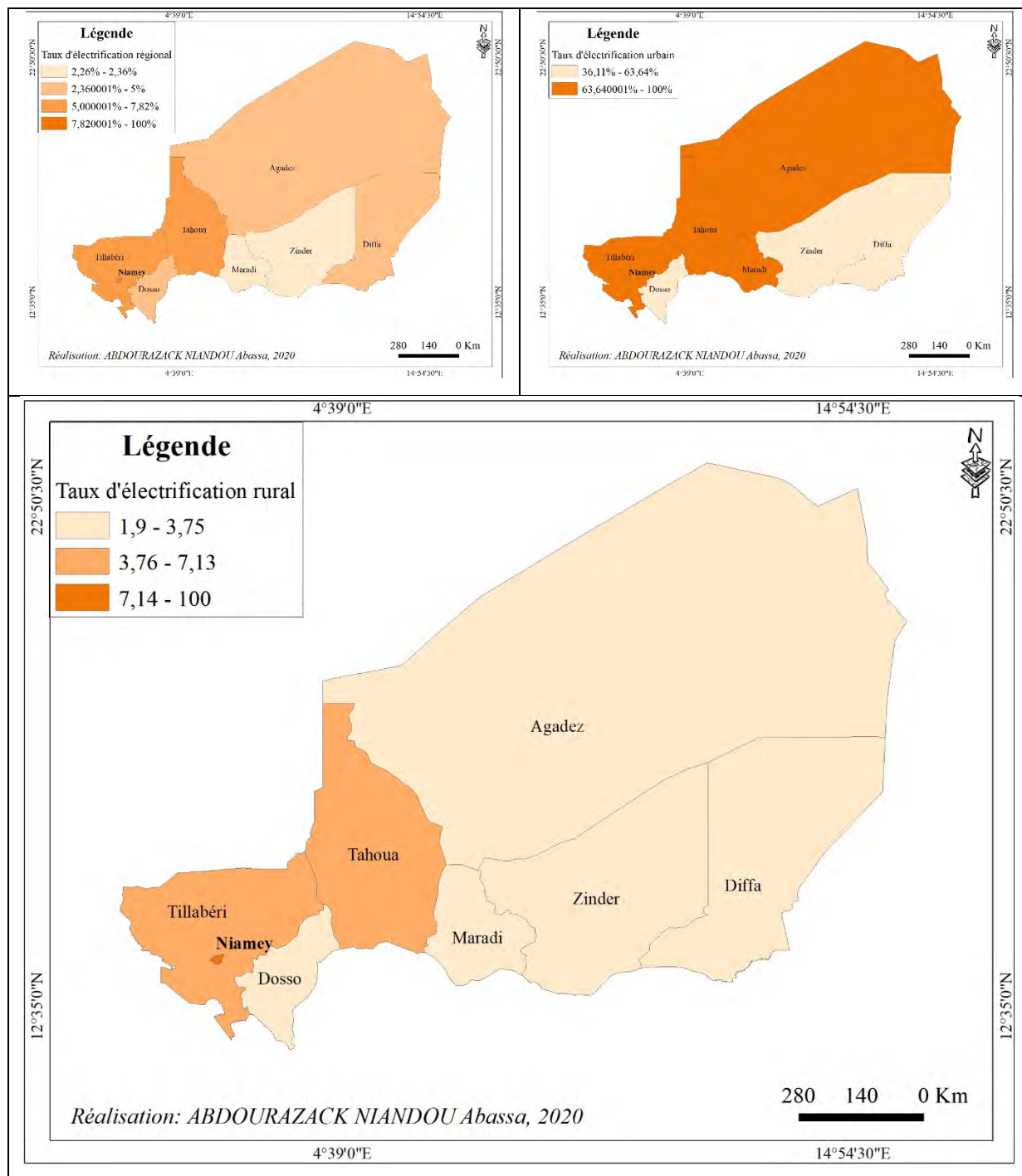


Figure 28 : Taux d'électrification par région et par zone en 2015

Cette disparité des taux d'électrification entre différentes régions donne un taux de couverture nationale d'environ 21,69 % en en 2015. Ce taux serait de 21,72 % en 2018 avec le rythme d'électrification actuelle.

En se référant à la figure 29, on aperçoit un taux de couverture beaucoup moins important en milieu rural qu'en milieu urbain. Environ 1.177.500 de personnes vivant en milieu rural sont couverts par le réseau électrique. Cela ne veut pas dire qu'ils ont effectivement accès à

l'électricité. Supposons qu'en milieu urbain un abonné revient à un ménage, le taux de couverture en milieu urbain restera assez élevé. Mais, sur toute la population urbaine du Niger, 89,46 % résident dans les localités électrifiées, c'est à Niamey qu'on retrouve le taux de couverture régional le plus élevé. Cela est dû à sa population urbaine majoritaire et la multiplication des actions visant à accroître l'accès à l'électricité des ménages.

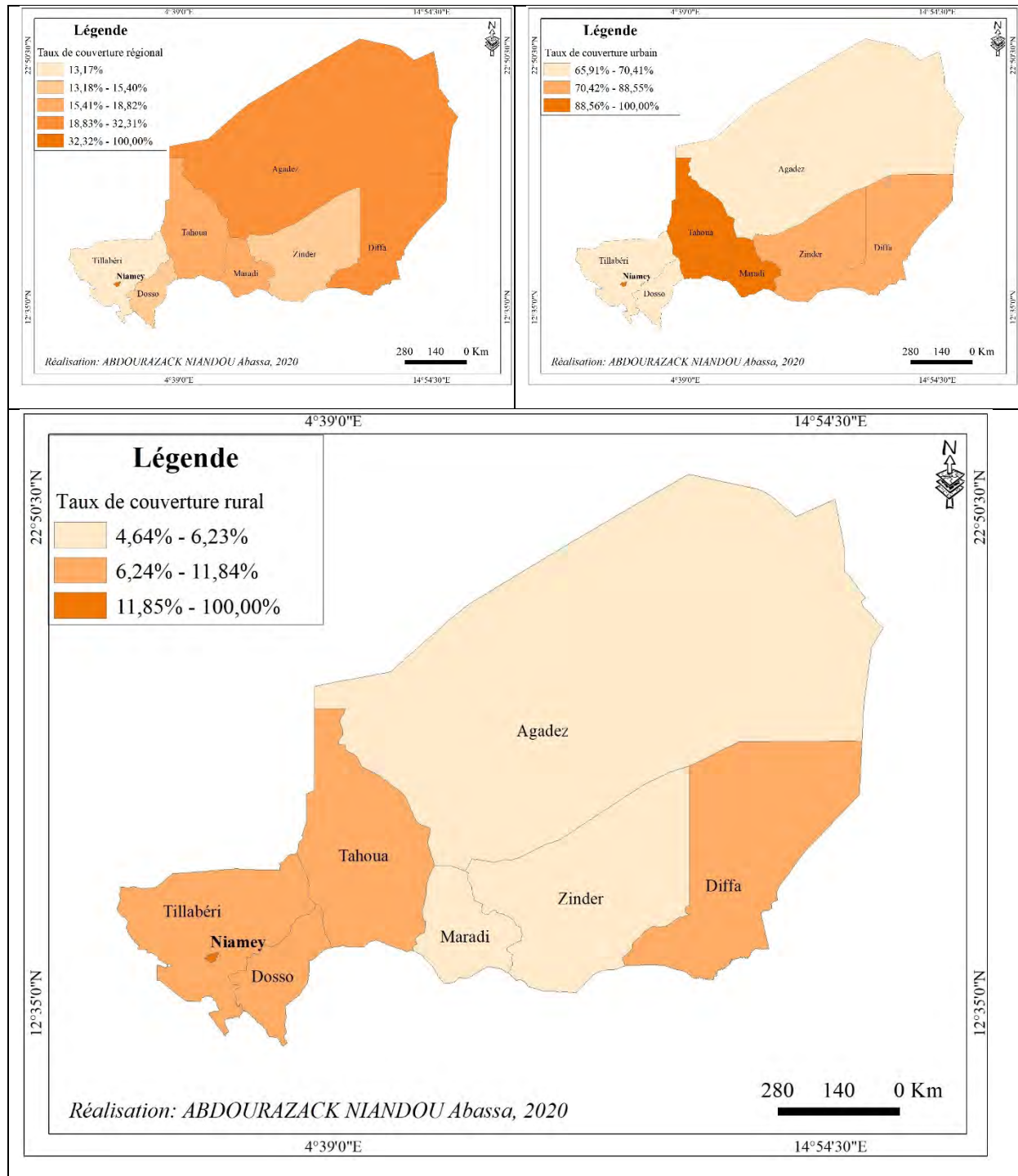


Figure 29 : Taux de couverture par région et par zone en 2015

Il est aussi important de faire une analyse sur le taux de desserte. Il permet de donner une idée de la part de la population dans les localités électrifiées qui ont effectivement accès à l'électricité. Il permet à cet effet de savoir s'il y a encore des efforts à fournir afin de booster le taux d'accès à l'électricité des populations. Ainsi, le taux de desserte national était de 47,01 % en 2015. Il tournait autour de 48 % en 2018 selon les estimations de la NIGELEC. Aussi, en se basant sur les données de l'INS selon lesquelles la taille d'un ménage nigérien est d'environ 6 personnes, on déduira donc, qu'environ la moitié des personnes habitant une localité électrifiée a accès aux services d'électricité.

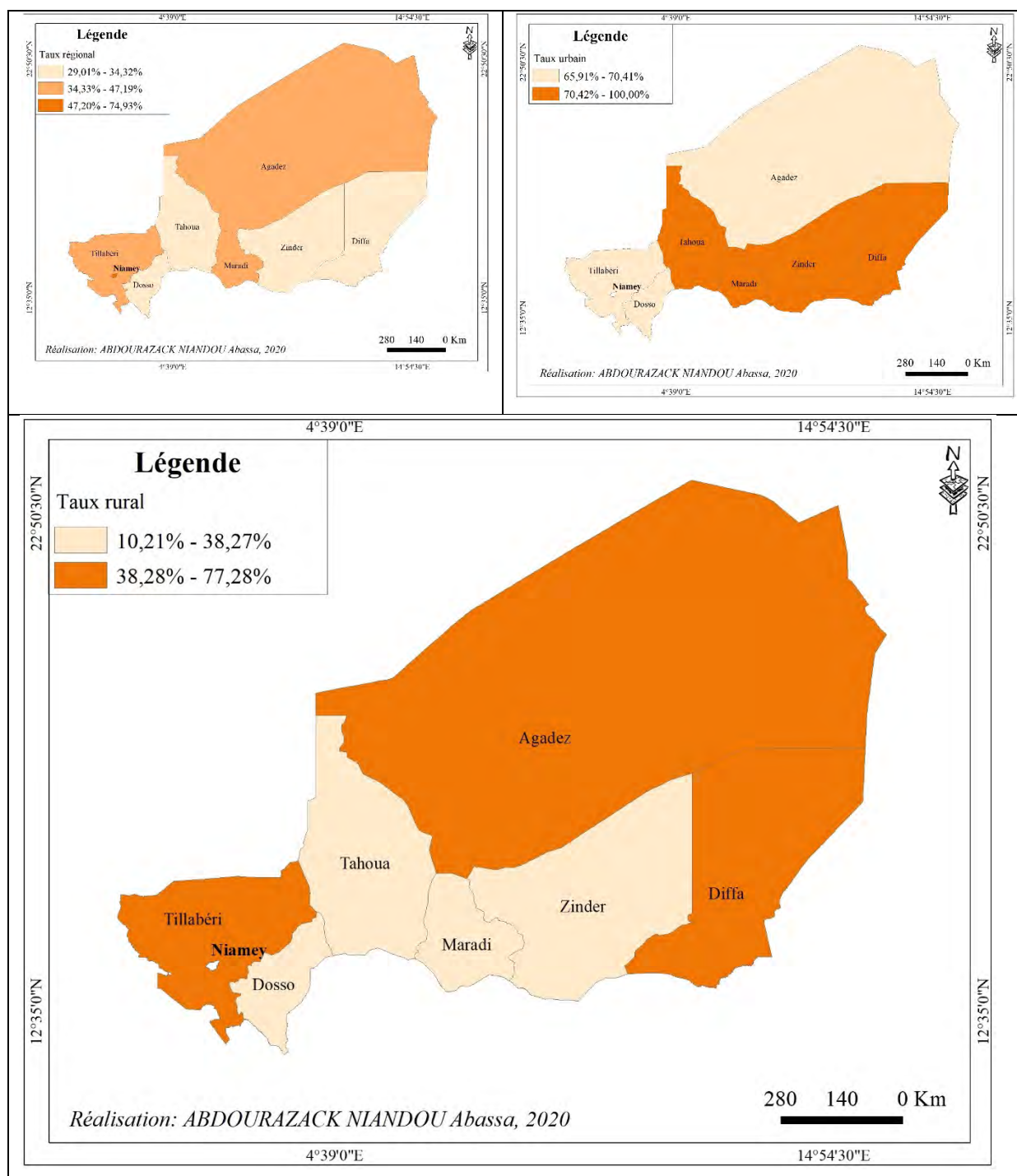


Figure 30 : Taux de desserte en électricité par région et par zone en 2015

À travers la figure 30, on constate que, c'est à Niamey qu'on retrouve le taux de desserte régional le plus élevé (75 %). Néanmoins, il reste environs 271.000 habitants des 1.082.297 habitants que compte Niamey n'ont pas encore accès à l'électricité.

Les taux de desserte régionaux les plus faibles se situent dans la région de Diffa, Dosso, Tahoua et Zinder (29 % - 34 %). Ainsi, seulement 27 % des habitants des localités urbaines électrifiées dans la région ont physiquement accès à l'électricité. Ce qui pourrait d'ailleurs expliquer le problème crucial d'eau dans cette région centrale du pays. Pourtant, la région possède aujourd'hui la première usine de raffinerie de pétrole du Niger. Il est donc important de penser à injecter les bénéfices de cette exploitation dans la production et la distribution de l'électricité aux populations afin de contribuer à l'amélioration de leurs conditions de vie.

La disparité qui existe entre le taux de desserte en milieu urbain et rural doit être prise en compte même si elle a diminué. En effet, ce taux est de 51,58 % en zone urbaine contre 37,43 % dans les zones rurales. Cela s'explique par le fait que l'électricité demeure beaucoup plus accessible en milieu urbain que dans les zones rurales.

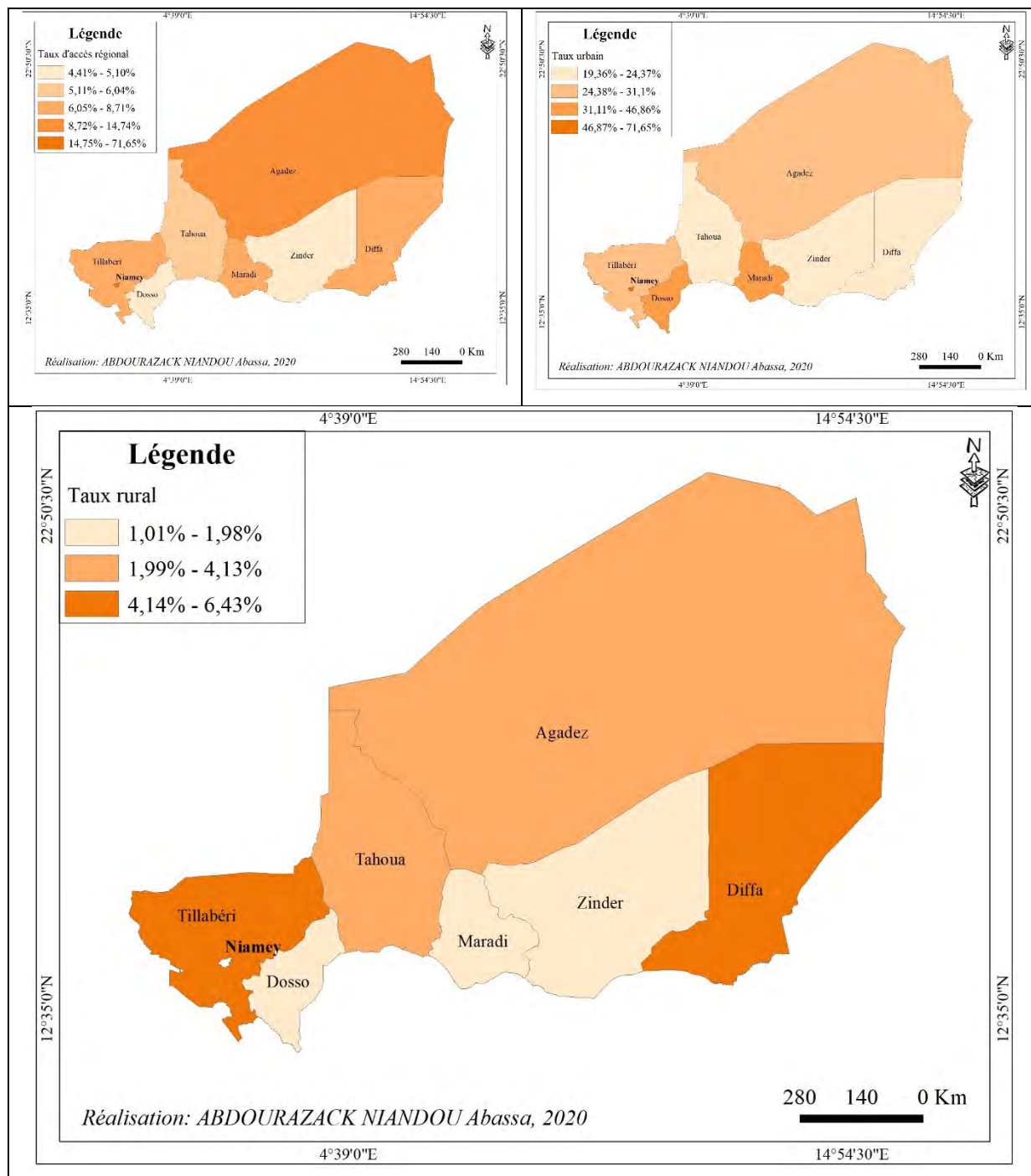


Figure 31 : Taux d'accès à l'électricité par région et par zone en 2015

La figure 31 illustre le taux d'accès à l'électricité selon différentes régions du pays. Ainsi, tout comme les taux précédent, le taux d'électricité de la ville de Niamey demeure le plus élevé. Cette forte disparité entre Niamey et les autres régions s'explique par la concentration des activités socioéconomiques et politiques dans la ville capitale offrant à celle-ci l'avantage d'être dotée en infrastructures électriques plus que ces régions à l'intérieur du pays.

Conclusion du chapitre

Le sous-secteur de l'électricité au Niger reste encore embryonnaire. Ainsi, de l'indépendance à nos jours, le réseau électrique n'a atteint que quelques centres urbains et villages avec un taux d'accès à l'électricité qui peine à atteindre les 15 %. Cette situation s'explique d'une part, par le faible investissement dans le sous-secteur de l'électricité et d'autre part, par l'immensité du pays imposant de gros investissements en matière d'extension du réseau électrique. À cela s'ajoute le caractère rural de son peuplement offrant des densités très réduites surtout dans certaines localités comme c'est le cas dans la région d'Agadez et de Diffa. Ce qui a amené ces dernières années à des nouvelles orientations politiques visant non seulement à accroître le taux d'accès à l'électricité à travers des campagnes d'électrification mais aussi à favoriser le développement des sources d'énergies renouvelables permettant de répondre aux besoins des populations surtout dans les centres isolés du réseau électrique.

**DEUXIÈME PARTIE : PRÉCARITÉ DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE À NIAMEY :
UNE ÉQUATION COMPLEXE**

CHAPITRE IV : LES FACTEURS DE LA PRÉCARITÉ DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

Depuis l'époque coloniale en Afrique de l'Ouest, on assiste à la multiplication des centres urbains. C'est ainsi que plusieurs villes comme Niamey voient le jour dans l'espace ouest-africain. Il faut savoir qu'en ce qui concerne Niamey, la ville-capitale du Niger, son urbanisation est mal maîtrisée. Cela se révèle dans l'offre des services urbains comme l'électricité.

4.1. Les services de l'énergie électrique à l'épreuve de l'étalement urbain

À ce niveau, nous abordons le processus d'urbanisation de la ville de Niamey. Pour cela, nous le mettons en parallèle avec la précarité de l'énergie électrique dans l'espace urbain.

4.1.1. Niamey, une ville à forte urbanisation

Les villes d'Afrique de l'Ouest connaissent depuis quelques décennies une forte urbanisation due principalement à l'exode rural, l'annexion des villages environnants par les villes. Ces villes sont considérées comme des lieux de refuge de nombreux réfugiés climatiques et/ou de guerres. Mais, à la différence de celle qu'ont connu les pays développés, cette urbanisation n'est pas accompagnée par des politiques urbaines (Jaglin S., 2012). Ainsi, les différentes infrastructures nécessaires à la vie urbaine ne suivent pas et exposent de ce fait les citoyens à des nombreux problèmes d'aménagement urbain. Par ailleurs, les irrégularités foncières et l'inégalité dans l'accès à l'habitat et plusieurs autres services sont toujours d'actualité dans ces villes (Dzionou Y., 2001). C'est aussi une urbanisation qui se fait de manière inégale d'une part entre les pays de la sous-région et d'autre part entre les villes d'un même pays (Cubry P., 1991 ; Leonidas H. et al., 2011). Ainsi, les villes des pays côtiers sont plus urbanisées que celles des pays de l'hinterland. Ces pays connaissent un taux d'urbanisation compris entre 40 et 50 % contre moins de 25 % pour les continentaux comme le montre la figure 32. Cela s'explique par plusieurs facteurs comme l'ancienneté de leur colonisation, leurs accessibilités aux côtes et le climat. C'est aussi des pays qui n'ont pas connu de crises sociopolitiques majeures. Cette inégale urbanisation s'observe aussi à l'échelle d'un même pays où on constate le plus souvent une multiplication des populations des villes capitales au détriment des villes moyennes et petites. C'est l'exemple de la ville de Niamey au Niger. Elle reçoit plus de nouveaux citoyens au désavantage des autres villes du pays (Motcho K. H., 1991).

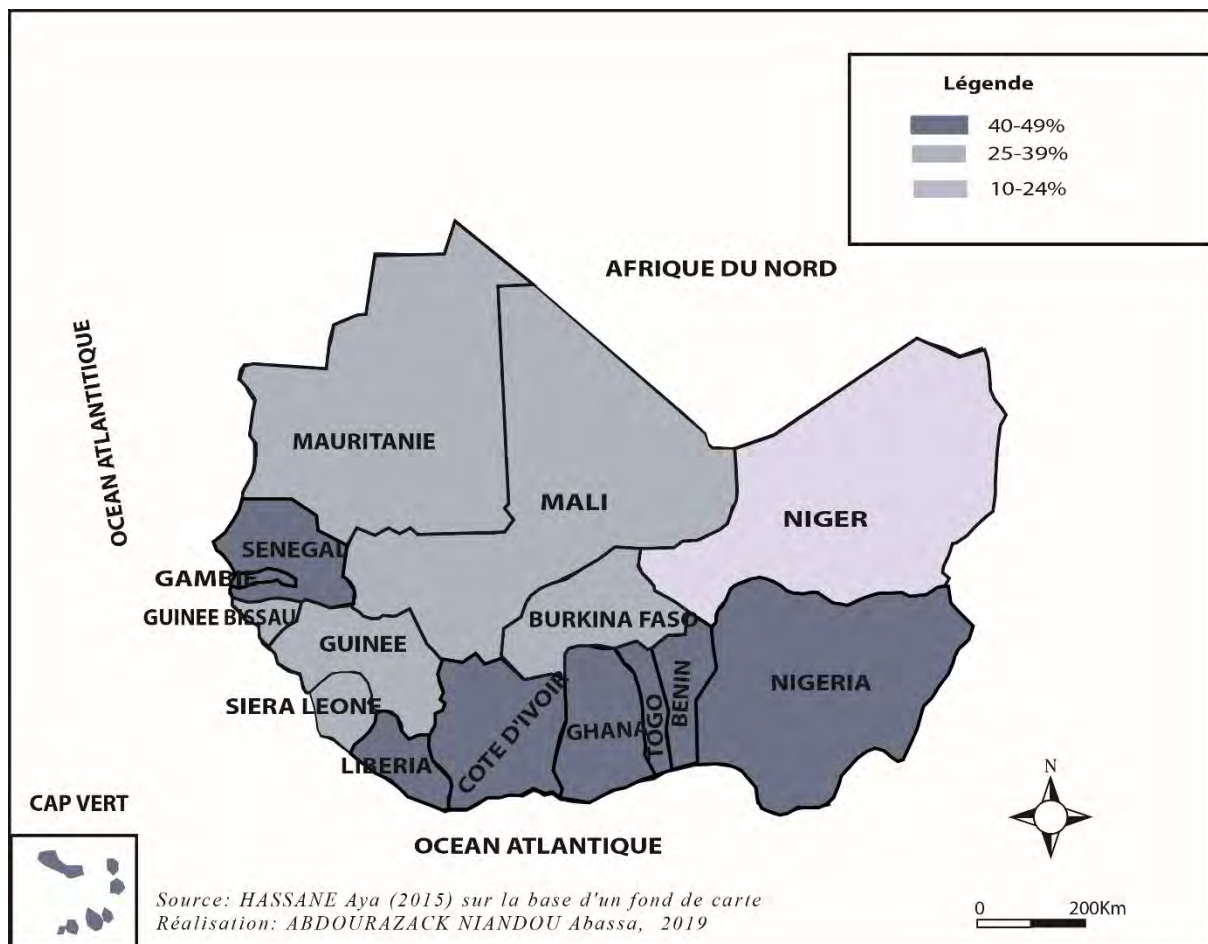


Figure 32 : Taux d'urbanisation des pays d'Afrique de l'Ouest

Ces taux d'urbanisation ont eu pour conséquence une multiplication de la taille des centres urbains et de leur nombre (figure 33). Entre 1950 et 2000, le nombre des centres urbains a été multiplié par 8 passant de 125 à 992. Pendant ce temps, le taux d'urbanisation passa de 7,5 % pour une population estimée à 4 millions d'habitants à 31 % pour une population d'environ 78 millions d'habitants, soit une multiplication par 19,5 fois en l'espace d'un demi-siècle. Entre 2000 et 2010, la population urbaine de la région croît de 55 millions pour atteindre 133 millions d'habitants, soit une augmentation de près de 70 %. Ce qui avait fait évoluer le taux d'urbanisation de 31 % à 41 %. Entre ces deux dates, le nombre de centres urbains est passé de 992 à 1 947 agglomérations d'au moins 10 000 habitants, soit 955 de plus qu'en 2000. L'évolution du nombre des centres urbains entre 2000 et 2010 dépasse de plus de 80 le nombre de centres comptabilisés en l'espace d'un demi-siècle (1950-2000) témoignant de l'ampleur de la densification du semis des villes et de leurs populations. L'Afrique de l'Ouest compte aujourd'hui, un peu plus de 22 métropoles de plus d'un million d'habitants contre seulement 10 en 2000 (Denis E. et Moriconi-Ebrard F., 2009 ; Moriconi-Ebrard F. et al, 2016).

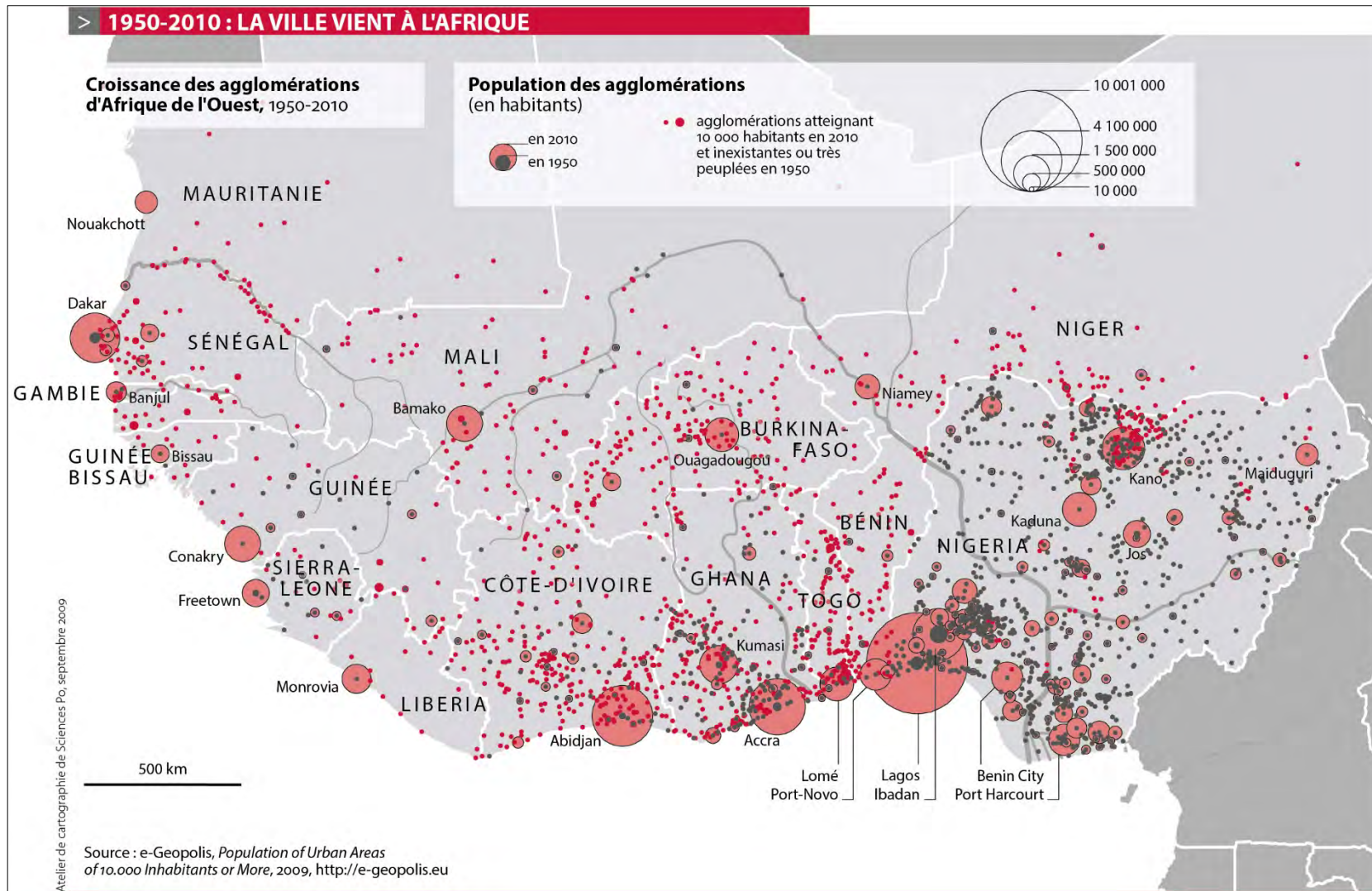


Figure 33 : Évolution du semis des villes et de leur population en Afrique de l'Ouest de 1950 à 2010

Selon les projections de e-Geopolis, cette population continuera de croître et la région compterait 450 millions d'habitants en 2030 et aura une densité de 150 habitants au km² dans sa partie non désertique. On assistera ainsi, à un processus de co-urbanisation entre différentes villes de la région. C'est le cas par exemple des villes côtières et/ou celles d'un même pays comme en témoigne le tableau 12.

Tableau 12: Composition des régions métropolitaines en formation

Pays	Co-urbanisation en cours
Sénégal	Dakar, Bargny, plus trois petites agglomérations vers Thiès plus développement linéaire le long de la route vers Yenne Guedji et Mbour. L'expansion de l'agglomération de Dakar au-delà de ses limites vers le nord et le sud doit être envisagée dans le contexte du développement du « corridor de développement » Dakar-Touba, un des exemples les plus frappants de linéarisation des réseaux urbains ouest-africains.
Bénin	Cotonou et Porto-Novo. Le lien morphologique entre les deux agglomérations se crée par la présence de deux petites agglomérations, Ekpé et Djeregbé
Côte d'Ivoire	Abidjan/Bingerville plus Grand Bassam. Les images satellites les plus récentes font apparaître une zone de mitage entre ces deux agglomérations
Mali	Bamako, Kati, Baguineda. Les frontières nord Bamako sont peu perceptibles en raison de la présence de vastes zones de « mitage », l'agglomération de Kati s'étend vers l'Est en un habitat dispersé.
Gambie	Serrekunda, Brikama, Gunjur, Tanjeh, Kunkujang. Le cas de la Gambie s'apparente, bien qu'à une échelle moindre au cas des conurbations complexes du Nigéria. Le pays cumule des processus d'émergence de nouvelles localités avec leur absorption directe au sein d'agglomérations existantes.
Nigeria	Lagos, Ikorodu, Agbarra, Magbon, Igbesa.
Niger	Kollo, Niamey, Karma, Tillabéri le long du fleuve Niger.

Source : Moriconi-Ebrard F. et al, 2016

L'urbanisation a des incidences considérables sur les réalités socio-économiques et alimentaires de la région ouest-africaine. En effet, elle est l'un des facteurs expliquant l'augmentation des besoins en services urbains à travers la naissance des nouvelles activités au sein des villes.

La ville de Niamey, à l’instar de ces villes, est confrontée aux mêmes problèmes. Ainsi, en 1931, Niamey ne comptait que 1 730 habitants. Vingt-deux ans plus tard c’est-à-dire en 1953, sa population a été estimée à 15 710 habitants, soit une croissance annuelle de 7 %. Ce taux de croissance passerait à 10 % en 1970 (Motcho K. H., 1991). D’où l’augmentation rapide de la taille de sa population. Le nombre d’habitants est passé de 242 973 en 1977 à 398 265 en 1988. Cette population va tripler en 24 ans pour atteindre 674 950 de 1977 à 2001. Selon le dernier recensement de 2012, la ville comptait environ 1 011 277 habitants. L’Institut National de la Statistique (INS, 2018) donne le chiffre et estime cette population à 1 243 453 habitants en 2018 (figure 34).

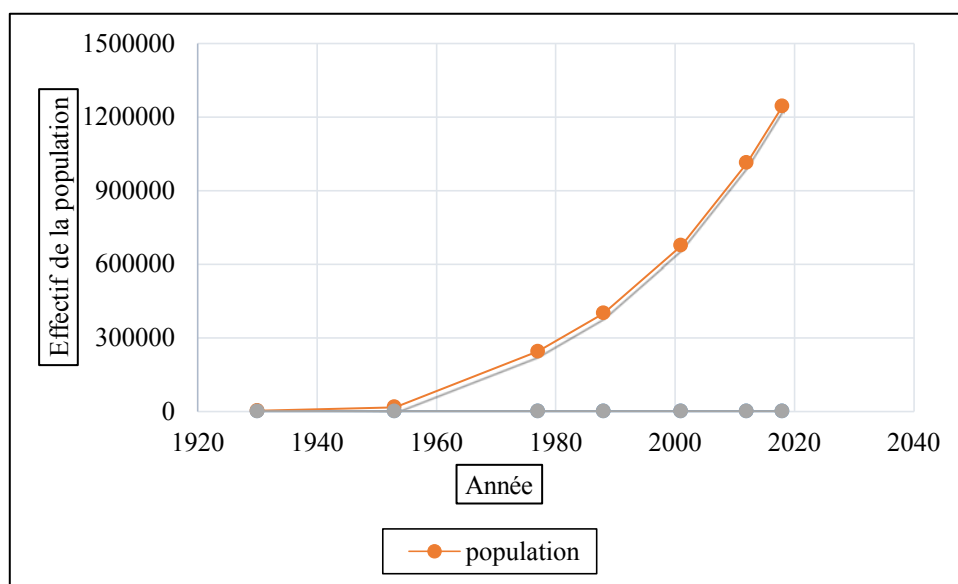


Figure 34 : Évolution de la population de Niamey
Source : INS, 2018

Parallèlement à cette croissance démographique, la ville s’étend de façon démesurée (Yayé S. H., 2007 ; Hassane S. G., 2009 ; Noma A., 2011). Ainsi, en l’espace de 50 ans, la superficie urbanisée de Niamey est passée de 800 ha à environ 30 000 ha ⁴⁵aujourd’hui (figure 35). Cette croissance spatiale, née de l’essor démographique engendre l’éloignement des quartiers, nécessitant le développement et l’extension des services urbains et surtout ceux d’électricité afin d’atténuer les revers de l’urbanisation comme le disait Pourtier R. en 2001.

⁴⁵ [http://villedeniaméy.com/index.php/présentation\(consulté](http://villedeniaméy.com/index.php/présentation(consulté) le 21/04/19, à 14h23mn)

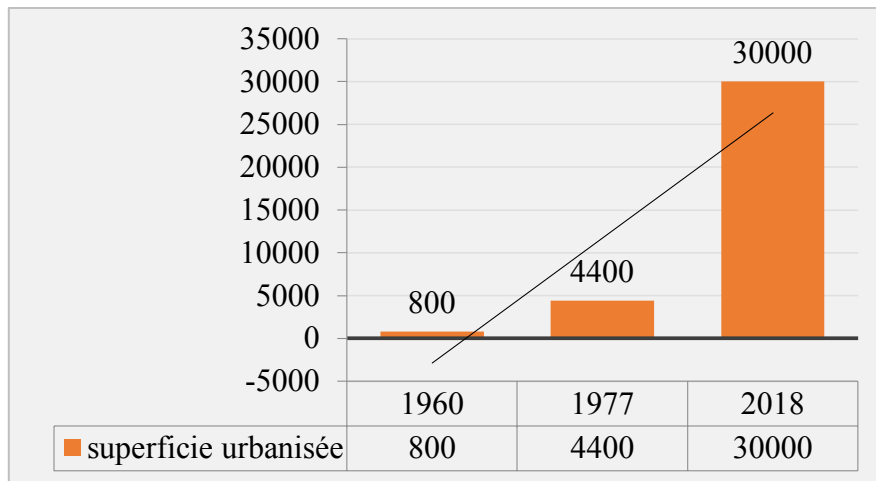


Figure 35 : Évolution de la superficie urbanisée de la ville de Niamey

Capitale Nigérienne, Niamey reçoit plus de 6 000 nouveaux migrants chaque année (Motcho K. H., 1991). À cela s'ajoute le croît naturel (3,3 %) de la ville qui est important en terme d'apport à l'accroissement démographique. L'autre phénomène expliquant l'évolution rapide de la population de Niamey est l'expansion spatiale de la ville avec pour conséquence l'absorption de certains villages comme Gamkallé, Saga, Goudel et très bientôt ceux de Koné Kaina, Koné Béri (route de Ouallam) Bangoula (route Tillabéri). Outre ces phénomènes, la ville est le principal siège politique et administratif du pays. Elle concentre tous les ministères et les sièges nationaux des partis politique et des grandes entreprises. Notons aussi, le caractère économique de la ville faisant de Niamey une ville miroir et une entité énergétivore du pays. Mais, cette urbanisation n'est pas accompagnée par des politiques cohérentes permettant une meilleure gestion des implications de l'accroissement démographique et spatial de la ville. En effet, en l'état actuel des choses, la ville ne possède pas de Schéma Directeur d'Aménagement Urbain (SDAU) ni de Plan d'Urbanisme de Référence (PUR) encore moins un Schéma de Cohérence Territorial (SCOT). Pourtant, il s'agit bien là d'excellents outils de gestion et d'orientation d'une ville. Durant plusieurs années, la ville a continué de s'accroître anarchiquement sans une quelconque politique d'aménagement urbain.

Cette forte croissance tant spatiale que démographique a fini par rendre précaires les services d'électricité, créant deux situations au fil des années :

- 1- Des ménages qui sont raccordés au réseau de distribution de la NIGELEC et qui subissent des désagréments liés à l'insuffisance et à la mauvaise qualité des services d'électricité. Ils représentent 94 % des ménages de la ville de Niamey et sont localisés au centre de deux axes de la figure 36 ;

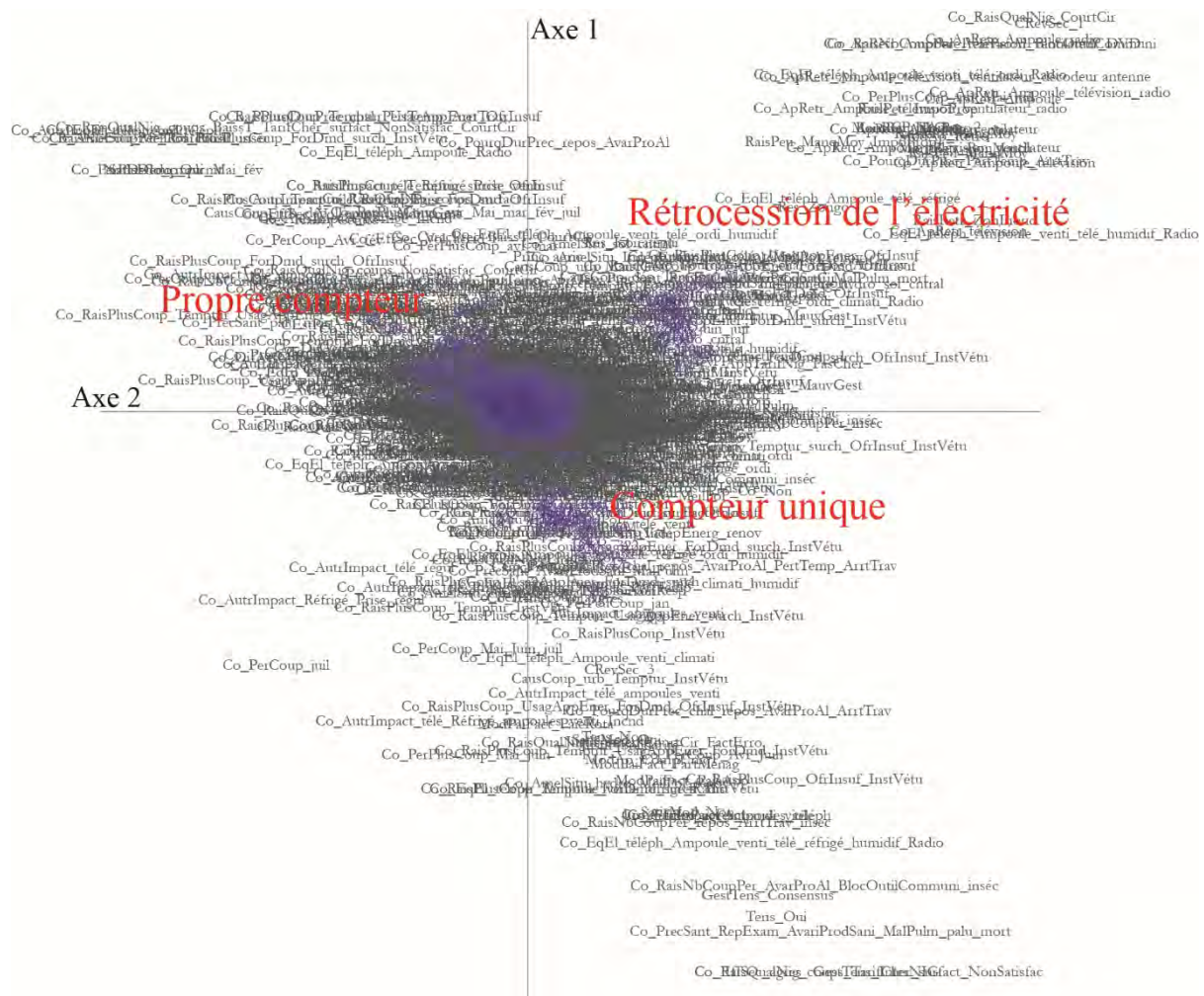


Figure 37 : Projection des individus dans l'espace factoriel selon les source d'approvisionnement en électricité
 Source : Abdourazack N. A., 2018

4.1.2. Les facteurs urbanistiques de la précarité de l'énergie électrique

L'urbanisation de la ville de Niamey se caractérise par une densification et un étalement accéléré et incontrôlé de l'espace urbanisé entraînant de ce fait un accroissement des besoins en électricité des populations. En effet, plus celle-ci augmente, plus le nombre d'abonnés à la société augmente et plus le besoin en électricité croît. La demande en électricité de la ville croît au fur et à mesure que le nombre d'abonnés de la NIGELEC évolue. Mais, on constate une forte évolution de celle-ci par rapport au nombre d'abonnés (figure 38). Cela peut être expliqué par trois phénomènes :

- 1- D'abord, il y a la rétrocession illégale de l'électricité qui suppose qu'un seul ménage soit branché légalement à la société et qui finit par vendre de l'électricité à ses voisins.

Donc, théoriquement le nombre de consommateurs a augmenté sans pour autant que le nombre d'abonnés ait évolué ;

- 2- Ensuite, il y'a des ménages, qui sont gratuitement raccordés auprès de leurs voisins.
- 3- Enfin, nombreux sont les ménages, qui partagent le même compteur. C'est le cas ici, des ménages habitant dans les « *celibatérium*⁴⁶ ». À ce niveau, le nombre de ménages par compteur varie d'une concession à une autre. Aussi, entre 2014 et 2017, tout comme la demande en électricité, le nombre d'abonnés à la NIGELEC avaient connu une forte croissance. Cette croissance s'est accélérée à l'occasion d'un programme d'intensification et d'extension du réseau électrique dans plusieurs quartiers, favorisant le raccordement de plusieurs ménages grâce notamment à une campagne d'opération de branchements sociaux.

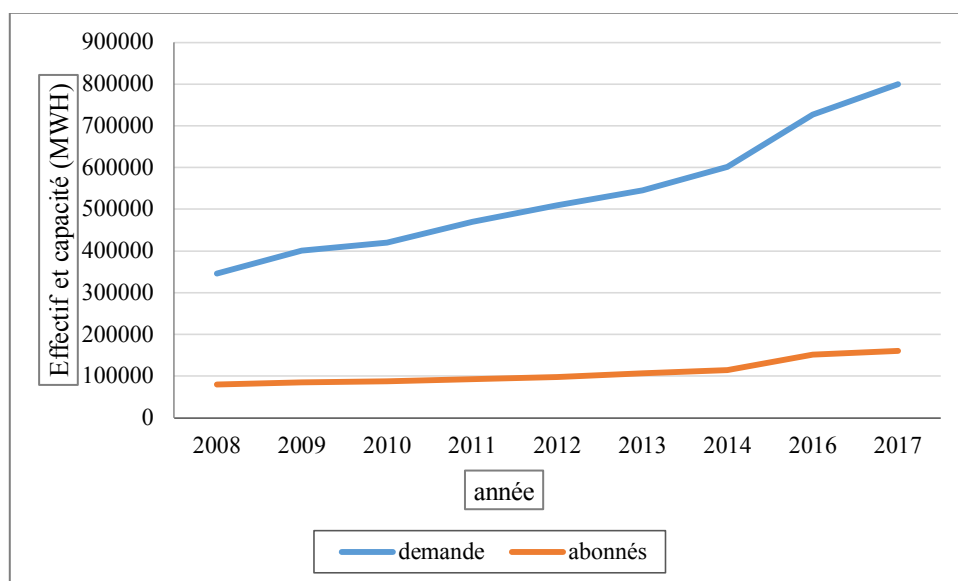


Figure 38 : Corrélation demande et abonnés de la NIGELEC
Source : NIGELEC, 2018

L'extension du réseau électrique dans quelques quartiers périphériques de la ville avait néanmoins amplifié l'écart constaté entre l'offre et la demande en électricité de Niamey. Cet écart est passé de 70 GWh en 2008 à plus de 230 GWh en 2018 (figure 39). Cela s'explique par l'augmentation croissante des besoins en électricité et l'abandon des politiques de suivis dans le domaine juste quelques décennies après l'indépendance du pays. Ainsi, très peu de politiques sont menées dans le sens d'une autonomie en énergie électrique au niveau national en général et de Niamey en particulier. Cette situation s'explique par la faiblesse du prix

⁴⁶ Plusieurs logements à location dans une même concession.

d'achat du kWh ⁴⁷ auprès de la Power Holding Company of Nigeria (PHCN), qui n'incite pas l'État du Niger et la NIGELEC à avoir ses propres sources de production électrique.

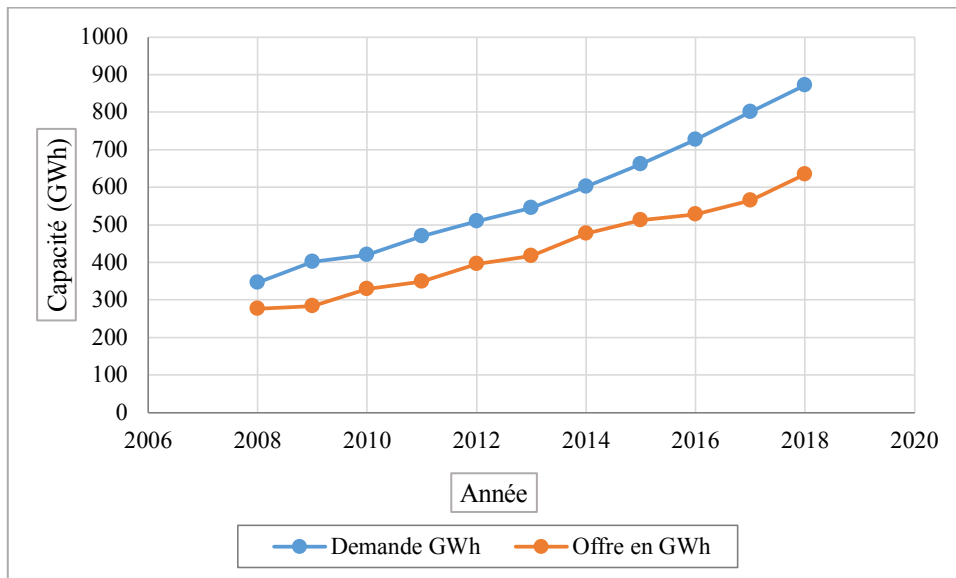


Figure 39 : Offre et demande en électricité de Niamey
Source : NIGELEC, 2018

Plusieurs autres facteurs concourent à la précarité de l'énergie électrique au niveau de la ville de Niamey. Il s'agit entre autre de la dépendance en électricité de la ville, les politiques inopérantes, la mauvaise gestion du système électrique, l'archaïsme des installations électriques, l'insuffisance du personnel de la NIGELEC et le comportement de certains citoyens à l'égard des installations électriques.

4.2. Effets du climat dans la définition de la précarité énergétique à Niamey

Il s'agit à ce niveau d'une analyse des facteurs climatiques contribuant à rendre précaire les services de l'électricité à Niamey.

4.2.1. L'influence des fortes températures sur l'augmentation de la consommation d'électricité à Niamey ?

Niamey est une ville sahélienne où les températures sont très élevées. Le changement climatique engendre l'augmentation des températures qui, en plus de l'urbanisation rapide et incontrôlée accroissent les besoins en électricité. Ainsi, pendant les canicules, les températures avoisinent 50 °C à l'ombre. Durant ces périodes, les populations font beaucoup

⁴⁷ 19,54 FCFA par kWh (NIGELEC, 2017)

plus recours à des appareils de conditionnement de l'air afin d'atténuer la température dans les bâtiments. C'est le cas, de l'usage des climatiseurs, des ventilateurs et surtout des réfrigérateurs pour produire de la glace, de l'eau fraîche et pour la conservation des produits alimentaires et sanitaires. Le recours à ces commodités explose la demande en électricité que la société ne peut satisfaire avec ses faibles moyens de production. C'est donc les périodes pendant lesquelles la ville de Niamey connaît des irrégularités dans sa desserte en électricité provenant de la ligne d'interconnexion du Nigeria. Cette réalité s'explique d'une part, par le faible écoulement des eaux du Niger, qui alimentent les barrages hydroélectriques de Kandji (qui alimentent Niamey) et d'autre part, par la recrudescence de la demande en électricité au Nigeria, pays prioritaire dans la desserte en électricité provenant des barrages. Ce faible écoulement des eaux du fleuve est lié au changement climatique avec pour conséquence des faibles pluviométries, d'où les sécheresses chroniques corollaires de l'ensablement du fleuve. Ainsi, la baisse récurrente des précipitations dans toute la région depuis 1970 a entraîné des modifications de régime du fleuve. Le niveau des nappes a considérablement baissé dans les zones humides, entraînant une baisse accrue des débits (Mahé G., 2009). Cela a eu comme conséquence une baisse moyenne de 25 % de son régime (Mahé G. et *al.*, 2011). L'indice le plus révélateur de cette situation demeure l'assèchement du fleuve Niger à Niamey en 1985 (Bechler-Carmaux N. et Mathieu L., 1999). Une situation similaire s'est produite dans les années 1990 en Tanzanie où la sécheresse avait provoqué une crise de l'électricité (Degani M. 2017).

Pour donc appuyer notre argumentaire, des données issues de la direction nationale de la météorologie et de l'Institut Nationale de la Statistique (INS) sont utilisées pour produire des courbes montrant le lien existant entre la température et la consommation de l'électricité. On constate ainsi, à travers la figure 40 que les deux courbes sont en dent de scie et que les pics de ces courbes sont enregistrés entre le mois de Mars-Avril-Mai-juin, qui correspondent aux mois les plus chauds de l'année au Niger. D'où, la forte corrélation existante entre les températures et les besoins en électricité des populations. Cette situation est observée au niveau de plusieurs pays africains où on assiste à des coupures d'électricité durant les périodes de pointes et cela surtout pendant les canicules (Géraud M., 2008 et Caillaud P., 2014). La température influence beaucoup l'appel en puissance de l'électricité par les ménages et cela se justifie à travers la variation de la consommation énergétique selon le temps. Contrairement aux régions tempérées où la variation de la température pourrait avoir deux effets contradictoires sur la consommation d'énergie en créant d'une part une réduction

des besoins de chauffage et d'autre part, elle augmente les besoins liés à la climatisation. En France, par exemple, la hausse des températures pourrait conduire à l'horizon 2100 à un repli de plus de 3 %⁴⁸ de la consommation énergétique nationale en été par rapport à la situation actuelle à cause du faible besoin de chauffage que cela pourrait induire et une hausse de celle-ci en hiver (Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la Mer et col., 2009).

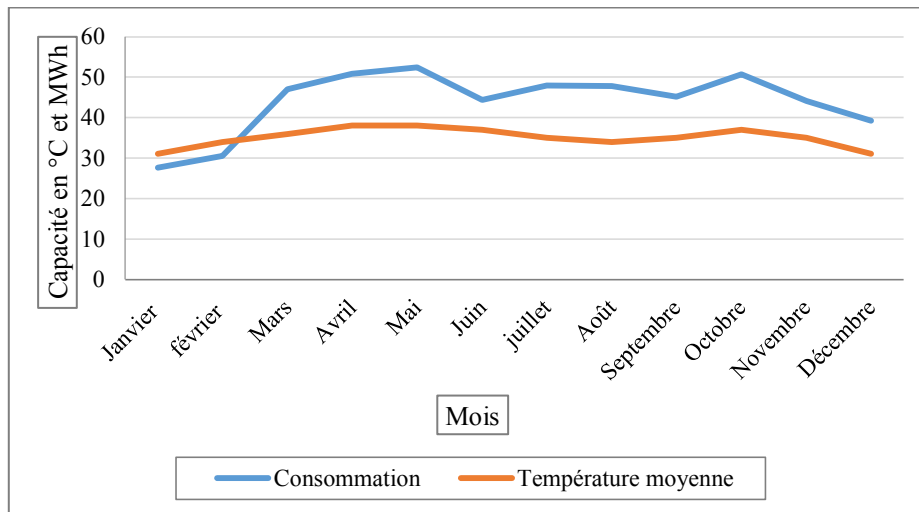


Figure 40 : Corrélation température et consommation de l'électricité de l'année 2016 à Niamey

Source : INS et Direction Nationale de la météorologie, 2018

Pour comprendre l'influence de la température sur le comportement énergétique des ménages, les données sur la consommation de la ville de Niamey des périodes différentes sont recueillies au niveau de la NIGELEC. À travers ces données, on constate que la consommation d'électricité par les ménages varie d'une saison à une autre (figure 41), d'un jour à un autre (figure 42) et selon différentes heures d'une même journée. En effet, les ménages *niaméens*⁴⁹ consomment deux fois plus d'énergie pendant la saison chaude que durant la saisons froide. Cette situation s'explique par le besoin des populations à améliorer leurs conditions de vie à travers l'usage des appareils destinés au conditionnement de l'air et à la conservation des produits alimentaires et sanitaires.

Autre variation, est celle existant entre deux ou plusieurs jours d'une même période. Une situation qui s'explique par leurs fonctions. En effet, les journées de vendredi et les weekends (samedi et dimanche) n'ont pas les mêmes fonctions que les autres jours de la semaine. Il

⁴⁸ <https://docplayer.fr/19228139-Impact-du-changement-climatique-sur-le-secteur-energetique-en-france.html> (consulté le 15/07/19 à 20h48mn)

⁴⁹ Habitant de Niamey

s'agit pour le premier cas, d'un jour décrété en demi-journée à cause de la prière de vendredi intervenant entre 12h30 et 14h30. Ce qui crée une différence de consommation en électricité, car celle-ci chute dès les environs 15 h contrairement aux autres jours ouvrés où il faudrait attendre 17 h au plus pour qu'il y'ait une baisse de consommation. Le second est considéré comme des jours de repos pour l'ensemble des cadres de l'administration publique et privée où tous les bureaux restent fermés toute la journée, alors que ces services représentent environ 14 % de la consommation totale d'électricité à Niamey derrière les ménages et les unités industrielles (Tassiou D. I., 2016).

Néanmoins, durant les jours fériés, la consommation en électricité de Niamey connaît une légère évolution toute la journée comme indique la figure 43. Mais, tout comme les weekends, le pic de consommations de ces jours n'est observé que durant la nuit du fait de la faible demande en électricité le jour.

Les fortes consommations observées sur presque toutes les nuits s'expliquent par la forte demande en électricité pour l'éclairage public et domestique.

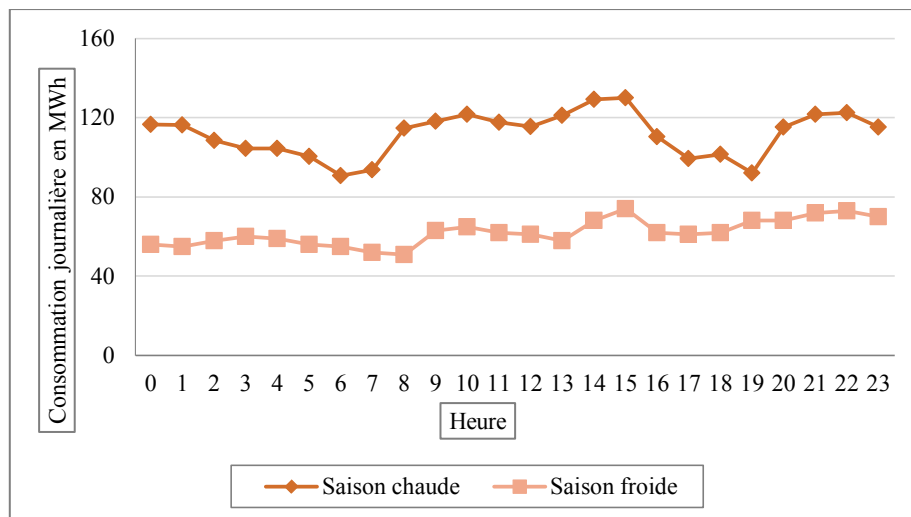


Figure 41 : Courbes de charges de deux saisons différentes
Source : NIGELEC, 2018

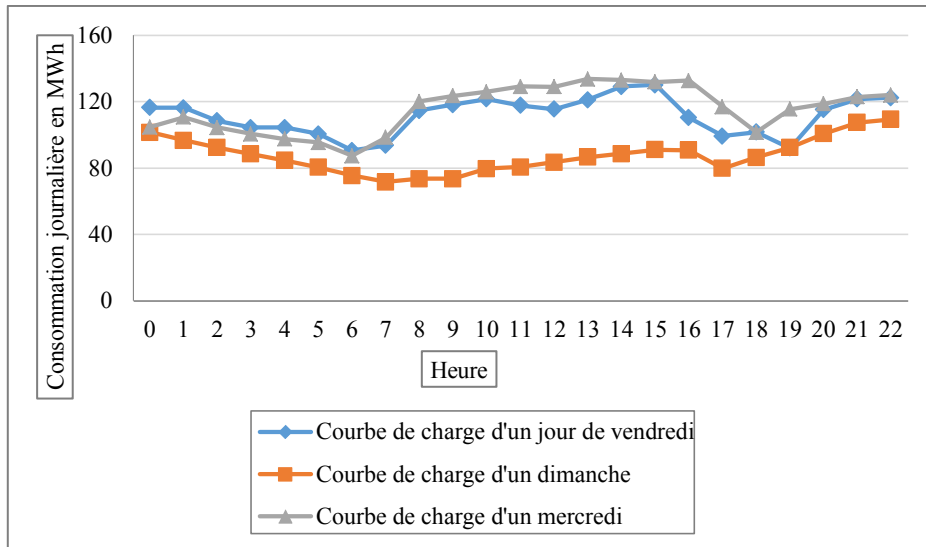


Figure 42 : Courbe de charges de trois jours différents d'une même période
Source : NIGELEC, 2018

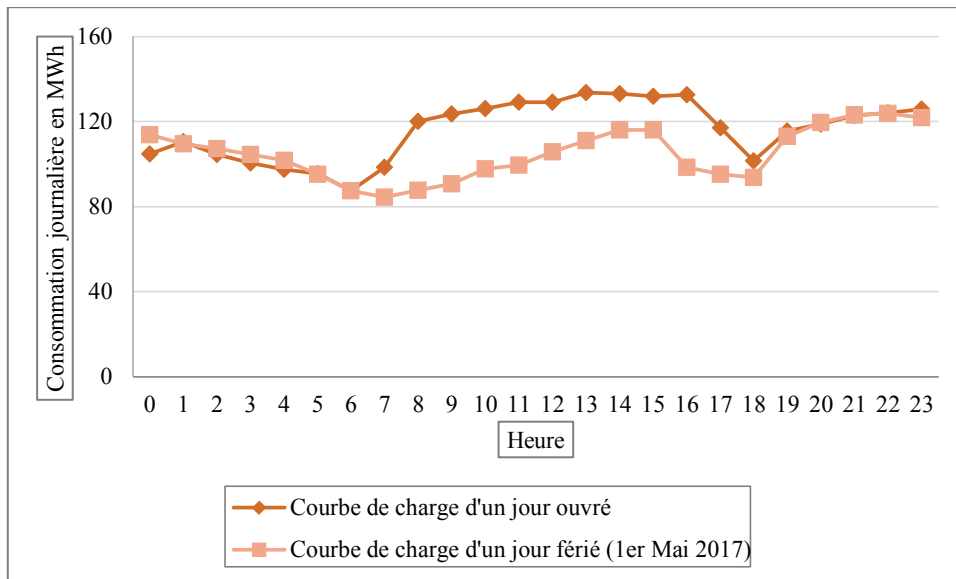


Figure 43 : Courbe de charge de deux jours différents d'une même période
Source : NIGELEC, 2018

La forte différence qui se trouve entre le comportement énergétique des ménages durant la saison chaude et froide correspond à l'écart de température entre ces deux périodes (figure 44). En effet, les températures durant la saison chaude sont largement supérieures à celles de la saison froide incitant la population à une forte demande en électricité que la NIGELEC n'est pas à mesure de satisfaire.

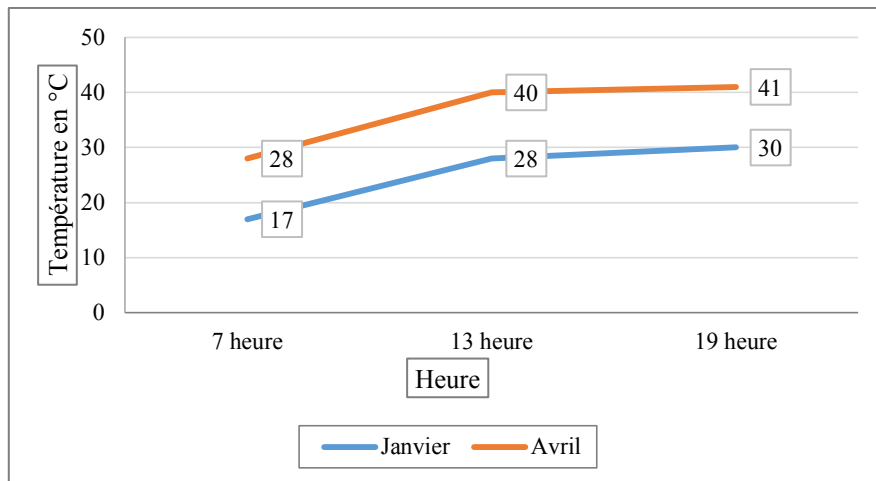


Figure 44 : Températures d'un jour chaud et froid

Source : <https://www.historique-meteo.net/afrique/niger/niamey/2017>

Ainsi, cette demande se manifeste par un accroissement simultané et périodique de la demande en électricité. Une situation qui finit par devenir intenable face aux faibles moyens de production électrique de la NIGELEC. Du fait de la chaleur exceptionnelle et de la forte demande, des évènements se manifestent sur certaines composantes du réseau de distribution. C'est le cas, de certains câbles souterrains, qui ne pouvant plus dissiper la chaleur dégagée du fait du transit de la forte puissance fournie aux clients dans un sol déjà surchauffé par le soleil se mettent à se détériorer par claquage de l'isolant créant des courts circuits et interrompant la continuité de la prestation des services sur les tronçons concernés. Certains transformateurs, particulièrement ceux qui sont dans les postes cabines maçonnés soumis aussi à la chaleur ambiante excessive et à l'échauffement lié à la forte demande d'énergie, subissent des avaries qui les rendent indisponibles et parfois jusqu'à provoquer des incendies (Kadi M., 2010).

4.2.2. Les dégâts engendrés par les précipitations torrentielles et les vents violents sur les installations électriques

Les installations électriques de la ville sont parfois victimes des pluies torrentielles, accompagnées par des vents violents perturbant la continuité des services de l'électricité en endommageant les installations électriques. En effet, ces facteurs climatiques provoquent souvent la chute des poteaux électriques et surtout des pylônes (photos 1 et 2) provenant de la ligne d'interconnexion Birnin Kebbi (Nigeria) plongeant la ville dans un noir absolu durant plusieurs heures ou jours avant leur rétablissement. Cette situation amène la société à faire recours à ses sources de production locale qui ne peuvent répondre qu'à une partie des besoins

de la ville, conduisant la société à procéder à des délestages tournants afin de satisfaire les besoins primaires des consommateurs.

Ces vents violents touchent aussi les installations de l'éclairage public (photos 4 et 5) sur les grandes artères en faisant tomber des branches d'arbre sur les câbles de raccordement des usagers. Une situation qui provoque leur déconnexion. C'est ainsi qu'on rencontre dans quelques artères de la ville des lampadaires penchés sous l'effet des vents et surtout ceux ayant leurs têtes emportées. Ces derniers sont très fréquents à Niamey et restent plusieurs jours avant d'être réparés.



Photo 1: Pylône 612
Source : Mailele D. A., 2013



Photo 2 : pylône 620
Source : Mailele D. A., 2013



Photo 3 : Câble de branchement arraché par la chute d'une branche d'arbre dans le quartier Nord faisceau

Source : Abdourazack N. A., 2018



Photo 4 : Lampadaires arrachés par le vent à l'Université Abdou Moumouni de Niamey

Source : Abdourazack N. A., 2018

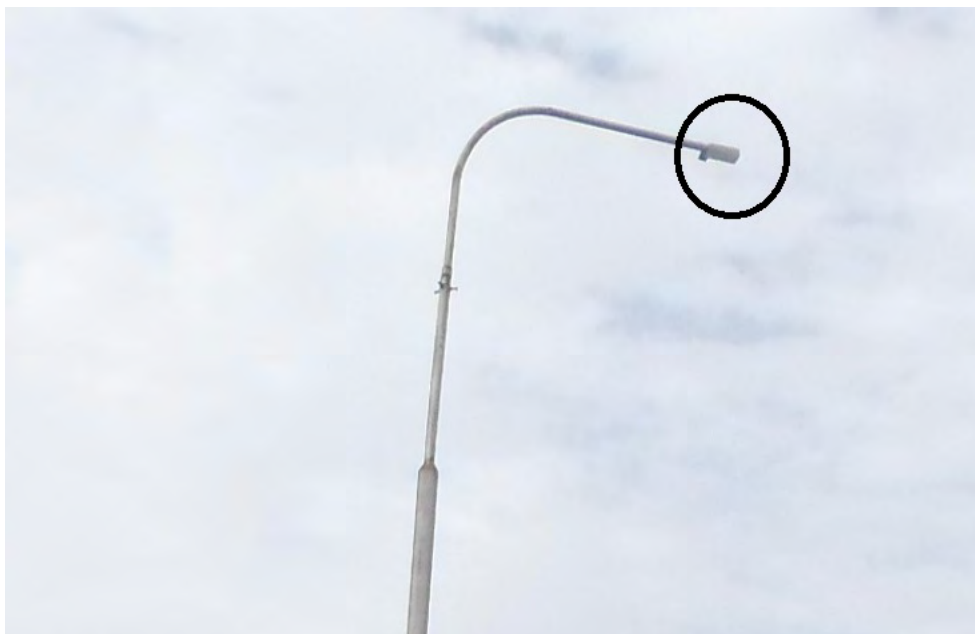


Photo 5 : Tête d'un lampadaire arraché par le vent
Source : Abdourazack N. A., 2018

Des précipitations sont aussi la cause de plusieurs inondations dans différents quartiers de la ville (photos 6 et 7) qui pourraient constituer un facteur de chute des installations électriques. Cette situation est surtout amplifiée par l'absence de caniveaux au niveau de certains quartiers pouvant drainer les eaux pluviales stagnant autour des poteaux électriques et qui finissent par les désagréger.



Photo 6 : Poteau électrique BT inondé par les eaux de pluies à Niamey
Source : Jeune Afrique, publié le 16/09/2017 sur tribuneouest.com

Photo 7: Poteau électrique HTA inondé dans le quartier Kirkissoye de Niamey

Source : Abdourazack N. A., 2018

Autre phénomène aggravant la précarité de l'énergie électrique à Niamey demeure les accidents de la circulation. En effet, on ne peut suivre une route de plus de 10 km à Niamey sans retrouver un poteau électrique ou un lampadaire percuté (photos 8, 9, 10) par les conducteurs de voitures et/ou motos. Ces accidents sont dans leur majorité dûs à l'excès des vitesses et à l'imprudence de certains conducteurs touchant beaucoup plus les lampadaires que les poteaux électriques à cause de leur position par rapport à la route. En effet, la majorité de ces lampadaires sont placés au milieu des autoroutes et souvent sans aucune protection. Le coût du rétablissement de ces lampadaires est à la charge du responsable de l'accident. Cette charge peut toutefois revenir à la ville de Niamey (cas des lampadaires) et/ou à la NIGELEC (cas des poteaux électriques) si le conducteur n'a pas été identifié par les autorités publiques.



Photo 8 : Lampadaire solaire percuté par une voiture sur la route de l'aéroport Diori Hamani

Source : Abdourazack N. A., 2018



Photo 9 : Lampadaire arraché par un accident de circulation
Source : Abdourazack N. A., 2018



Photo 10 : Lampadaire percuté par une voiture au village de la Francophonie
Source : Abdourazack N. A., 2018

4.3. Les défaillances de la gouvernance politiques et économiques : quels impacts sur la gestion du service de l'énergie électrique ?

L'insuffisance d'une meilleure politique gestionnaire, organisationnelle et bien d'autres facteurs concourant à rendre les services d'électricité de la NIGELEC moins fiables sur l'ensemble de la ville de Niamey.

4.3.1. L'absence de planification urbaine sur l'organisation du sous-secteur de l'énergie électrique

La gestion des services d'électricité n'a pas bénéficié des avantages que procure un Schéma Directeur d'Aménagement Urbain (SDAU), dont l'objectif principal est la planification des investissements pour le court, moyen et long terme afin d'assurer un service de qualité à un coût optimal (Kadi M., 2014 et Ministère de l'énergie et du pétrole et NIGELEC, 2015). Ainsi, depuis sa mise en place en 1953, il a fallu attendre 2017 pour que la société nigérienne d'électricité se procure d'un schéma directeur d'aménagement du réseau électrique. Toutes les réalisations sont issues des diagnostics et rapports qui ne permettront pas de voir les vraies priorités et de réaliser des prévisions conséquentes. C'est dans ce sens qu'aujourd'hui, plusieurs quartiers de la ville sont en train d'être raccordés dans le cadre du programme d'extension du réseau électrique financé par la Banque Mondiale et d'autres partenaires sans qu'une étude préalable ne puisse être menée. En plus, il ne s'agit pas seulement d'accroître le nombre d'abonnés, il faudrait aussi revoir les capacités de production propres de la société. Ce qui n'a toujours pas été le cas depuis quelques décennies. Les branchements se multiplient sans que les capacités de production puissent suivre. Cela a fini par rendre au fil des années le service précaire devant une demande qui explose. Ce manque de planification dans le secteur est aussi à la base des coupures de longues durées parce qu'aucune des sources alternatives de la NIGELEC n'est durable et soutenable financièrement. En effet, l'ensemble du parc de production électrique de la société n'est composé que des centrales thermiques dont plusieurs sont déjà amorties.

Cette situation de mauvaise gestion et d'absence de planification dans le sous-secteur de l'électricité s'explique par l'incapacité des pouvoirs publics à prendre en charge la question. Cela se traduit par une absence d'une gestion prévisionnelle. Tout se passe comme si les autorités nigériennes sont complètement dépassées par les événements. À ce sujet, on se rappelle d'une interview accordée par le Directeur Général (DG) de la NIGELEC à la presse nationale en 2016 dans laquelle il se remettait à Dieu en déclarant que : « *Seul Dieu a la solution* ». En 2019, le même DG se remet à la nature en précisant qu'il fallait les premières précipitations pour espérer une stabilité dans la fourniture en l'électricité de la ville. Pour lui, la température a une forte influence sur la demande en électricité de la ville. Des tels propos constitue un aveu d'impuissance face au problème d'électricité à Niamey et en disent long sur l'incompétence des autorités en charge d'une question importante.

4.3.2. Dépendance énergétique de Niamey : quels impacts sur l'offre de services de l'énergie électrique ?

En 2016, la ville de Niamey est alimentée à hauteur de 80 % par le réseau d'interconnexion provenant du Nigeria. Mais, cette alimentation varie et reste discontinue selon des périodes de l'année et surtout pendant l'étiage du fleuve (avril, mai, juin) par manque d'eau pouvant alimenter les barrages de Kandji qui produisent de l'électricité (AFP, 13/06/2016 à 09 heures 18). Aujourd'hui, avec la mise en service de la centrale thermique de Gorou Banda, ces importations tendent à être réduites malgré le fait qu'elle n'est fonctionnelle que lorsque la ligne d'interconnexion est absente et/ou que celle-ci n'arrive pas à couvrir les besoins habituels de la société car il arrive des fois que l'énergie émise par la ligne reste en dessous du transit normal, qui tourne entre 120 MW et 180 MW. Ce qui plonge souvent la ville dans des coupures intempestives. Ces coupures pouvant durer des heures, voir toute une journée sont observées de jour comme de nuit à Niamey. Ainsi, selon les résultats de l'enquête-ménage 26,70 % des ménages urbains (soit 120 ménages de notre échantillon) affirment que la précarité de l'énergie électrique trouve ses origines dans la dépendance énergétique du pays en général et de la ville Niamey en particulier. En effet, selon nos investigations au niveau de la NIGELEC en 2018, 79 % de l'électricité consommée par les niaméens proviennent de la ligne d'interconnexion 123 KVA du Nigeria soit quelques 531 783 MWh, contre 21 % pour les centrales thermiques de la société, soit 143 116 MWh comme le montre la figure 45.

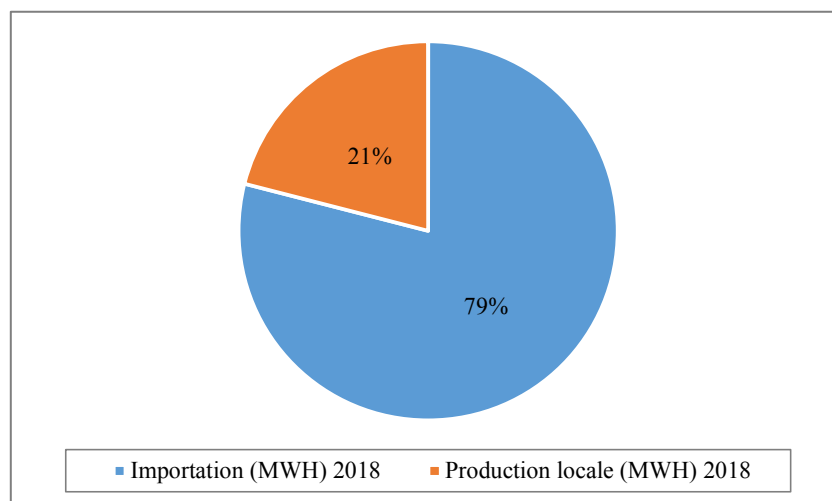


Figure 45 : Source d'alimentation en électricité de la ville de Niamey en 2018
Source : NIGELEC, 2018

Toutefois, le taux de dépendance en électricité de Niamey fluctue d'un mois à un autre. Les faibles taux sont observés durant les mois de mars, avril, mai et juin qui correspondent aux

mois les plus chauds de l'année à Niamey. C'est la période pendant laquelle la ligne d'interconnexion connaît son très fort taux d'irrégularité. Une situation qui s'explique par la forte demande en électricité au niveau du Nigeria et le faible niveau d'écoulement des eaux du fleuve Niger qui alimentent les barrages de Kandji d'où provient l'électricité. Le taux de dépendance élevé des mois de juillet, août, septembre, octobre, novembre, décembre, janvier et février (figure 46) est lié, d'une part à la montée des eaux du fleuve et d'autre part, à la faiblesse de la demande en électricité des deux pays (Nigeria-Niger) du fait de la baisse des températures occasionnée par l'hivernage et la saison froide.

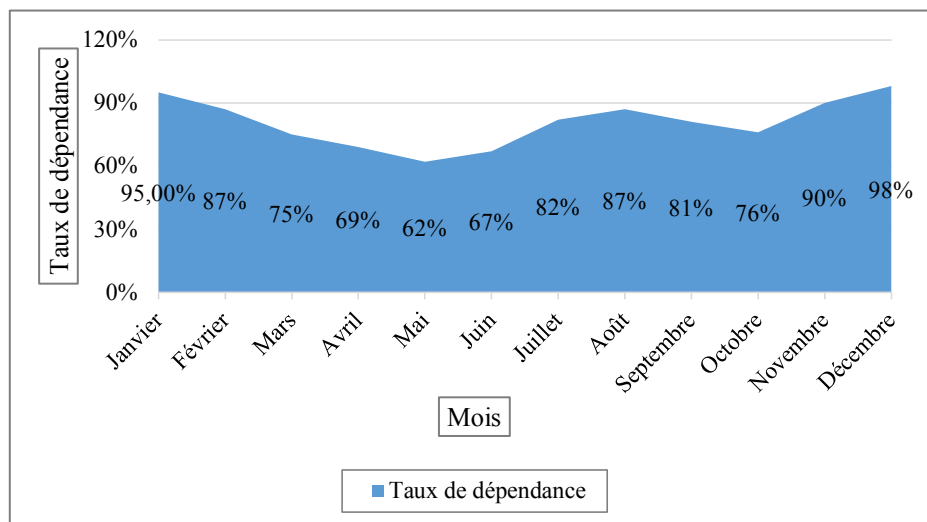


Figure 46 : Taux de dépendance en électricité de Niamey au cours de l'année 2018
Source : NIGELEC, 2019

D'une manière générale, la dépendance en électricité de la ville s'explique par les faibles capacités de production électrique de la NIGELEC et de son manque de diversité de sources d'énergie. En dehors de la centrale de Gorou Banda, la société n'utilise que des vieilles centrales qui tombent une dizaine de fois en panne dans l'année. C'est le cas surtout des deux tribunes à combustible de Niamey II, qui furent respectivement installées en 1979 et 1982 avec une capacité de production respective de 10 500 KVA chacun. Mais, faute des pièces de rechange, la première est à l'arrêt et la seconde est dans une situation défectueuse. Au vu donc de sa vétusté et des difficultés constatées au niveau de sa régulation, la NIGELEC a décidé de limiter sa puissance borne alternateur à 9 MW.

Il y'a aussi la centrale de Goudel équipée de trois groupes électrogènes dont le premier fut installé en 1980 et les deux autres en 2009. La capacité totale de ces générateurs est de 11 MW dont 8 MW pour le premier et 1,5 MW pour chacun des deux autres. La capacité réelle

disponible de cette centrale est actuellement limitée à 9 MW à cause de l'état vieillissant du premier générateur.

Vu donc la croissance de la demande en électricité de la ville, l'État du Niger en collaboration avec la NIGELEC avait signé en 2012 un contrat de bail de groupes électrogène (photo 11) d'une capacité totale de 30 MW auprès de l'entreprise AGGREKO⁵⁰ afin de renforcer les capacités de production existantes. Mais, ce contrat avait pris fin le 31 décembre 2016 du fait que Niamey s'est dotée d'une centrale électrique de 80 MW inaugurée en 2017.



Photo 11 : Site de production électrique du groupe AGGREKO
Source : NIGELEC, 2018

Alors, même s'il arrive que les sources de production propres à la NIGELEC puissent répondre durant certaines périodes aux besoins habituels des populations, il ne serait pas envisageable de les utiliser à temps plein au profit de la ligne d'interconnexion car générant des coûts supplémentaires que la société ne peut supporter.

4.3.3. Des choix stratégiques inopérants

Plusieurs politiques rentrant dans le cadre de la redynamisation et du renforcement des capacités de production énergétique de la société ne tiennent pas compte du niveau de développement du pays et des paramètres environnementaux. C'est le cas, par exemple de la

⁵⁰ **Aggreko PLC** est une entreprise britannique (fondée en 1962 aux Pays-Bas et installée en Ecosse depuis 1973), leader mondial sur le marché de la location de GE, de groupes de froid et tours de refroidissement. Aggreko dispose d'une flotte de 13 600 groupes électrogènes, d'une puissance de 15 kW à 2 MW, soit une capacité de 6 700 MW. Aggreko emploie plus de 3 800 personnes, réparties sur 148 sites à travers 34 pays (Elvan A., 2019)

centrale diesel de Gorou Banda qui, en dehors de l'impact écologique, a un coût à supporter surtout, si celle-ci doit fonctionner toute l'année.

Encadré n° 1 : Appréciations de la centrale diesel de Gorou Banda par Albert-Michel Wright⁵¹

Source : tamtaminfo consulté le 9 Mai 2017

« Gorou Banda, selon toute probabilité, n'est pas soutenable à moyen et long terme. Selon le témoignage d'un technicien au fait des conditions difficiles dans lesquelles Gorou Banda tourne, chacune des turbines coûte à l'État 52 800 000 par jour, en raison de 200 francs le litre de gasoil. Par mois, ça coûte 1 584 000 000, soit 19 008 000 000 FCFA par an ». À cela s'ajoute les propos de Monsieur Albert-Michel Wright pour qui « il y a dans nos pays l'erreur de ne pas faire assez de communication. On vient de le vivre avec la crise énergétique. On ne sait pas trop ce qui se passe. Mais quand même, j'ai rencontré le Directeur de l'ONERSOL, afin qu'il me dise s'il a été associé au choix de ce projet. Et il m'a certifié qu'il n'a pas été associé. Tout comme moi d'ailleurs. Or, lorsqu'un gouvernement prend la décision d'implanter une centrale de cette importance pour couvrir les besoins du pays, il est nécessaire de procéder au préalable à une large concertation, notamment avec toutes les compétences du pays, afin de s'assurer qu'on n'est pas en train de faire un mauvais choix.

Et moi je pense sincèrement que construire en 2013 une centrale diesel de 100 MW, ce n'est pas un choix pertinent dans un pays comme le Niger qui dispose de tant de potentiel solaire. Ce choix, dis-je, n'est pas judicieux tant du point de vue économique qu'environnemental. Au plan économique va, selon le ministère en charge du dossier, produire annuellement 500 gigawatts (GW). Je sais que pour produire un (1) GW électrique, il faut environ 250 tonnes de gasoil. C'est dire que le fonctionnement de cette centrale, même si on minore à 240 tonnes par GW en cas de performance des machines, va nécessiter 130.000 tonnes de gasoil par an.

Même lorsqu'on prend le litre de gasoil qui se vend à la pompe à environ 540 FCFA à Niamey à 500 FCFA, en considérant que l'État ne paie pas les taxes y afférentes, le fonctionnement de la centrale va coûter, rien qu'en carburant, environ 52 milliards de FCFA chaque année. Au coût du carburant, il faut aussi ajouter celui des lubrifiants. Pour ce dernier, selon les spécialistes (ingénieurs électriciens), il faut compter à peu près 15 %

⁵¹ Ingénieur hélio technicien à la retraite, ancien chef du Département des Enseignements généraux à l'École des Mines, de l'Industrie et de la Géologie(EMIG), ancien ministre d'État de la république de Niger, ancien directeur général de l'Office de l'énergie solaire du Niger (ONERSOL)

du coût du carburant.

Sans compter les coûts d'exploitation, les charges diverses qui peuvent s'élever au moins à environ 12 %, le personnel...etc. À tout ceci il faut ajouter l'entretien et le renouvellement du parc, car un moteur, ça s'use. Et en général, c'est calculé pour des durées de vie de 15 ans. Autrement dit, tous les 15 ans il faudra faire face à des charges, soit de changement de pièces de rechange, soit pour tout ou partie du système. Ainsi les charges annuelles d'exploitation vont être environ de l'ordre de 80.000.000.000 FCFA, soit pratiquement l'équivalent du coût de la centrale elle-même. »

En analysant ces propos, on comprendrait à quel point l'erreur est commise, car il faudrait chaque année subventionner le prix du kWh provenant de cette production. En plus, le pays ne dispose d'aucun technicien capable de la dépanner en cas de défaut. La preuve en est qu'elle fut tombée en panne en fin Avril 2017 alors même que la ville était victime de nombreuses coupures d'électricité. Il a fallu faire venir un technicien chinois pour régler le problème. Mais, bien que sa mise en service n'est pas sans conséquence sur l'environnement et sa forte consommation qui nécessite une subvention de la part de l'État, elle a quand même eu à réduire le taux de dépendance énergétique de la ville qui fut resté pendant longtemps à environ 90 %.

Cette centrale fut construite pour répondre aux besoins des populations de Niamey pendant les périodes de pointes et/ou à l'absence de la ligne d'interconnexion apportent Mr Malan Issa Rabiou⁵² et Halid Allassane⁵³ en ces termes dans les colonnes du journal Kalangou⁵⁴ et de la Radio France Internationale (RFI)⁵⁵ : *il s'agit tout simplement, à travers cette centrale de satisfaire les besoins urgents aux heures de pointe et surtout quand la ligne d'interconnexion du Nigeria et les autres dispositifs n'arrivent pas à satisfaire les besoins du pays.* Mais, faute est de constater qu'après sa mise en service, Niamey est de plus en plus plongée dans le noir. Ce qui a d'ailleurs suscité la contestation des citoyens sur les réseaux sociaux et même amené la société civile nigérienne à décréter une journée d'action citoyenne pour l'eau et l'électricité en mai 2019 et qui a été par la suite interdite par les autorités de la ville de Niamey. Cette situation de contestation est commune à l'ensemble des pays africains

⁵² Malan Issa Rabiou, ingénieur électricien, chargé de projet du collectif des organisations pour le droit à l'énergie (CODDAE)

⁵³ L'actuel directeur général de la NIGELEC

⁵⁴ <https://www.studiokalangou.org/index.php/articles/8759-centrale-gorou-banda-fin-des-delestages>(consulté le 15/06/2019 à 14h19mn)

⁵⁵ <http://www.rfi.fr/afrique/20150608-niger-electricite-coupures-delestage-travaux-centrale-80-mw>(consulté le 15/06/2019 à 14h 31 mn)

ces dernières années et a été exacerbée par les politiques de réduction des subventions adoptées par certains d'entre eux. À titre d'exemple, on peut souligner les manifestations organisées au Ghana au printemps 2015 contre l'intermittence de l'approvisionnement en électricité, celles de 2017 au Cameroun contre les pannes d'électricité à répétition ayant conduit à la constitution d'un réseau associatif de consommation d'énergie (Cantoni R. et Musso M., 2017) et les multiples émeutes d'électricité au Sénégal entre 1990 et 2011 dont parle Havard J-F. en 2018.

Encadré N° 2 : Témoignage d'internautes recueillis sur Facebook (le 12/08/2019)

« Niamey : Malgré la nouvelle centrale électrique, les délestages continuent. Les coupures d'électricité sont un problème récurrent à Niamey, la capitale du Niger. À Niamey, les habitants avaient placé beaucoup d'espoir dans la mise en route de la nouvelle centrale électrique de Gorou Banda, à 5 kilomètres de la capitale, inaugurée le 2 avril 2017. Cette nouvelle installation devrait permettre de résoudre les problèmes de délestages électriques dans la capitale nigérienne. Et pourtant, les problèmes demeurent. Niamey connaît des coupures de courant qui durent parfois plus d'une demi-journée. » Omar Seydou, le 22 mars 2018

« Nous payons nos factures d'électricité, mais la NIGELEC ne paie pas les siennes. C'est la triste vérité qu'on nous cache, mais l'obscurité des coupures dévoile tout, y compris les petits arrangements derrière les collines de Gorou Banda » Moussa Tchangari, le 07 mai 2019

« Logiquement on ne peut pas comprendre comment un pays qui dispose de toutes les ressources naturelles et du sous-sol pouvant produire abondamment de l'énergie, puisse aujourd'hui moisir sans eau ni électricité » Sabit Ahmed Bossi, le 07 mai 2019

« Y'a rien dans mon quartier que les bruits de groupe et chaleur » Amadou Abani Mahamadou, le 08 mai 2019

« Depuis sa réalisation, la centrale thermique de Gorou Banda a déçules coupures d'électricité n'ont pas connu de solutions pour la seule ville de Niamey malgré l'investissement de plus de 75 milliards de FCFA. Le comble, hier pendant le match préparatoire de notre onze national, le stade général Kountché s'est retrouvé dans le noir

de tombe (photo 12)... » Hassane Hamani, le 27 janvier 2019



Photo 12 : Stade général Seyni Kountché dans le noir lors d'un match amical entre le Niger et le Maroc le 26 janvier 2019

Source : page Facebook de Hassane Hamani, publiée le 27/01/2019 consulté le 15/06/2019 à 16h33mn

Les quelques lumières présentées sur la photo 12 viennent des lampes de téléphones cellulaires des supporters de deux pays.

4.3.4. Des difficultés organisationnelles et structurelles

Ces difficultés se rapportent à l'insuffisance du personnel et en moyens matériels de la NIGELEC. Pour l'ensemble de la ville de Niamey, la société ne possède qu'un seul véhicule de recherche de défaut. Cela ne permet pas une détection rapide de défauts. Il est vrai qu'il existe un schéma d'exploitation du réseau (schéma de manœuvre) mais, il n'existe pas à l'heure actuelle des consignes d'exploitation formalisées. Les procédures actuelles d'exploitation (chapitre VII) ne permettent pas de réaliser une analyse fine des incidences sur le réseau électrique et d'apporter des solutions adéquates aux différents problèmes d'exploitation (NIGELEC et *al*, 2016).

En temps normal du fonctionnement du réseau, la plupart des départs sont surchargés à plus de 80 % de leurs charges admissibles. Aussi, nombreux sont des principaux départs qui sont constitués en câbles aériens de conducteurs de 75 mm² à l'exception du départ de FENIFOOT (117 mm²) et de CABLE (150 mm²). Ce qui ne favorise pas le transit normal du « courant » électrique et cela se caractérise par des multiples baisses de tensions. Il existe

également des tronçons ayant des sections insuffisantes pour transiter la pleine charge de l'énergie. C'est le cas, des départs aériens constitués des câbles compris entre 22 mm² Cu à 54,4 mm². À cela s'ajoute l'insuffisance des sections des conducteurs ne permettant pas le transit des énergies en cas de report de charges lors de la survenance des défauts sur le réseau électrique. En effet, le réseau en Moyenne Tension de la périphérie Niaméenne qui est une zone en pleine extension ne peut être secouru en cas de défaut du fait de la faiblesse des conducteurs et de l'impossibilité de bouclage entre départs.

Notons également que, seuls deux départs sont équipés de détecteurs de défauts aériens parmi les vingtaines que compte la ville de Niamey. Il s'agit du départ de la rive droite et de celui de Hamdalaye.

En outre, le système électrique de la ville de Niamey est composé dans certains quartiers des installations électriques vétustes (photos 13, 14 et 15). C'est le cas, surtout du réseau de distribution des quartiers du centre-ville où on constate la présence des conducteurs nus dans les feuillages. Cette situation s'explique par la dynamique actuelle du centre-ville faisant en sorte que le réseau ancien n'est plus adapté à un noyau qui se voit transformer du jour au lendemain et/ou les anciens bâtiments disparaissent pour laisser place à des centres commerciaux beaucoup trop exigeant en terme de consommation d'énergie. C'est aussi dans ces quartiers qu'on rencontre des poteaux électriques en situation de dégradation.



Photo 13: Poteau électrique en béton en état de dégradation dans le quartier Liberté
Source : Abdourazack N. A., 2018



Photo 14 : Poteau électrique en bois en état dégradé dans le quartier Lazaret
Source : Abdourazack N. A., 2018

Photo 15 : Poteau électrique en voie de dégradation dans le quartier Kirkissoye
Source : Abdourazack N. A., 2018

Les photos 13, 14 et 15 illustrent l'archaïsme et l'inadaptation de certaines installations électriques de la ville de Niamey. La photo 13 témoigne d'un poteau électrique en béton qui tend à s'effondrer et la photo 14, d'un poteau en bois totalement dégradé et qui aurait dû tomber sans le maintien du mur. La chute définitive de ces poteaux peut conduire à des nombreux risques mettant en danger les populations de ces quartiers.

Toutes ces difficultés traduisent la défaillance du système électrique et du coup, interrompent la prestation des services continus de l'électricité. D'où, l'affirmation du Directeur de CET-ASNI lors de nos entretiens pour qui, le problème d'électricité de la ville s'explique

par :« *l'insuffisance des moyens matériels de la NIGELEC et l'état vieillissant du réseau électrique.* »

La NIGELEC fait face aussi à une insuffisance du personnel administratif et technique. En 2009 l'effectif de son personnel était comptabilisé à 1 102 agents toutes catégories confondues pour l'ensemble du Niger dont nous avons :

- 113 cadres (personnel de direction et d'encadrement)
- 622 agents de maîtrise
- 367 agents d'exécution

En 2018, ce chiffre tourne autour de 1666 agents pour l'ensemble du territoire national, demeurant insuffisant et cela surtout au niveau des agents d'intervention sur le réseau. Cette situation réduit les capacités de la société à répondre aux besoins de ses clients. Ainsi, l'accès à certains services demeure un casse-tête pour la population de la ville de Niamey. Selon les données issues des entretiens, les demandes de branchement au réseau électrique prendront en moyenne trois semaines afin d'être effectives. En plus, les réclamations et autres corrections d'erreurs peuvent aller de quelques minutes à trois jours. Et cela uniquement pour ceux ayant une connaissance et/ou acceptent d'offrir des « *pots de vin* ». Ces réclamations durent en moyenne 5 jours pour ceux qui n'ont aucune connaissance et n'ont plus de quoi à faire pression. L'insuffisance du personnel de la NIGELEC se traduit aussi par le nombre réduit des guichets de paiements des factures avec pour conséquence des longues files d'attentes comme le montre la photo 16. Selon toujours les données issues des entretiens, la durée moyenne pour régler sa facture d'électricité tourne autour de 85 minutes. Cette situation a amené la société à signer plusieurs conventions de collecte de facture de ses abonnés avec des opérateurs de téléphonie du pays (Orange Niger, Airtel Niger, Moov Niger, et Niger Poste). Ce dont se réjouissent les abonnés de la ville de Niamey car selon certains d'entre eux, en plus d'être rapide, permet d'éviter les longues files d'attente au niveau des guichets.

Encadré N° 3 : paiement des factures par le biais des applications de la téléphonie mobile

Source : <https://www.agenceecofin.com/mobile/0311-7399-au-niger-on-paie-maintenant-ses-factures-par-m-banking>.(Consulté le 05/05/2019 à 16h44mn)

« Aujourd'hui le cellulaire ne sert pas seulement à communiquer, c'est aussi un outil qui nous permet de gagner en temps dans nos activités. Depuis qu'Orange Niger nous a donné cette opportunité, je paie ma facture sans aucune difficulté à moins de 200 FCFA », raconte Abdou Oumarou, commerçant.

« Plusieurs fois, l'électricité a été coupée chez moi au moment où celui qui est parti payer la facture était dans la file du guichet de la NIGELEC. Maintenant, tout cela est fini depuis que je paie mes factures via Airtel Money », se réjouit Issoufou Adamou, agent de sécurité

« Il arrive parfois que tu ne trouves même pas celui qui va aller payer ta facture, tellement c'est pénible. À chaque fois, j'étais obligé de louer les services de jeunes qui en ont fait une activité temporaire qui leur rapporte un revenu », a souligné Fati Ibrahim, une enseignante

Mais, force est de constater qu'une telle opération n'a pas eu grand effet sur les longues files d'attentes au niveau des guichets de paiement. Une situation liée d'une part au retard de traitement des données, amenant de fois la NIGELEC à couper l'abonné alors même qu'il s'est déjà acquitté du montant de la facture et d'autre part, par une sous information des clients par rapport à la facilité de payer sa facture à travers un compte mobile.



Photo 16: File d'attente au niveau des guichets de paiement de facture de l'agence Francophonie

Source : Abdourazack N. A., 2018

Vu donc le poids de la ville et la nécessité de répondre aux besoins croissants de la population, la NIGELEC à travers son Service Régional Exploitation et Maintenance des Réseaux de Distribution (SERMRD) procède depuis quelques années au recrutement d'agent bénévoles (photo 17) payés à l'heure. Ces agents travaillent dans leur majorité 2 jours sur 4. Après leurs recrutements, ils suivront quelques jours de formation avant d'être dotés en équipement nécessaire pour les différentes interventions sur le terrain. Les interventions de ces agents sur le terrain sont toujours dirigées par un technicien compétant de la NIGELEC.



Photo 17 : Agent bénévole sur le terrain à Niamey
Source : Abdourazack N. A., 2018

Ces agents, composés pour la plupart des cas, des électriciens et des agents de maintenances sont divisés en plusieurs équipes d'intervention, afin de veiller 24h/24h sur le réseau électrique et sont toujours en contact permanent (Via radio VHF ou téléphone mobile) avec le poste source de Niamey 3 qui coordonne les activités d'exploitation du réseau. L'emploi du temps de ces agents est surtout surchargé durant la saison chaude lorsque le réseau électrique connaît des difficultés et surtout la faible capacité de certains fils conducteurs et transformateurs à supporter la charge électrique émit aux consommateurs. La NIGELEC procède aussi chaque année au recrutement d'une centaine des stagiaires qui l'accompagnent dans l'offre des services.

De l'analyse qui précède, on constate que plusieurs facteurs participent à la précarité énergétique de la ville de Niamey. Ces facteurs sont entre autres : la mauvaise gestion, les fortes températures, les vents violents, les précipitations torrentielles, l'urbanisation mal maîtrisée, la dépendance énergétique, la vétusté des installations, la forte demande surtout pendant les canicules, l'insuffisance du personnel qualifié de la NIGELEC. Mais, les plus cités par les ménages et les opérateurs économique lors de nos entretiens sont l'urbanisation mal maîtrisée, la forte demande en électricité, la dépendance énergétique et les fortes températures. L'ensemble de ces facteurs donnent lieu à une distribution plus ou moins éclatée des quartiers de la ville de Niamey dans l'espace factoriel (figure 47). Le quartier Dar-

Es-Salam et Madina se diffèrent des autres quartiers sur l'axe 2 du fait de l'absence des installations vétustes. Mais, ces deux quartiers sont menacés par le phénomène urbain et les effets climatiques. Cela peut-être expliquer par leur position, car il s'agit là, des quartiers de la péricentrale et de la zone intermédiaire connaissant une très forte densification urbaine. Ces quartiers offrent à leurs habitants la facilité d'avoir accès au centre commercial et administratif (centre-ville).

Sur l'axe 1, l'archaïsme des installations, la mauvaise gestion, la forte demande définissent les quartiers, Kalley Est, Bangabana, Banizoumbou, Karadjé, Koubia, Zongo, Maourey etc. contrairement aux quartiers Banifandou et Cité Caisse pour lesquels l'archaïsme des installations, l'urbanisation et la mauvaise gestion sont les raisons déterminantes de la précarité des services de l'électricité.

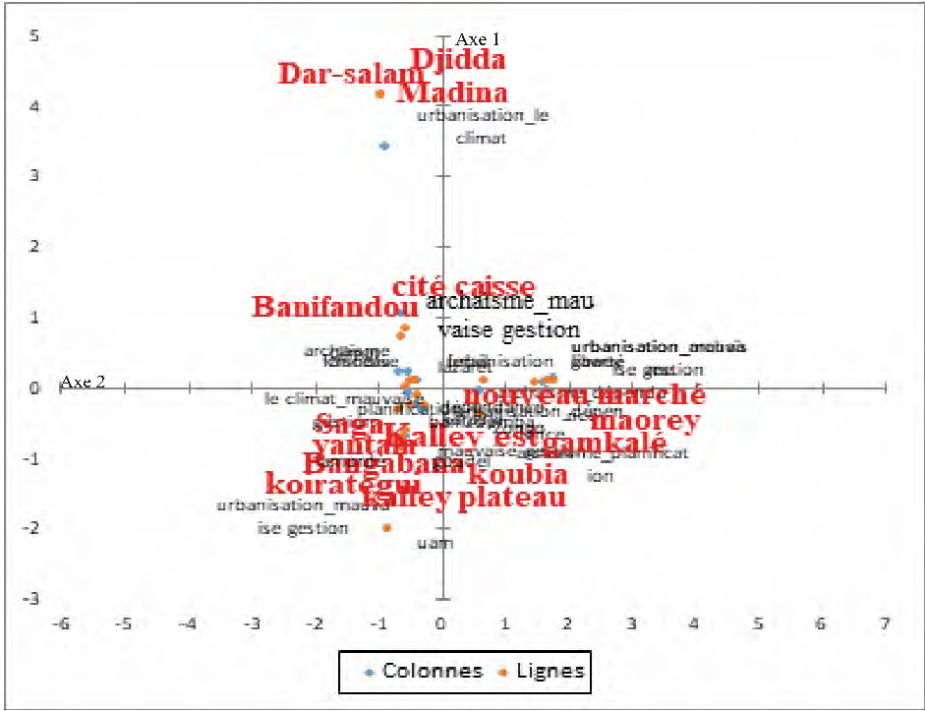


Figure 47 : Déterminants de la précarité tel qu'ils ressortent dans l'enquête-ménage
 Source : Abdourazack N. A., 2018

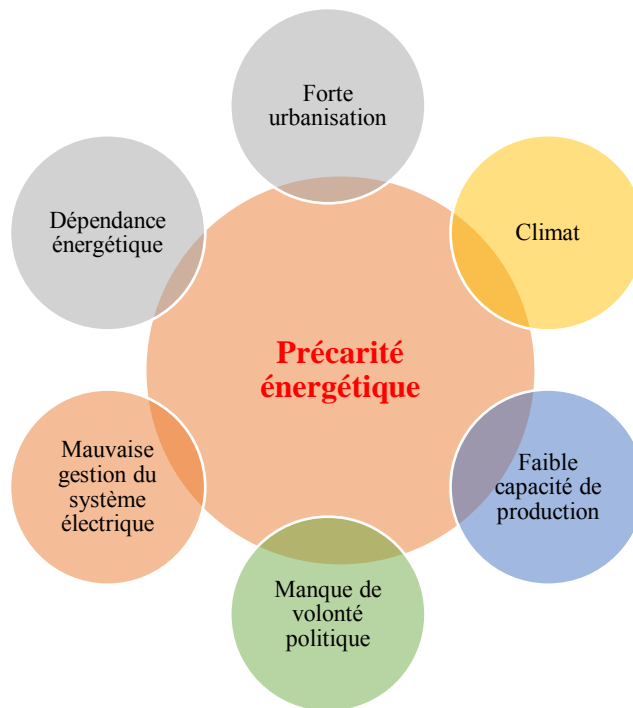


Figure 48 : Quelques facteurs de la précarité de l'énergie électrique à Niamey

Conclusion du chapitre

Il convient, de noter que les facteurs de la précarité de l'énergie électrique sont multiples. Mais, les plus importants sont l'urbanisation de la ville à travers l'augmentation croissante de la demande en électricité, la dépendance énergétique vis-à-vis du Nigeria, la faiblesse de la production énergétique au niveau local, la mauvaise gestion du système électrique, le manque de planification dans le secteur et la hausse des températures durant certaines périodes qui influence l'appel en puissance pour le conditionnement de l'air au niveau des bâtiments.

CHAPITRE V : LES MANIFESTATIONS DE LA PRÉCARITÉ ÉNERGÉTIQUE À NIAMEY

L'accès à l'énergie électrique est une composante essentielle du développement économique, social et politique des pays de l'Afrique subsaharienne. Il favorise le développement individuel à travers l'amélioration des conditions éducatives et sanitaires. Il permet le développement de l'activité économique par la mécanisation et la modernisation des communications et participe à l'amélioration d'un environnement économique. L'énergie permet une intervention publique plus efficace, un meilleur respect de l'environnement et le renforcement de la démocratie. Ainsi, malgré un fort taux d'accès à l'électricité, les populations de la ville de Niamey font face à une pauvreté énergétique qui perturbe les activités.

5.1. Niamey, une ville sans « courant »

Cette partie essaie d'énumérer et d'analyser les différentes caractéristiques de la précarité de l'énergie électrique à Niamey.

5.1.1. Quelques indicateurs sur la précarité de l'énergie électrique à Niamey

Le continent Africain est un géant énergétique par les ressources dont elle dispose et un nain électrique par les capacités réelles sur lesquelles elle peut s'appuyer. Aujourd'hui, avec 10 % des réserves hydrauliques mondiales, économiquement exploitables, près de 10 % des réserves mondiales prouvées de pétrole, 8 % des réserves mondiales de gaz, et 6 % des réserves mondiales de charbon, l'Afrique offre un gisement considérable de potentiels et de ressources énergétiques. À cela s'ajoute le formidable potentiel solaire, les gisements géothermiques de l'Est du continent ou encore les gisements éoliens sur les zones littorales et sa biomasse qui peuvent représenter 60 % des terres arables non encore cultivées dans le monde. La ressource est ainsi disponible et diversifiée tant du point de vue de sa répartition géographique que dans sa nature (Heuraux C., 2011). Néanmoins, seule une infime partie de ce potentiel est à l'heure actuelle exploitée. Environ 7 % seulement des capacités hydrauliques et moins de 1 % de ses capacités géothermiques sont exploitées. Les initiatives pour le développement des sources d'énergie photovoltaïques restent encore embryonnaires faisant trainer certains de ses pays dans une situation d'extrême pauvreté énergétique. Nombreuses sont les sociétés chargées de la distribution de l'électricité du continent qui n'arrivent pas à répondre aux besoins primaires de leurs populations. Une situation, qui se

manifeste par des irrégularités dans la prestation de l'électricité. Ces irrégularités sont surtout fréquentes au niveau des grandes agglomérations, du fait de l'accroissement rapide de leurs besoins en énergie électrique et/ou de l'incohérence des politiques d'aménagement urbain. En effet, de jour comme de nuit, les villes d'Afrique subsaharienne font face à des multiples coupures d'électricité plongeant opérateurs et ménages dans une situation calamiteuse.

La ville de Niamey à l'instar des autres villes de l'Afrique subsaharienne n'est pas exemptée de coupures d'électricité ; elle en est au contraire une illustration. Il ne peut ainsi y avoir une seule journée à Niamey sans qu'il y ait des coupures d'électricité. Ces dernières sont utilisées pour calculer des indicateurs permettant d'évaluer la qualité du système électrique de la ville de Niamey.

5.1.1.1. Indice de fréquence moyenne d'interruption du système (SAIFI)

L'indice SAIFI (System Average Interruption Frequency Index) indique la fréquence moyenne des coupures de courant affectant un consommateur final dans la zone d'approvisionnement d'un gestionnaire de réseau pendant la période de relevé. Il est calculé de la manière suivante :

$$\text{SAIFI} = \frac{\sum \text{nombre de consommateurs finaux concernés par coupure} \times \text{nombre des coupures}}{\text{nombre total de consommateurs finaux}}$$

Selon les données issues de l'enquête-ménage, il existe deux périodes de coupures : une période de faibles coupures (octobre, novembre, décembre, janvier, février, juillet, août et septembre) dûes à la saison froide et pluvieuse et une période de fortes coupures (mars, avril, mai, juin,) dûes à la saison chaude. Pour la première, le nombre moyen journalier des coupures tourne autour de 1 pour l'ensemble de la ville avec une variation de 0 au centre-ville à 2 pour les quartiers périphériques comme le montre la figure 49. Ce nombre est de 4 pendant la saison chaude. Durant cette période, le nombre des coupures varie de 3 au centre-ville à 5 pour les quartiers périphériques (figure 50). Cette variation entre centre et périphérie est liée, au fait que le centre est toujours priorisé en terme de desserte en électricité, car une grande partie des services sociaux de base sont concentrés dans les quartiers du centre-ville et de la péri-centrale. D'où la grande inégalité dû à l'accès à l'électricité dans les sociétés africaines dont parlent Mahmood Mamdani⁵⁶ et d'autres (Foucher V., 2017).

⁵⁶ Mahmood Mamdani est un enseignant-chercheur en sciences politiques ougandais, spécialisé dans l'étude du colonialisme et du post-colonialisme. Il dirige actuellement d'Institut de recherche sociale de l'université Makerere de Kampala et enseigne à l'université Columbia. [Wikipédia](#) (consulté le 12/11/19 à 13h17)

Notons que ces coupures d'électricité étaient auparavant conjoncturelles mais tendent aujourd'hui à être structurelles. En effet, il y'a de cela une quinzaine d'années, les populations de la ville ne connaissaient les coupures que pendant les saisons chaudes. Mais, elles sont aujourd'hui observées durant toute l'année dans tous les quartiers de la ville de Niamey. Cette situation s'explique non seulement, par la recrudescence de la demande énergétique au fil des années et de la stagnation des moyens de production électrique de la NIGELEC, mais aussi par l'influence des fortes températures engendrées par le changement climatique.

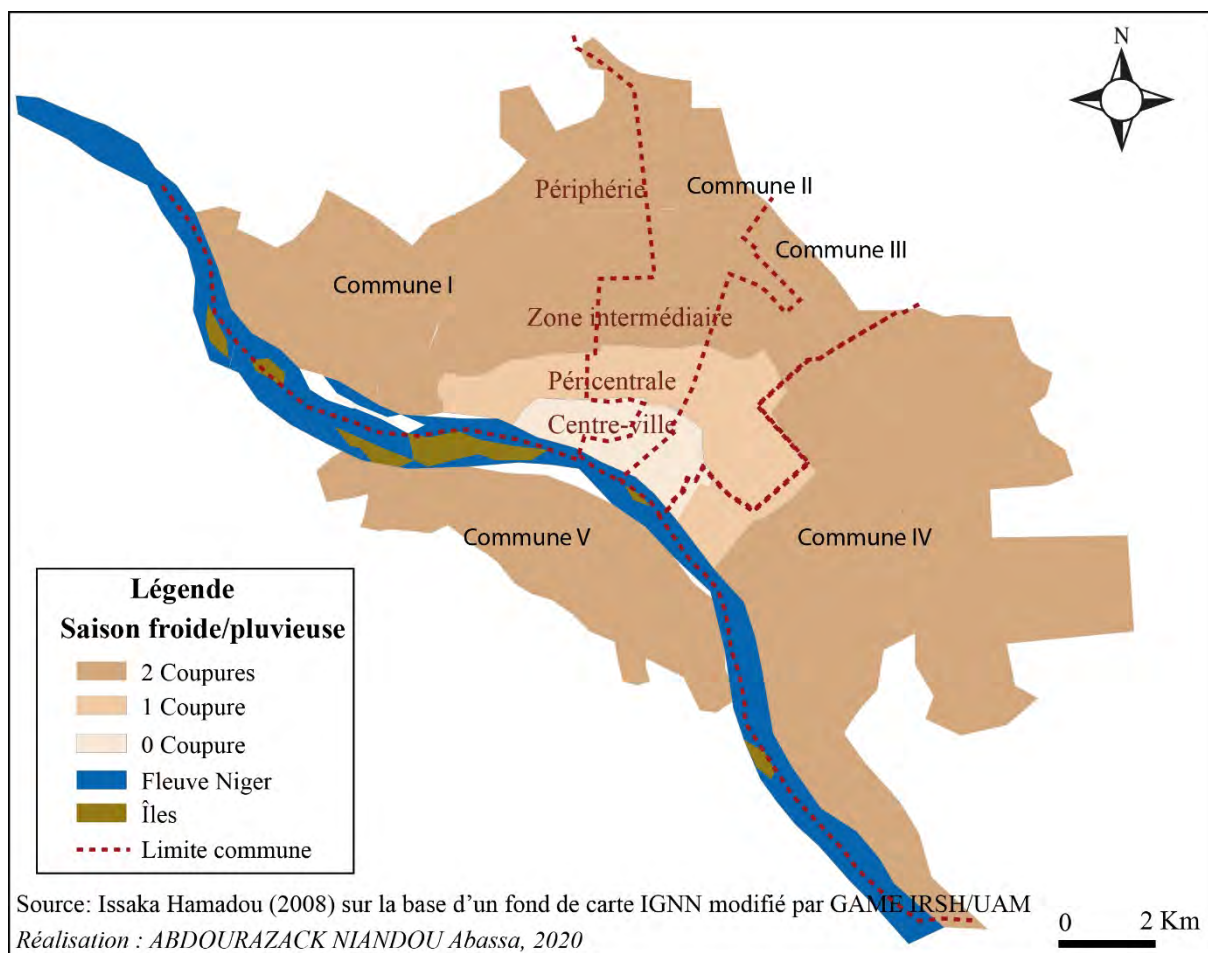


Figure 49 : Fréquence moyenne des coupures journalières durant la saison froide et pluvieuse
 Source : Abdourazack N. A., 2018

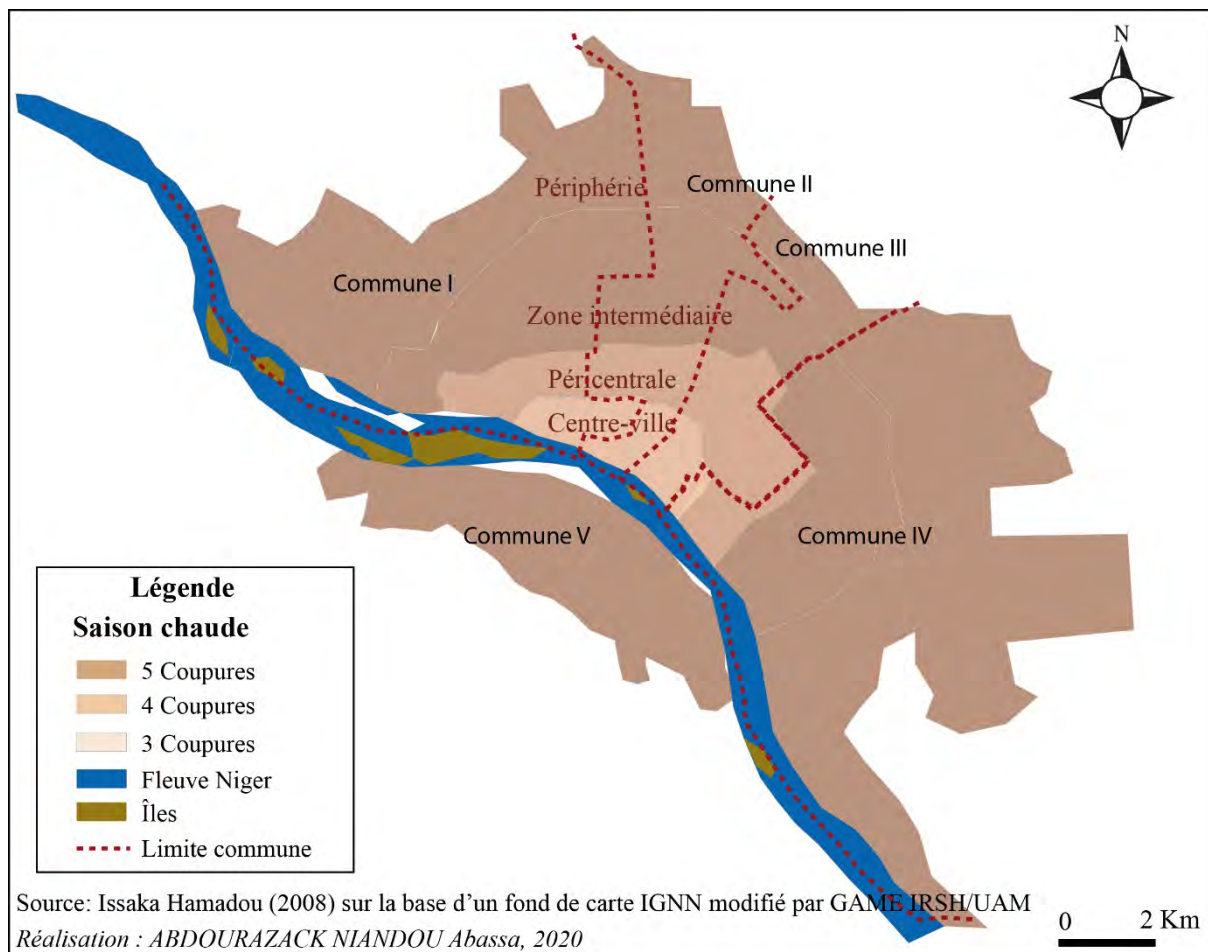


Figure 50: Fréquence moyenne des coupures journalières durant la saison chaude
Source : Abdourazack N. A., 2018

En se référant aux résultats d'enquête, le nombre de coupures d'électricité pour être précaire est de 2 coupures par jour, on déduira donc que l'ensemble des ménages de Niamey vivent dans la précarité pendant la saison chaude. Durant la saison froide, seuls les ménages des quartiers périphériques connaissent cette précarité. Un tel nombre de coupures conduit à la précarité pour la simple raison qu'il limite l'accès des populations aux médias, bloque ou limite les activités économiques et surtout celles liées à l'électricité, provoque des avaries des produits exigeants en conservation, contribue à accroître l'insécurité autour des ménages du fait de l'obscurité et contribue à la dégradation d'un climat favorable à l'intérieur des foyers.

5.1.1.2. Indice de durée moyenne d'interruption du système (SAIDI)

L'indice SAIDI (System Average Interruption Duration Index) Indique la durée moyenne des coupures de courant affectant un consommateur final dans la zone d'approvisionnement d'un gestionnaire de réseau pendant la période de relevé. Il est calculé comme suit :

$$\text{SAIDI} = \frac{\sum \text{nombre de consommateurs finaux concernés par coupure} \times \text{durée de la coupure}}{\text{nombre total de consommateurs}}$$

Tout comme SAIFI, l'indice de durée moyenne d'interruption est calculé selon les deux périodes de coupures et en fonction des différentes strates de la ville de Niamey. Ainsi, la durée moyenne journalière d'une coupure par consommateur tourne autour de 23 minutes durant la saison froide et pluvieuse contre 66 minutes pour la saison chaude (mars-avril-mai). Mais ces chiffres varient du centre-ville à la périphérie. Pour les deux premières saisons, la durée moyenne des coupures varie d'une minute à 37 minutes selon qu'on se trouve au centre-ville ou dans les quartiers périphériques (figure 51). Elle tourne entre 5 minutes dans les quartiers du centre-ville à 107 minutes pour les quartiers périphériques durant la saison chaude (figure 52).

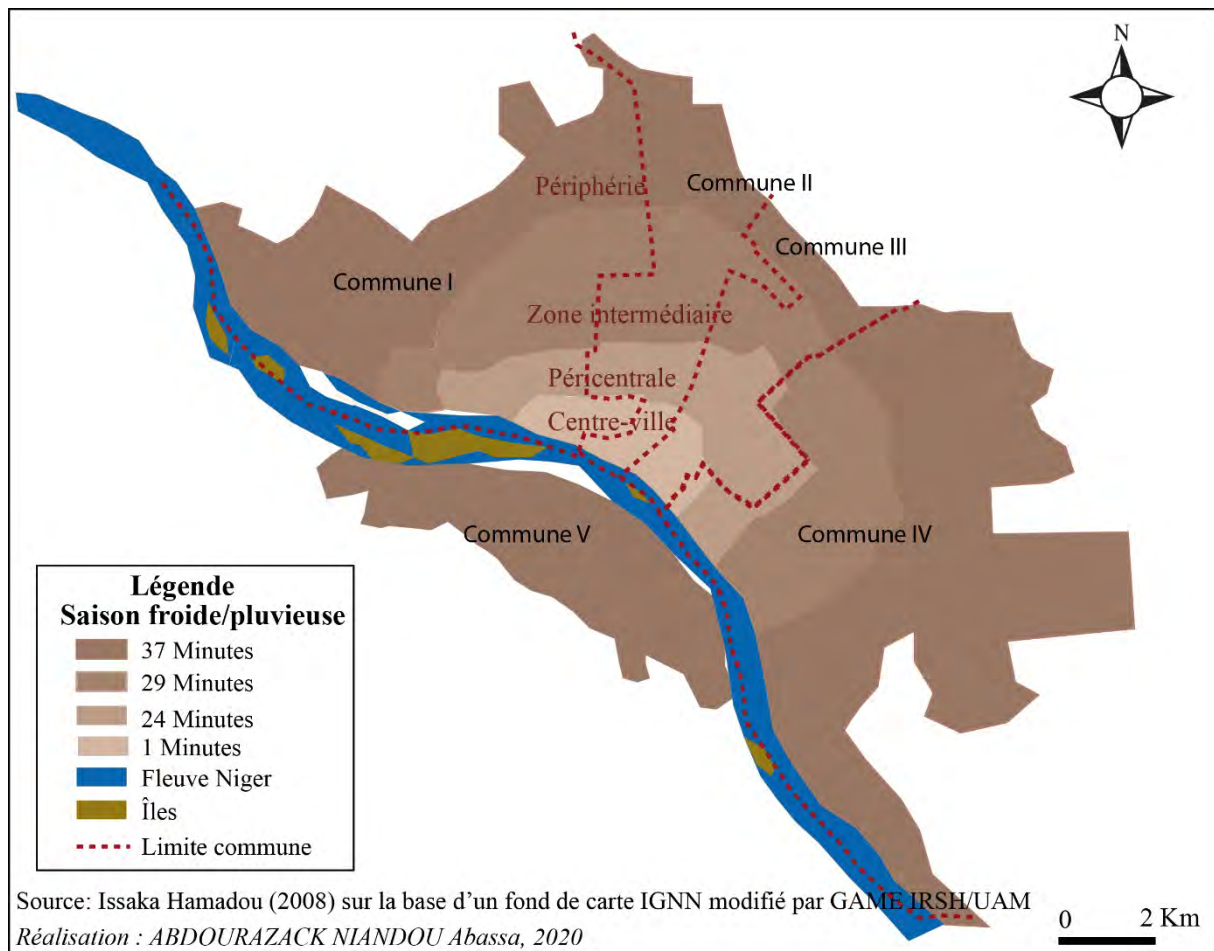


Figure 51 : Durée moyenne journalière des coupures d'électricité pendant la saison froide/pluvieuse

Source : Abdourazack N. A., 2018

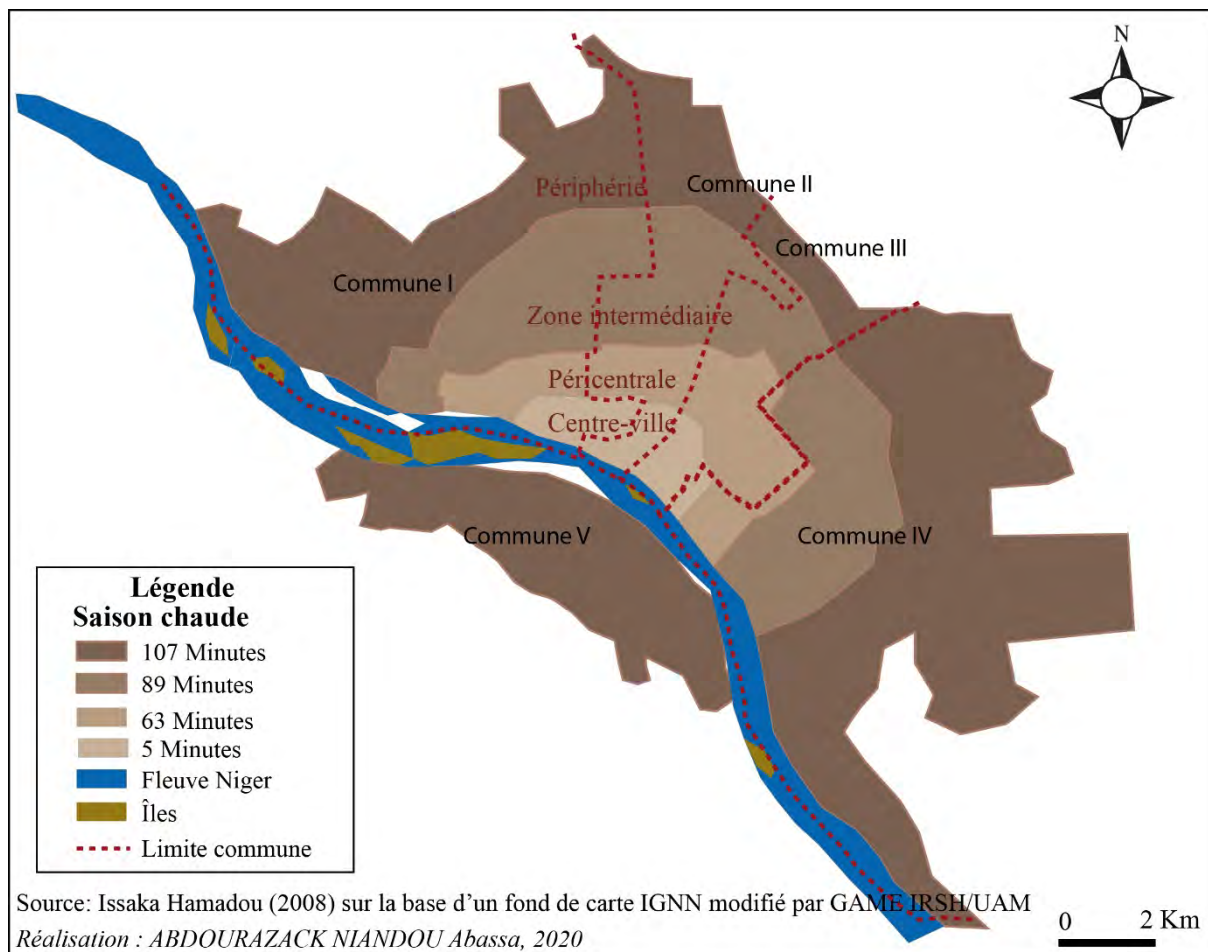


Figure 52: Durée moyenne journalière des coupures d'électricité pendant la saison chaude

Source : Abdourazack N. A., 2018

Cette disparité entre saison froide/pluvieuse et chaude est liée au comportement énergétique des ménages de la ville de Niamey et à la réalité du système électrique, son incapacité à prendre en charge les besoins. En effet, durant les mois de mars, avril et mai, la demande en électricité de la ville reste largement supérieure à l'offre, amenant la NIGELEC à procéder à un système de délestage à longueur de journées. C'est aussi, la période durant laquelle la ligne d'interconnexion provenant du Nigeria connaît des irrégularités à cause déjà du besoin crucial en électricité de sa population.

Selon l'enquête-ménage, la durée moyenne des coupures journalière après laquelle un ménage serait dans une situation de précarité est de 35 minutes. Une telle durée, plonge de façon générale l'ensemble des ménages des quartiers de la zone péri-centrale, intermédiaire et de la périphérie dans la précarité durant la saison chaude contre seulement ceux des quartiers périphériques au cours de la saison froide et pluvieuse. Plusieurs raisons expliquent une telle

situation : les fortes chaleurs, les pertes des produits alimentaires, les retards de livraison, l'arrêt de certaines activités et la montée de l'insécurité dans les quartiers.

5.1.1.3. L'« *abordabilité* » énergétique des ménages

Dans le cadre des services énergétiques, l'abordabilité fait référence à un accès en énergie de moindre coût et qui pourrait être accessible à toutes les couches socioéconomiques. Alors, question : que coûterait un accès abordable à l'électricité pour tous ? La réponse à cette question dépend de la quantité d'électricité consommée et de ce qui est considéré comme abordable (Banque Mondiale, 2016). Les données de la Banque Mondiale sur la question de l'accès à l'électricité définit l'abordabilité de l'électricité en se basant sur le niveau de subsistance. Ainsi, le cadre élaboré par l'Initiative Énergie durable pour tous en vue de définir et de mesurer l'accès à l'électricité estime que le niveau de consommation de subsistance s'établit à 30 kWh par mois. Il considère aussi, le prix de l'électricité comme abordable, si pour une consommation mensuelle de 30 kWh, un ménage ne paye pas plus de 5 % de son revenu mensuel (Banque mondiale et AIE, 2015). Par conséquent, les populations en situation de « *pauvreté énergétique* » sont définies comme ceux qui vivent dans des ménages ayant un accès potentiel au réseau pour lesquels le prix d'une consommation mensuelle de 30 kWh est inabordable. Un tel indicateur permet de savoir l'indice numérique de la pauvreté énergétique qui fait référence à la proportion de la population d'un pays ou d'une région en situation de pauvreté énergétique. Il précise qui est en situation de pauvreté énergétique. Cet indice est de 16 % pour l'ensemble de la ville de Niamey avec des variations entre les différentes strates de la ville. Mais, cette pauvreté énergétique touche beaucoup plus les ménages dirigés par des femmes. En effet, 23 % de foyers dirigés par les femmes vivent dans une situation de pauvreté énergétique contre seulement 16 % au niveau des hommes (figure 53). C'est dire que 23 % des femmes injectent 5 % au plus de leurs revenus dans les 30 kWh considérés comme une électricité de subsistance. Un phénomène qui s'explique par leur situation socioprofessionnelle. En effet, plus de 50 % de ces femmes pratiquent des activités commerciales marginales comme la vente de beignets et/ou de la glace pour subvenir à leurs besoins familiaux.

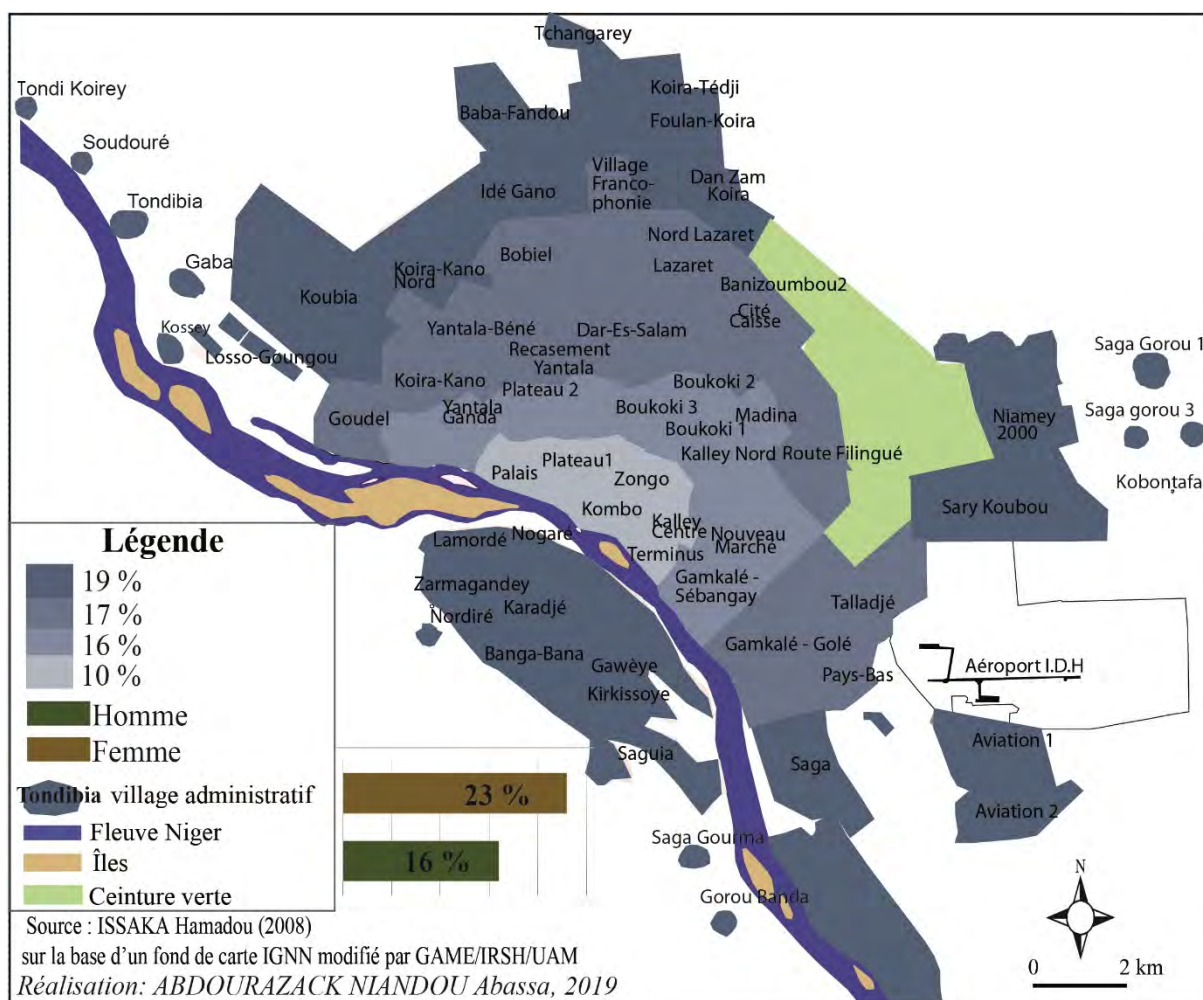


Figure 53 : Abordabilité de l'électricité à Niamey
 Source : Abdourazack N. A., 2018

Toutefois, cet indice ne donne pas un aperçu sur le niveau de pauvreté. Pour donc évaluer la profondeur de la pauvreté, l'écart de pauvreté énergétique des ménages raccordés au réseau doit être calculé.

5.1.1.4. L'écart de pauvreté énergétique

Il mesure la différence entre la facture mensuelle d'électricité supérieure à 5 % du revenu d'un ménage et le montant que représente 5 % des revenus du ménage. Cet écart est exprimé en pourcentage de la facture du ménage. Il est calculé comme suit :

$$\sum_{i=1}^{i=p} \frac{\text{paiement mensuel nécessaire} - 5\% \text{ du total des dépenses mensuelles du ménage } i}{\text{paiement mensuel exigible}} / N,$$

La somme des écarts de pauvreté énergétique de l'ensemble de cette catégorie de ménages multipliée par la facture mensuelle de 30 kWh permet de comprendre le montant de la

subvention nécessaire pour permettre à chacun d'accéder au niveau de consommation de subsistance d'électricité, tout en s'assurant que les transferts de subvention peuvent être parfaitement ciblés. Par exemple, si chaque ménage dans un pays ou région gagne 50 euros par mois, une dépense mensuelle de 5 euros pour l'électricité ne peut pas être considérée comme abordable (5 % de 50 euros = 2,5 euro). L'écart de pauvreté sera donc de 50 %. Il est obtenu en divisant 2,5 euros (la différence entre 5 euros et 2,5 euros) par 5 euros qui correspondent à la facture mensuelle de l'électricité. L'écart de pauvreté n'atteindrait 100 %, que dans un cas de figure où chaque personne dans un ménage n'a aucun revenu. La subvention « *hypothétique* » nécessaire pour rendre l'électricité abordable pour l'ensemble de la population serait donc de 2,5 euros par ménage, multipliée par le nombre total de ménages dans le pays. Au niveau de la ville de Niamey, cet écart est 69 % pour les 16 % des ménages en situation de pauvreté énergétique.

5.1.2. Les baisses de tension : un indicateur de la mauvaise qualité du service d'électricité de la NIGELEC

Tout comme les coupures d'électricité, les baisses de tensions sont observées durant toute l'année, mais demeurent récurrentes pendant la saison chaude soulignent 71 % (301 ménages) des ménages connectés. Mais, à la différence des coupures d'électricité, ces baisses de tensions sont observées de la même manière au niveau de tous les quartiers de la ville. Elles sont dans leur majorité dûes à l'insuffisance de l'offre de la tension normale du courant électrique. La tension⁵⁷ est définie comme étant la différence du potentiel électrique entre deux points. Elle produit un courant électrique lorsque ces deux points sont reliés entre eux par une chaîne de conducteurs. Cette tension dite normale ou nominale varie d'un pays à un autre. Mais, elle tourne entre 220 et 230 volts au Niger. On parle donc de creux de tension (figure 54) si celle-ci est en deçà de cette fourchette ou surtension quand elle est au-dessus de la fourchette. Le creux de tension est généralement défini comme une baisse de 10 % à près de 100 % de la valeur nominale de la tension pendant un temps compris entre 10 milliseconde (ms) et quelques secondes. Cette baisse peut atteindre 100 % et dure d'une seconde à quelques minutes. On parle dans ce cas, de coupures brèves (1 à 3 minutes) ou longues (supérieure à 3 minutes) (RTE, 2012).

⁵⁷ Elle est notée avec la lettre « U » et est exprimé en Volt (V). On la mesure grâce à un appareil appelé le voltmètre.

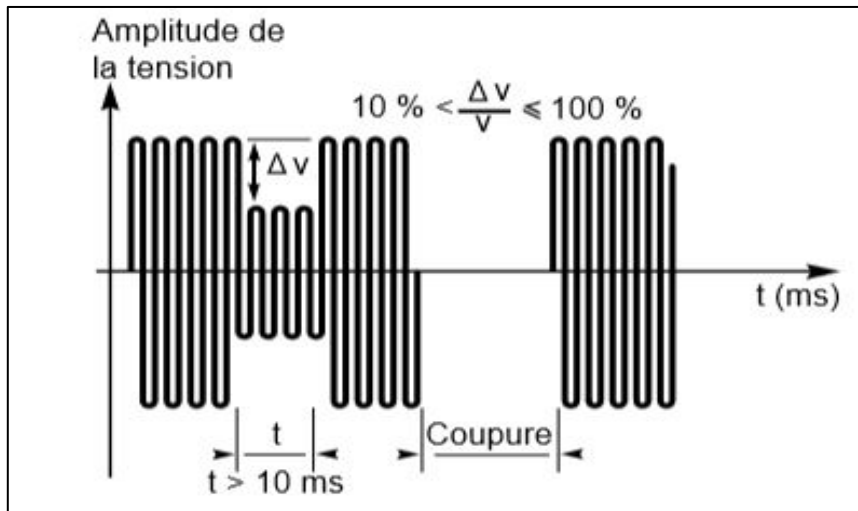


Figure 54 : Creux de tension et coupure
 Source : Calvas R. 2001

Ces creux de tensions sont le plus souvent provoqués par la mise sous tension de certains appareils énergétivores et/ou par des défauts sur le réseau électrique.

Une surtension est considérée comme une hausse soudaine de la tension qui entraîne l'endommagement des appareils et équipements reliés à l'installation électrique tandis que les creux de tension ou sous-tension peut entraîner un dysfonctionnement voire le non-fonctionnement de l'appareil (Guelmane M. et Rousselin. 2012).

Ces baisses de tension sont aussi provoquées par le trafic d'une faible intensité (I) électrique qui est une des caractéristiques les plus marquantes à Niamey. C'est en quelque sorte la force du courant électrique. Plus celle-ci est forte, plus elle fera briller une lampe fortement et/ou tourner un moteur rapidement. Pour mesurer l'intensité d'un courant, on se sert d'un ampèremètre numérique. Ainsi, tout comme les services d'eau, ceux de l'électricité sont aussi assujettis durant les périodes des pointes par la distance qui se trouve entre l'utilisateur et le transformateur auprès duquel il est alimenté (figure 55). Selon nos investigations au niveau de la NIGELEC, plus on s'éloigne du transformateur, plus la tension optimale pour le bon fonctionnement des appareils électroménagers baisse. En effet, 1 % des ménages connectés affirme avoir des difficultés à allumer leur ampoules le soir et/ou que la lumière émise par celles-ci soit faible. Cela est de même pour des climatiseurs, qui, au lieu de rafraîchir les maisons dégagent parfois de la chaleur. Cette situation s'explique, selon la société nigérienne d'électricité par la surcharge des transformateurs sous l'influence de l'usage d'autres appareils qui ne sont pas évoqués lors du raccordement des clients faussant tout calcul de prévision de la demande en électricité d'un quartier ou d'une quelconque entité. Une situation qui

contribue à rendre le service précaire à l'ensemble des populations de la ville de Niamey et surtout ceux habitant les quartiers desservis par ces transformateurs.

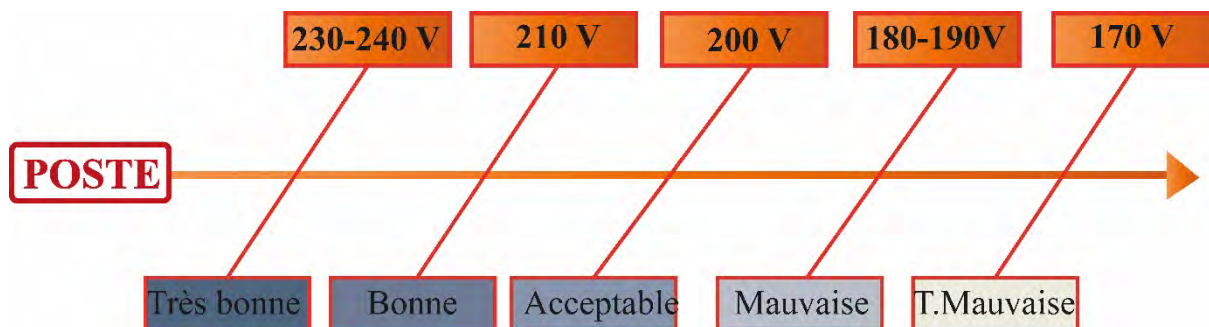


Figure 55 : Structure arborescente de l'évolution de la chute de tension d'un poste source

De façon générale, les baisses de tension sont provoquées par la forte demande en électricité oscillant la capacité de l'énergie émise dans les câbles entraînant parfois des court-circuits. Ces derniers sont surtout fréquents pendant la saison chaude à cause de l'appel en puissance des appareils électroménagers. Ils ont été la cause de plusieurs incendies (photo 18) dans les foyers niaméens. Ainsi, 2,4 % des ménages connectés au réseau électrique de la NIGELEC avaient été victimes d'incendies dûs aux claquages des prises et câbles suite à un tel phénomène. C'est aussi le cas, des incendies au niveau des postes de transformateurs alimentant les différents quartiers de la ville.



Photo 18 : Incendie dû à un court-circuit au marché Bonkaney de Niamey le 5 Novembre 2017

Source : <http://news.aniamey.com/h/82438.html>

5.2. La précarité de l'énergie électrique dans ses dimensions financières

Cette partie analysera les dimensions financières de la précarité de l'énergie électrique au niveau de la ville de Niamey.

5.2.1. La facture de l'électricité

La facture d'électricité d'un ménage correspond à la dépense en FCFA pour l'ensemble de l'électricité consommée durant une période donnée. Cette facture peut être réglée en amont à travers les compteurs prépayés commercialisés par la NIGELEC ou en aval suite à une facture établie après prélèvement sur le compteur par un agent des services de l'électricité. Plus de 98 % des abonnés de la NIGELEC sont souvent dans ce dernier cas et est facilité par l'article 40 du nouveau code de l'électricité qui stipule que : « *le consommateur est tenu de permettre au délégataire de distribution de l'énergie électrique, un libre accès aux compteurs pour le relever des consommations* ». Mais, en cas d'absence du consommateur pendant les passages des agents releveurs, le service chargé de la collecte des factures procède à une estimation de la consommation de celui-ci. Cette estimation se fait en fonction de la consommation des deux mois précédant le passage du releveur. D'où, souvent des surfacturations conduisant à des mécontentements avant leurs corrections. Cette situation s'explique par l'inexistence d'un système informatisé permettant de communiquer avec le client et au fait que les préleveurs passent le plus souvent dans les ménages pendant les jours ouvrés où ils peuvent ne rencontrer personne du foyer. En plus, il arrive de fois où des factures issues des prélèvements soient laissées à l'entrée des portails (en cas d'indisponibilité du ménage) par manque des boîtes aux lettres, comme en témoigne la photo 19. Ces factures peuvent toutefois se perdre sous l'effet du vent, la pluie et/ou tomber dans les mains des enfants qui pourraient les considérer comme des simples papiers volants.

Photo 19 : Facture d'électricité laissée à l'entrée d'un portail
Source : Abdourazack N. A., 2018

Cette réalité pourrait conduire l'abonné à un dépassement du délai⁵⁸ pour régler sa facture d'électricité et aura comme conséquence sa déconnexion au réseau de distribution. Toutefois, le rétablissement de la desserte est immédiat après le règlement de l'impayé et cela ne peut excéder 24 heures.

La tarification de l'électricité (tableau 13) telle que décrite dans le code de l'électricité, varie en fonction de la capacité des compteurs électriques et de la consommation du client. En effet, les ménages ayant des compteurs de 3 kWh de capacité ne payent que 59,45 FCFA pour les 50 premiers kWh consommés, marge après laquelle le kWh leur sera facturé à 68,37 FCFA. Les ménages ayant le compteur de 6 kWh de capacité sont facturés à 68,37 FCFA pour une consommation comprise entre 51 et 150 kWh, marge après laquelle le kWh va leur revenir à 89,82 FCFA et cela jusqu'à une consommation inférieure ou égale à 300 kWh à partir duquel le consommateur sera dans l'obligation d'acheter l'électricité à 127,27 FCFA/kWh. Mais, ceux ayant des compteurs de 12, 18 et 30 kWh au plus paient les 500 premiers kWh à 96,37 FCFA, marge après laquelle ces consommateurs vont devoir payer 136,58 FCFA/kWh. À cela s'ajoute la taxe d'habitation contenue dans la loi de finances 2018, qui a vu son adoption par le parlement Nigérien. Tout comme le prix de l'électricité, la taxe d'habitation (tableau 14) greffée à la facture d'électricité varie en fonction du type des compteurs. Cette charge varie de 200 FCFA pour les ménages possédant un compteur de 3 kWh de puissance à 7 000 FCFA pour ceux possédant les compteurs de plus de 30 kWh. D'autres taxes sont également

⁵⁸ Ce délai est de 15 jours selon l'article 42 du nouveau code de l'électricité

prélevées à partir de la facture d'électricité. C'est le cas du fonds de développement de l'électricité ⁵⁹(2 FCFA) et le taux de la redevance de l'Office de Radiodiffusion Télévision du Niger ⁶⁰(ORTN) (3 FCFA/kWh). Mais, d'après nos investigations au niveau des organes concernés, ces fonds ne sont pas régulièrement versés par la NIGELEC et du moins sont versés avec beaucoup de retard.

Notons également que le tarif de l'électricité est fixé par l'organe de régulation et est adopté par décret pris en conseil des ministres, comme le stipule l'article 66 du code de l'électricité. Il peut être révisé selon la même formule.

Tableau 13 : Tarif d'électricité en vigueur depuis janvier 2018 pour la Basse tension (BT)

Type de compteurs	Consommation (kWh)	Prix d'électricité		Taxe en Franc CFA
		FCFA	Euro	
3 KW	0-50	59,45	0,09 €	0,38 €
3-6 KW	51-150	68,37	0,10 €	1,94 €-3,89 €
	151-300	89,82	0,13 €	
	> 300	127,27	0,19 €	
12 -18-30 KW	0-500	96,37	0,14 €	7,79 €-11,69 €-19,49 €
	> 500	136,58	0,20 €	

Source : Décret n°2017-798/PRN/ME du 06 octobre 2017⁶¹

⁵⁹ Le fonds de développement d'électricité (fonds d'édilité), la taxe sur le kilo watt heure qui alimente le fonds de développement d'électricité est une taxe d'un montant de 2 FCFA sur le kilo watt heure, collectée auprès des abonnés publics et privés ; elle est prélevée par la NIGELEC et censée être reversée à la Caisse de Prêt aux Collectivités Territoriales (CPCT) ; ce fonds est destiné au financement des travaux d'extension de réseaux de distribution des villes, communes et arrondissement conformément à l'ordonnance n° 79-44 du 27/12/79. (http://medianiger.info/news_print.asp?pcmd=articleprint&articleid=2728, consulté le 07/05/19, à 12h05mn).

⁶⁰ Le taux de la redevance ORTN est prévue par l'ordonnance n° 89-04 du 27 juin 1989. Il est fixé à 3 F CFA par kilo watt heure facturé par la NIGELEC. Suivant l'article 2 du décret n°89-018/PCSON/SEM du 27 juin 1989 « La NIGELEC opérera une retenue de 2 % par mois sur le montant total perçu pendant la période correspondant au mois de facturation pour rémunération de service rendu ». L'article 3 du même décret énonce que « La NIGELEC versera le montant de la redevance perçue à l'ORTN au plus tard à la fin du mois suivant celui au cours duquel a eu lieu le recouvrement »(http://medianiger.info/news_print.asp?pcmd=articleprint&articleid=2728) consulté 07/05/19, à 12h05 mn)

⁶¹ Décret portant approbation de la méthodologie tarifaire et la structure des tarifs applicables aux usagers finaux du service public de l'énergie électrique fourni par la Société Nigérienne d'électricité (NIGELEC)

Tableau 14 : Tarif de la taxe d'habitation prélevé mensuellement à partir de la facture

Puissance du compteur électrique	Tarif de la taxe d'habitation
3 KW	200 FCFA
6 KW	2 000 FCA
12 KW	3 000 FCFA
18 KW	4 000 FCFA
30 KW	6 000 FCFA
Supérieur à 30 KW	7 000 FCFA

Source : Loi de finance 2018

Pour les abonnés de la Moyenne Tension, le tarif de l'électricité (tableau 15) ne varie qu'en fonction du temps. Ainsi, il est de 89,19 FCFA/kWh pendant les heures de pointes et 56,12 FCFA/kWh pour les heures hors pointes. À cela s'ajoute la charge fixe qui est de 6 151 FCFA par mois. Mais, il s'agit là, des grands consommateurs⁶², dont les entreprises publiques et privées, les sociétés et certains ménages des hommes d'affaires.

Tableau 15 : Tarif d'électricité en vigueur depuis janvier 2018 pour la Moyenne Tension

Charge fixe	Unité	Taxe en FCFA
	FCFA/mois	6 151
Heures de pointe	FCFA/KWh	89,19
Heures hors pointe	FCFA/KWh	56,12

Source : Décret n°2017-798/PRN/ME du 06 octobre 2017

Il convient de noter que le tarif de l'électricité n'est pas homogène. Il varie en fonction de la consommation et de la capacité des compteurs. Mais, cette tarification est jugée chère (figure 56) par un nombre important des ménages de la ville de Niamey. Ainsi, 32 % des ménages connectés trouvent très cher le tarif de l'électricité contre 47 qui le trouvent cher, 19 % pour qui, ce tarif est acceptable, contre seulement 2 % ne le trouvant pas cher. Les raisons de cette cherté du prix de l'électricité sont d'une manière liée à la dépendance en électricité du pays et de l'autre à l'usage des centrales de production d'hydrocarbure coûteuses. Le recours à ces générateurs coûte environ 300 % de plus que l'électricité provenant du réseau d'interconnexion (Avila N. et al., 2017)

⁶² Usager dont les besoins sont supérieurs à 10 000 KW, selon le nouveau code de l'électricité.

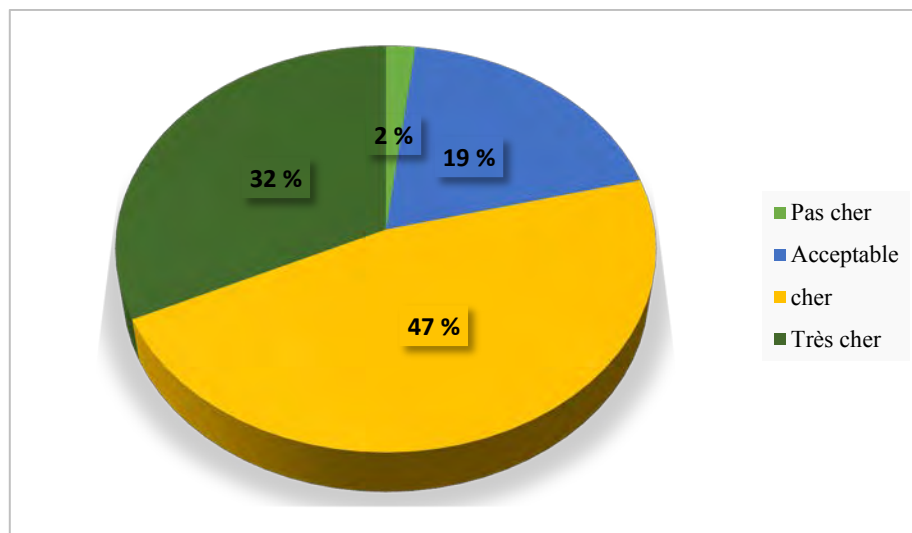


Figure 56 : Appréciation du tarif de l'électricité
Source : Abdourazack N. A., 2018

Cette appréciation du tarif de l'électricité par les ménages est relative à la part du revenu mensuel (tableau 16) consacré à électricité. En effet, plus un ménage injecte une part importante de son revenu dans l'électricité, plus celui-ci trouve le tarif du courant cher et inversement. Toutefois, il convient de noter que 79 % des ménages branchés au réseau électrique trouvent le prix de l'électricité cher.

Tableau 16 : Part du revenu dans la facture d'électricité en FCFA

Appréciation	Revenu ménage	Facture moyenne par mois	Part du revenu dans la facture
Pas cher	86 250	8 500	10 %
Acceptable	160 853	13 012	8 %
Cher	168 622	23 170	14 %
Très cher	167 254	24 305	15 %

Source : Abdourazack N. A., 2018

5.2.2. La part du revenu consacré à l'électricité : une spatialisation de la précarité de l'énergie électrique

La part du revenu injecté dans l'électricité donne une spatialisation du phénomène de la précarité de l'énergie électrique à Niamey. Contrairement à d'autres aspects, comme le nombre ou la durée moyenne des coupures d'électricité touchant beaucoup plus les quartiers périphériques, le centre-ville niaméen est la strate la plus touchée par la précarité énergétique en se basant sur ses dimensions financières. Sous cet aspect, un ménage est en situation de

précarité de l'énergie électrique si celui-ci doit consacrer au minimum 10 %⁶³ de ses revenus dans les dépenses en électricité du foyer. Bien que, cette définition soit proche de celles des pays Européens, il en découle des différences, car contrairement à celle des pays Européens, se focalisant sur la part du revenu consacrée aux dépenses énergétiques du foyer, la présente se focalise uniquement sur les dépenses liées à la consommation d'électricité du foyer. Ainsi, durant la saison froide et pluviale, les Niaméens injectent en moyenne 8 % de leurs revenus dans la facture d'électricité contre 12 % durant la saison chaude ou dite des coupures répétées. En effet, pour un revenu moyen mensuel de 213 872 FCFA, les ménages de la ville de Niamey dépensent 16 060 FCFA durant la première période et jusqu'à 25 491 FCFA pour la saison chaude. Mais, en se référant à notre définition, 41 % des ménages connectés consacrent 10 % au plus de leurs revenus dans la facture d'électricité durant la première période contre 63 % pour la seconde. Néanmoins, ce taux varie d'une strate à une autre mais, avec une forte prévalence au niveau des quartiers du centre-ville, comme le montre les figures 57 et 58.

⁶³ Ce seuil est choisi du fait que l'on avait observé que plus de trois déciles des ménages branchés dont les revenus étaient les plus faibles affectaient en moyenne 10 % de leur revenu à leur consommation d'électricité. J'ai alors considéré que ce seuil correspondait au montant maximum que des ménages à faibles revenus pouvaient raisonnablement dépenser pour leur consommation en électricité.

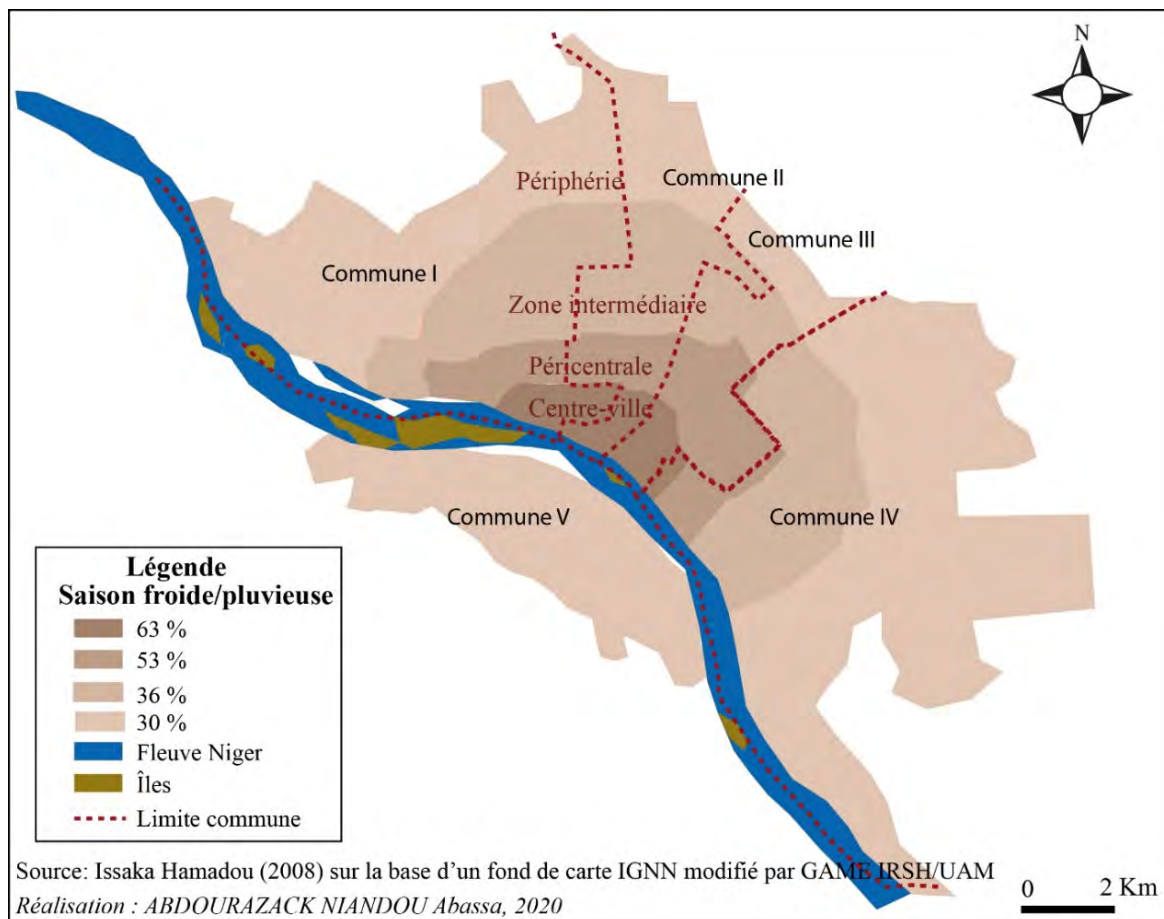


Figure 57 : Proportion des ménages précaires durant la saison froide et pluviale
Source : *Abdourazack N. A.*, 2018

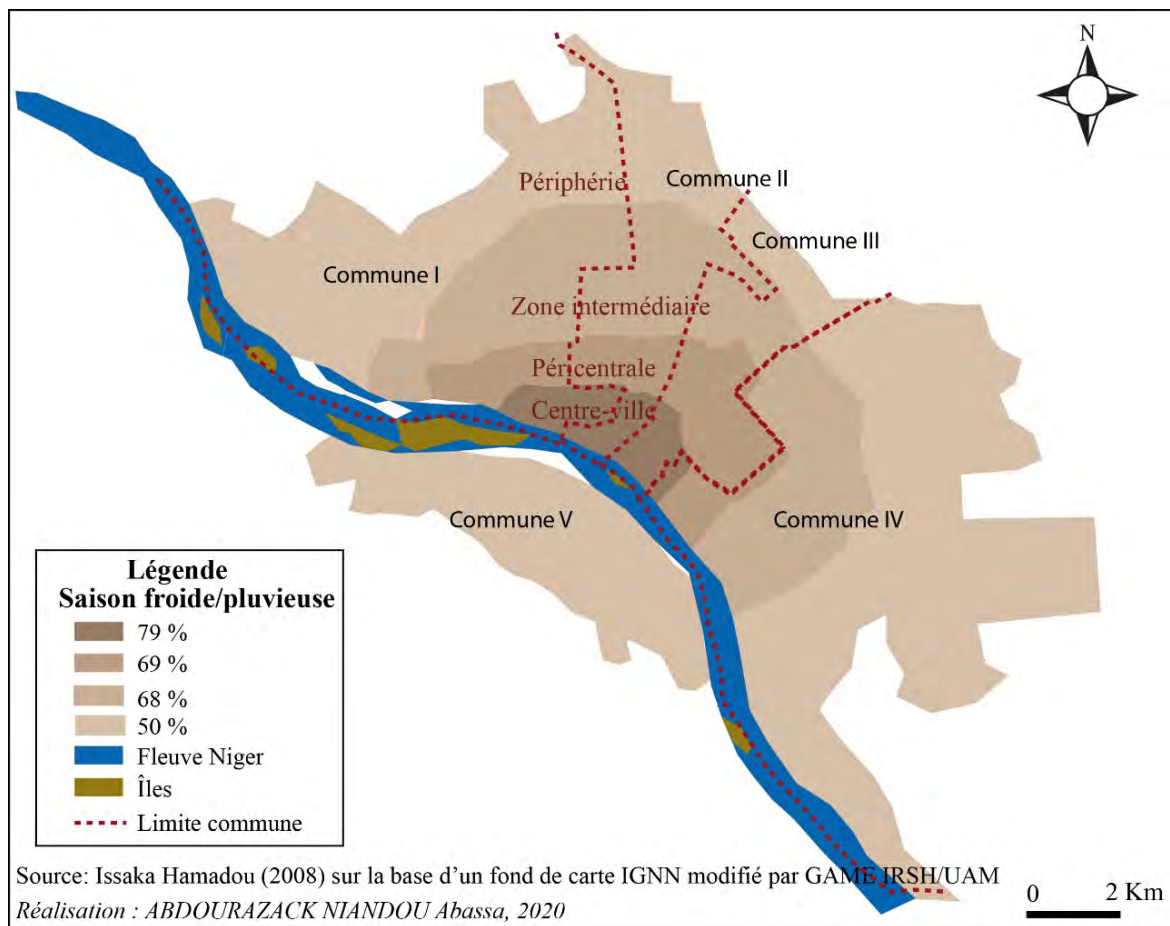


Figure 58 : Proportion des ménages précaires durant la saison chaude
Source : Abdourazack N. A., 2018

Cette forte variabilité de la proportion des ménages précaires selon les périodes s'explique par la différence des comportements énergétiques des ménages d'une période à une autre. Ainsi, du fait des fortes températures durant la saison chaude, les ménages font beaucoup plus recours à leurs appareils électroménagers générant des coûts supplémentaires pour l'électricité.

On comprendrait aussi à travers la figure 57 et 58 que plus la proportion des ménages précaires est importante durant la saison froide et pluvieuse, plus elle le sera pendant la saison chaude. Cela veut dire tout simplement qu'il existe une forte corrélation entre la facture avant (saison froide et pluvieuse) et pendant les périodes de fortes coupures d'électricité (saison chaude) (figure 59). Ainsi, plus la facture avant les fortes coupures est élevée, plus celle pendant les fortes coupures reste également élevée et inversement. Toutefois, les factures issues de la saison chaude restent beaucoup plus élevées que celles de saison froide/ pluvieuse conduisant plusieurs ménages dans une situation d'incapacité à payer leurs factures. D'où leur forte déconnexion au réseau électrique par la NIGELEC durant le mois de mars qui

correspond à l'un des mois les plus chauds de l'année comme le montre figure 60. Le nombre d'abonnés coupés (12 713) durant ce mois est deux fois supérieur à celui du mois de décembre (6 193), qui correspond à l'un des mois les plus froids à Niamey.

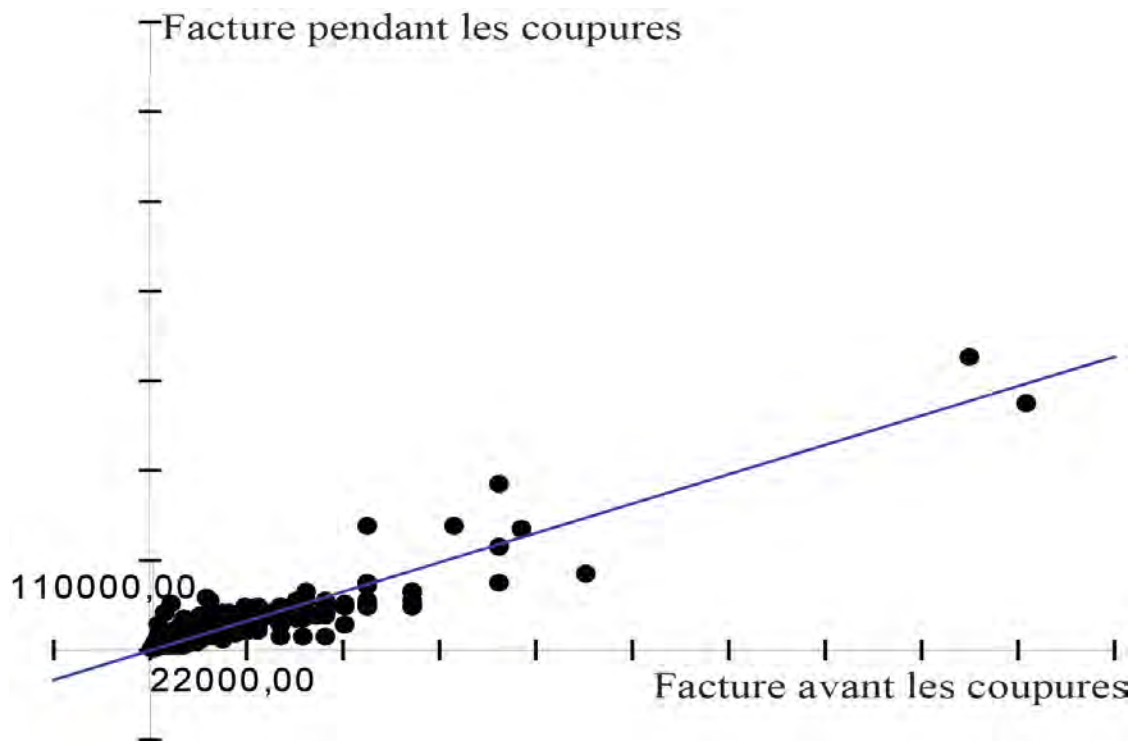


Figure 59 : Corrélation entre la facture avant et pendant les coupures d'électricité
 Source : Abdourazack N. A., 2018

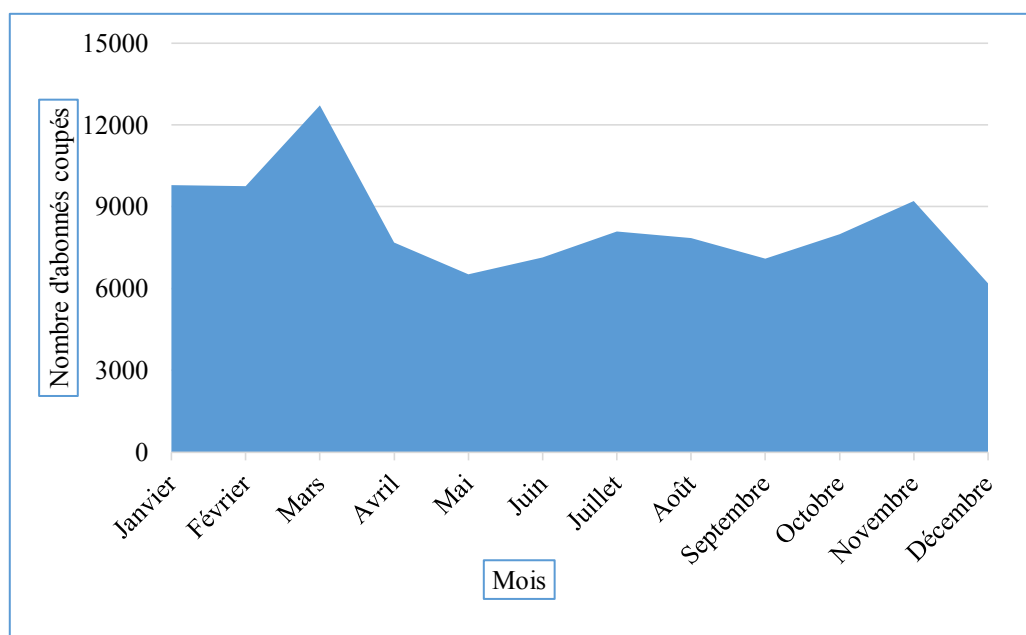


Figure 60 : Coupures d'abonnés selon différents mois de l'année 2017 à Niamey pour impayés

Source : NIGELEC, 2018

Cette spatialisation de la précarité de l'énergie électrique ramenée à l'échelle des Communes donne une autre lecture à la ville de Niamey. Ainsi, la Commune I abrite seulement 24 % des ménages précaires durant la saison froide et pluvieuse contre 31 % pour la Commune II, 58 % pour la Commune III, 56 % pour la Commune IV et 35 % pour la Commune V. Ce taux est de 69 % pour la Commune I durant la saison chaude contre 64 % pour la commune II, 70 % pour la Commune III, 68 % pour la Commune IV et 53 % pour la Commune V comme le montre la figure 61.

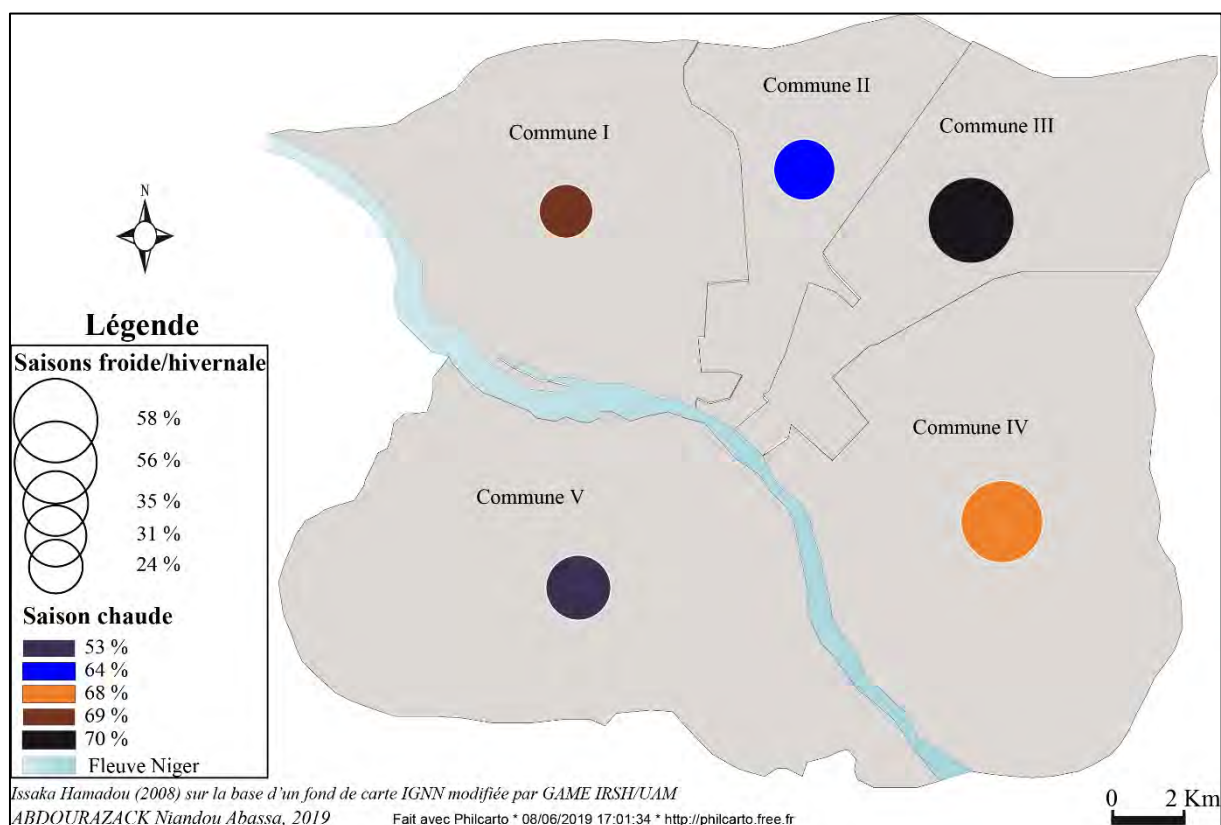


Figure 61 : Proportion des ménages financièrement précaires par commune

La forte proportion des ménages précaires au niveau du centre-ville et péri-centrale s'explique non seulement par leur dotation en équipements électroménagers (figure 62) mais aussi par la faiblesse du nombre et la durée moyenne des coupures qui sont deux éléments ayant une influence sur le nombre de kWh consommé. On déduit alors que, plus le nombre et/ou la durée moyenne des coupures sont élevés, moins les ménages consomment de l'électricité et vice versa. Toutefois, le nombre important des coupures et de leurs durées conduisent les

ménages des quartiers périphériques à faire des dépenses supplémentaires pour des sources d'énergie alternatives. Nous reviendrons plus en détail dans le chapitre VI.

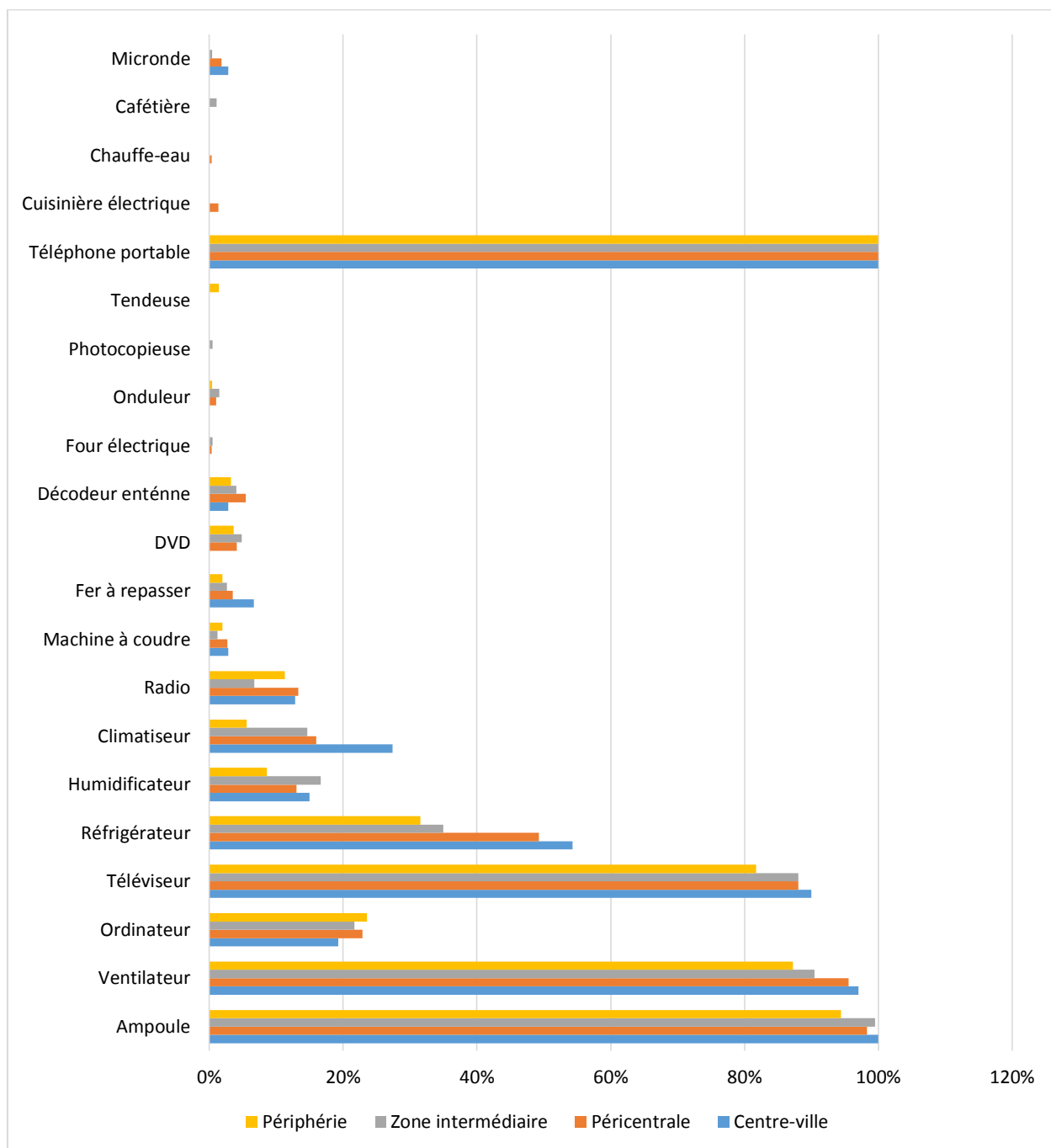


Figure 62 : Lien entre facture d'électricité et équipement
Source : Abdourazack N. A., 2018

Ce niveau d'équipement est aussi relatif au revenu moyen des ménages (figure 63). En effet, plus un ménage a un revenu élevé, plus le niveau d'équipement de celui-ci sera important créant une ségrégation socio-spatiale entre différents quartiers de la ville.

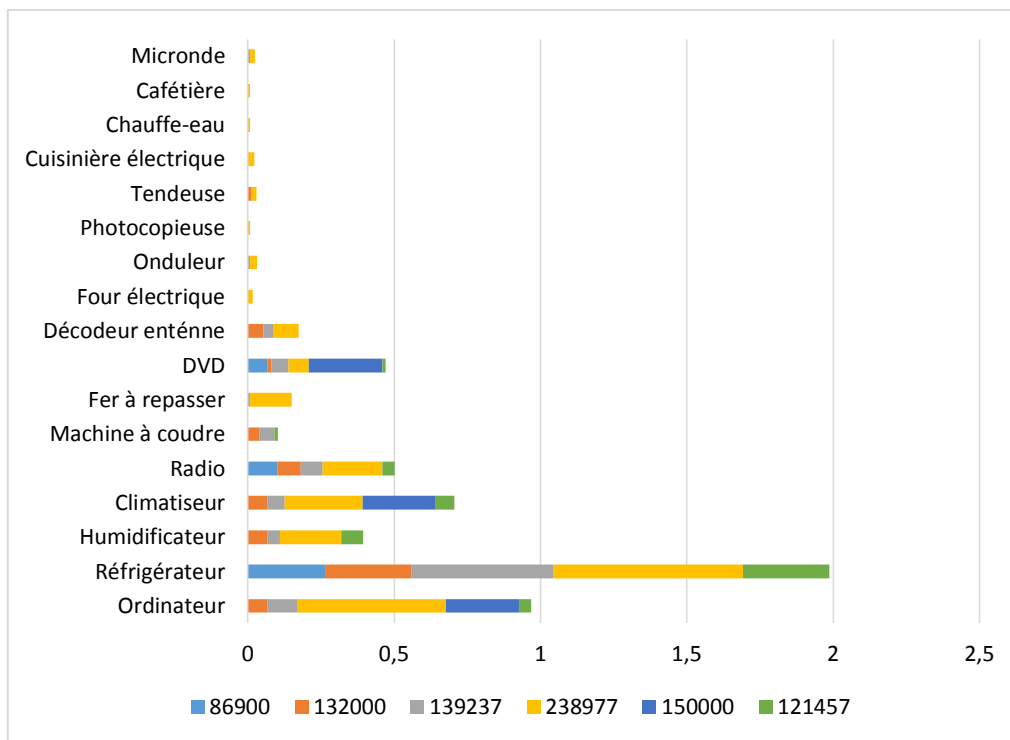


Figure 63 : Niveau d'équipement comparé au revenu principal des ménages
Source : Abdourazack N. A., 2018

Néanmoins, ces indicateurs à eux seuls ne permettent pas de déterminer le niveau de précarité de l'énergie électrique à Niamey. Pour l'évaluer, l'Indice de Précarité Énergétique (IPE) doit être calculé.

5.3. Indice de Précarité Électrique (IPE) :

L'IPE est un indice composite regroupant l'ensemble des indicateurs de la précarité de l'énergie électrique à Niamey. Cet indicateur est obtenu en se servant de la formule du PNUD pour le calcul d'Indice de Développement Humain (Goujon M. et Hermet F., 2011) Selon cette formule, le calcul se fera en trois étapes suivant les données du tableau 17.

Tableau 17 : Minima et maxima des variables utilisés dans la formule de normalisation

Indicateurs	Minimal	Maximal
Espérance de vie	20	75
Éducation	0	19
Niveau de vie	100	80 000

Supposons alors que :

- L'espérance de vie d'un pays est égale à 70 ans, alors l'indice de l'espérance de vie de ce pays est égal à $(70-20) / (75-20)$, ce qui donne 0,9

- La durée effective de scolarisation de ce pays est égale à 16, l'indice de l'éducation est obtenu en faisant : $(16-0) / (19-0)$, ce qui donne 0,84
- Le PIB par habitant est 18 500, alors l'indice du niveau de vie est obtenu en faisant : $(\text{LN}(18\ 500) - \text{LN}(100)) / (\text{LN}(80\ 000) - \text{LN}(100))$, ce qui donne un indice de 0,78. LN signifie logarithme népérien. Le calcul est fait sous Excel.

On trouve l'IDH en faisant la moyenne géométrique des trois indices trouvés avec la formule : $\text{IDH} = (0,9+0,84+0,78) / 3$.

Le résultat de cette moyenne géométrique est de 0,84 montrant que le pays offre un niveau de vie élevé avec une espérance de vie également élevée et un accès facile à l'éducation.

Donc l'IPE se calcule en faisant : $((\text{Nombre coupures} - \text{nombre minimum des coupures}) / (\text{nombre maximum des coupures} - \text{nombre minimum des coupures})) + ((\text{Durée des coupures} - \text{Durée minimum des coupures}) / (\text{Durée maximum des coupures} - \text{Durée minimum des coupures})) + ((\text{Proportion des ménages précaires} - \text{taux minimum}) / (\text{taux max-taux mini})) / 3 = \text{IPE}^{64}$. En résumé $\text{IPE} = 1/3 (\text{NC} + \text{DC} + \text{PMP})^{65}$

Mais, à la différence de l'indice du développement humain du PNUD selon lequel, plus le score est proche de 1, plus le pays est développé. Pour l'IPE, plus le score est proche de 1, plus la strate est précaire comme le montre le tableau 18 et la figure 64. Cette contradiction entre ces deux indicateurs est liée à la perception même des taux. En effet, un taux d'accès élevé à l'éducation n'a pas la même perception qu'un taux élevé des coupures d'électricité ou de la part du revenu injecté pour un service d'électricité. Pour le premier, l'idéal est qu'il soit élevé contrairement au taux des coupures ou la logique voudrait qu'il soit faible pour que le service puisse répondre à une certaine norme de qualité.

Tableau 18 : Indice de Précarité Électrique

Entités	Coupures journalières				Ménages précaires		Scores		Scores général
	Nombre		Durée		SFP	SCH	SFP	SCH	
	SFP	SCH	SFP	SCH					
Centre-ville	0	3	1	5	63	79	0	0,333	0,166
Péricentrale	1	4	24	63	53	69	0,440	0,570	0,505
Zone intermédiaire	2	4	29	89	36	69	0,646	0,656	0,651
Périphérie	2	5	23	107	30	50	0,666	0,666	0,666

Source : Abdourazack N. A., 2018

⁶⁴ IPE : Indice de Précarité Électrique, Nbr : nombre ; coup : coupure ; maxi : maximale ; mini : minimale ; PropMénPr : Proportion ménage précaire ; taux maxi : taux maximale de ménage précaire ; taux mini : taux minimale de ménage précaire.

⁶⁵ NC : Nombre coupures ; DC : Durée des coupures ; PMP : Proportion des ménages précaires

Ce qu'il faut retenir, à travers le tableau 18, ce qu'il n'existe pas une précarité zéro quelle que soit la strate. La précarité est ainsi définie à ce niveau comme étant la stabilité du réseau et la fragilité des ménages à répondre convenablement aux coûts de la facture d'électricité. Une telle définition montre que, les ménages du centre-ville et de la péri-centrales vivent respectivement dans une précarité modérée et accentuée, contrairement aux ménages de la zone intermédiaire et de la périphérie se trouvant dans une précarité exagérée.

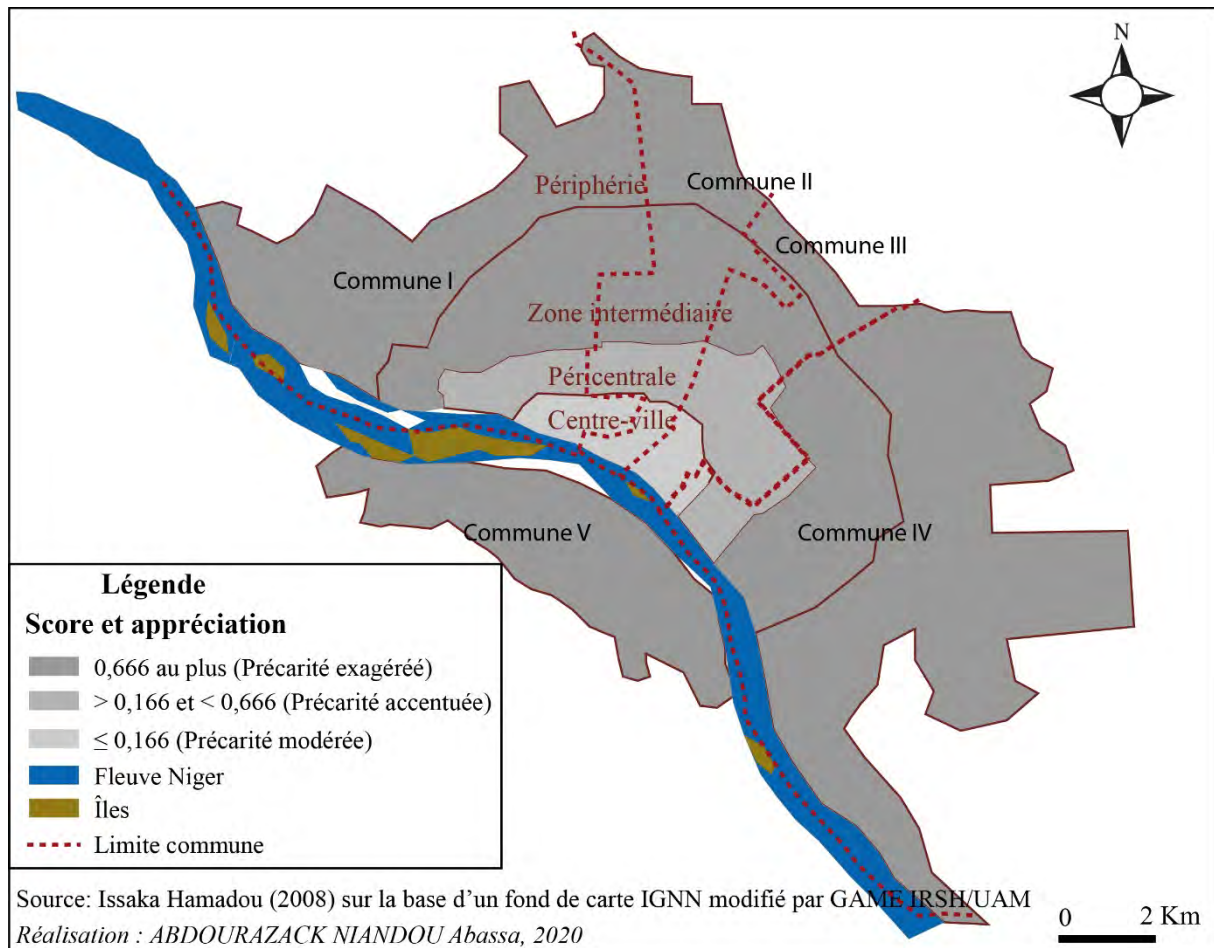


Figure 64 : Indice de précarité électrique des ménages raccordés au réseau électrique de la NIGELEC à Niamey

Source : Abdourazack N. A., 2018

Toutefois, cet indicateur ne prend en charge que les ménages raccordés au réseau de la NIGELEC. Les ménages non raccordés sont directement dans la précarité à moins qu'ils ne soient dotés d'une source d'énergie appropriée et à coût raisonnable. Ainsi, 58 % des foyers utilisant le solaire comme principale source d'énergie, vivent dans la précarité sans aucun regard du fait de la petitesse de leurs installations qui ne peuvent répondre à l'ensemble de leurs besoins en électricité. Par ailleurs, 42 % des ménages possèdent des installations solaires

couvrant la totalité de leurs besoins. Mais, 90 % d'entre eux sont précaires. Ce taux est obtenu en tenant compte du prix de l'acquisition et de la durée moyenne d'amortissement du kit solaire. À ce niveau, un ménage est considéré comme précaire, si celui-ci injecte plus de 10 % de ses revenus des 6 dernières années pour l'acquisition d'un kit solaire avec des batteries ayant une durée moyenne d'amortissement de 6 ans. Il s'agit, selon l'enquête-ménage, la durée selon laquelle le ménage doit s'attendre à des grosses dépenses liées aux installations solaires.

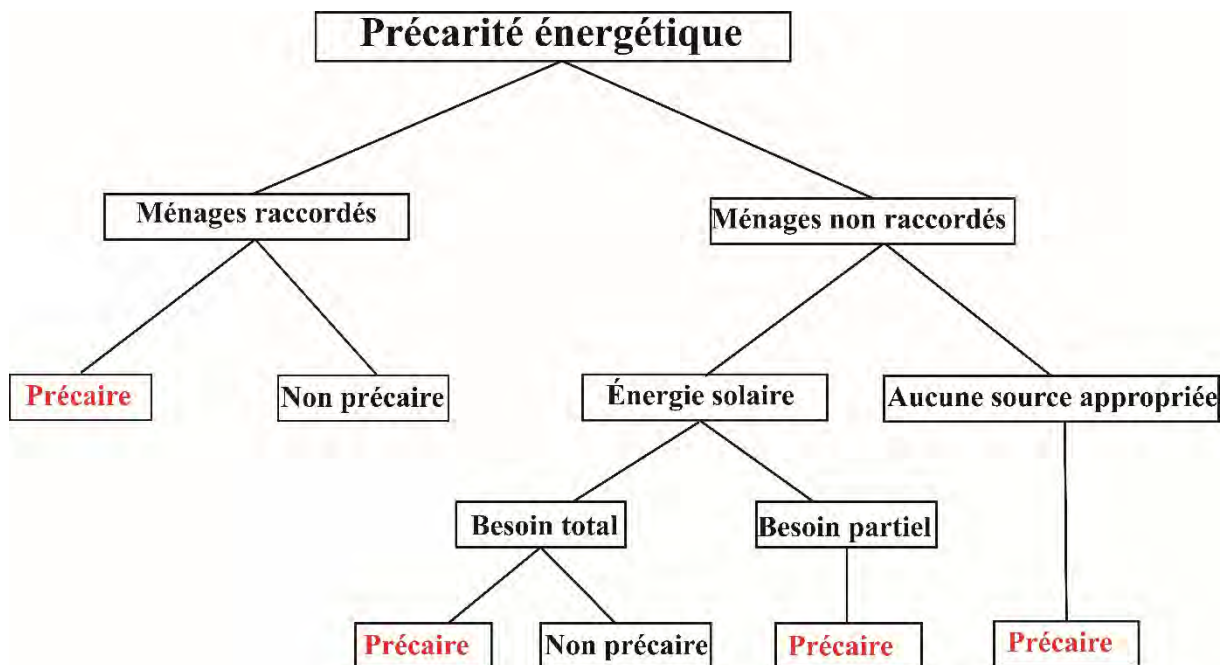


Figure 65 : Configuration de la précarité énergétique à Niamey

5.4. La ségrégation socio-spatiale dans l'accès aux services de l'énergie

Du fait de la forte croissance démographique et de l'étalement spatial de la ville Niamey couplé à une faible politique d'aménagement urbain, la société nigérienne d'électricité a fini par montrer ses limites en laissant plusieurs portions des quartiers sans électricité.

5.4.1. La faiblesse du réseau électrique

D'après le rapport intérimaire de la NIGELEC en 2016, la situation du réseau de distribution de la ville de Niamey en 2014 était comme suit :

- La longueur du réseau HTA (Moyenne Tension) est de 542 km contre 4 472 km pour le pays entier, soit 12 % ;
- La longueur du réseau BT (Basse Tension) est de 509 km contre 2 418 km pour l'ensemble du pays, soit 21 %.

En 2018, la longueur du réseau se chiffre à 562,2 km pour la Moyenne Tension contre 619 km pour la Basse Tension. Il est vrai que ce chiffre a connu une évolution, mais pas autant que la superficie de la ville de Niamey. Entre ces deux dates, la superficie urbanisée est passée d'environ 20 000 hectares à près de 30 000 hectares⁶⁶, soit une croissance de deux fois plus que le nombre de kilomètre de Basse Tension sur lequel les ménages sont directement raccordés. En plus, s'il faudrait comparer ce nombre de kilomètres aux nombre d'hectares sur lesquels s'étale Niamey, on obtiendra 0,02 km de BT par hectare. Ce qui ne parviendrait pas à couvrir l'ensemble des quartiers de la ville comme le montre la figure 66. C'est ainsi que plusieurs quartiers à travers la ville sont totalement dépourvus du réseau de distribution électrique de la NIGELEC. Cela témoigne de la disparité qui existe dans la disponibilité et l'accès à l'électricité des ménages. En effet, des populations sont raccordées aux réseaux électrique et d'autres restent toujours à la périphérie de celui-ci. Ce réseau électrique est surtout concentré dans les quartiers du centre-ville et de la zone péricentrale et est faible au niveau des quartiers périphériques. Cette concentration du réseau au niveau de ces quartiers est le résultat de la dynamique actuelle du centre-ville à travers le développement du commerce et de l'entrepreneuriat qui font accroître le nombre des postes électriques au centre plus qu'ailleurs. Aussi, vu donc qu'il y'a une demande latente dans cette zone et que presque tous les postes électriques publics sont déjà en surcharge, certains usagers installent leurs propres postes (poste privé) afin de pouvoir s'approvisionner librement sans qu'il ait des moindres baisses de tension car l'énergie émise par ses postes n'est que la demande maximale des usagers. Mais, ces derniers ont à leur charge l'entretien de ces postes, comme prescrit dans le code de l'électricité en vigueur. Néanmoins, certains propriétaires acceptent de partager le surplus de la capacité de leurs postes avec d'autres usagers de la NIGELEC. D'où la présence des postes mixtes se trouvant sur l'ensemble de la ville. En outre, la faiblesse du réseau dans les quartiers périphériques est le résultat de l'étalement anarchique de la ville. Cet étalement se fait à travers des promoteurs immobiliers qui ne respectent pas les textes de viabilisation des terrains. Notons également le caractère archaïque du réseau malgré sa densification dans le centre-ville et dans la zone péricentrale. Cette situation s'explique par la dynamique actuelle de ces deux zones passant des quartiers résidentiels à des centres des affaires.

⁶⁶ www.villedeniamey.com/index.php/presentation

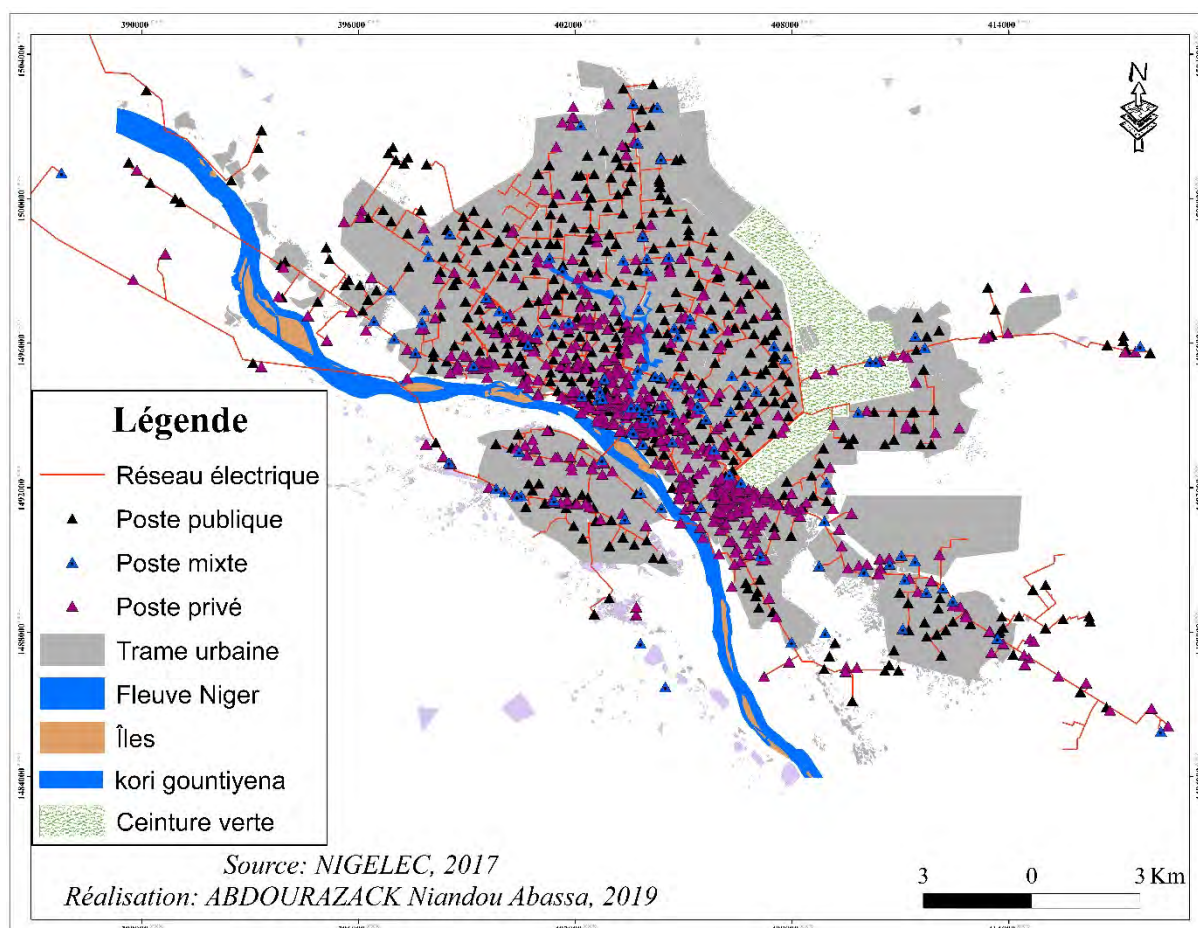


Figure 66 : Réseau électrique de la ville Niamey

5.4.2. Le courant de la NIGELEC : un accès limité aux ménages de Niamey

Environ un milliard de personnes vivent encore sans électricité à travers le monde⁶⁷ et plus particulièrement dans les pays d’Afrique subsaharienne et d’Asie du sud. Mais, 80 % d’entre eux vivent dans les zones rurales éloignées des réseaux d’interconnexion. Pour satisfaire leurs besoins énergétiques, ces populations ont recours au bois ou d’autres produits de la biomasse pour la cuisson des aliments. L’usage de ces combustibles solides de la biomasse est une source de pollution dangereuse pour la santé, faisant près de 4 millions de morts chaque année (Observatoire des Inégalités, 2018). Le taux d’accès à l’électricité tourne autour de 40,6 %⁶⁸ pour les pays d’Afrique subsaharienne et 80 % pour ceux d’Asie du sud.

Le Niger à l’instar de ces pays, enregistre encore une part importante de sa population qui n’a toujours pas accès à l’électricité. Ainsi, seul 13 % des nigériens ont accès à l’électricité dont une grande partie dans les centres urbains. Ce taux tourne autour de 40 % dans les zones

⁶⁷ <https://lenouvelliste.com/article/190809/les-financements-se-multiplient-pour-generaliser-lacces-a-lelectricite>

⁶⁸ <http://www.geopolitique-electricite.fr/documents/ene-249.pdf>

urbaines et seulement 1 % pour les zones rurales. Mais, plus de 50 % de la population urbaine ayant accès à l'électricité sont concentrés au niveau de la seule ville de Niamey. Selon les données de l'enquête-ménage en 2018, 94 % des niaméens ont accès à l'électricité. Mais, des inégalités s'opèrent entre centre et périphérie où on constate que 100 % des ménages habitants dans les quartiers du centre-ville ont entièrement accès au réseau électrique contre 98 % pour les quartiers de la péricentrale, 97 % pour la zone intermédiaire et seulement 88 % pour les quartiers périphériques (figure 67). Outre cette disparité inter-strates, il en existe entre des quartiers. C'est ainsi que Koira Tégui et Niamey 2000 totalisent à eux seuls 31 % des populations n'ayant pas accès à l'électricité. Cela s'explique par leur faible dotation en infrastructures électriques. D'où leur forte implication dans le mode d'approvisionnement illégal en électricité. En effet, plus de 50 % de ménages de ces quartiers ayant l'électricité dans leurs foyers ont recours à la rétrocession de l'électricité.

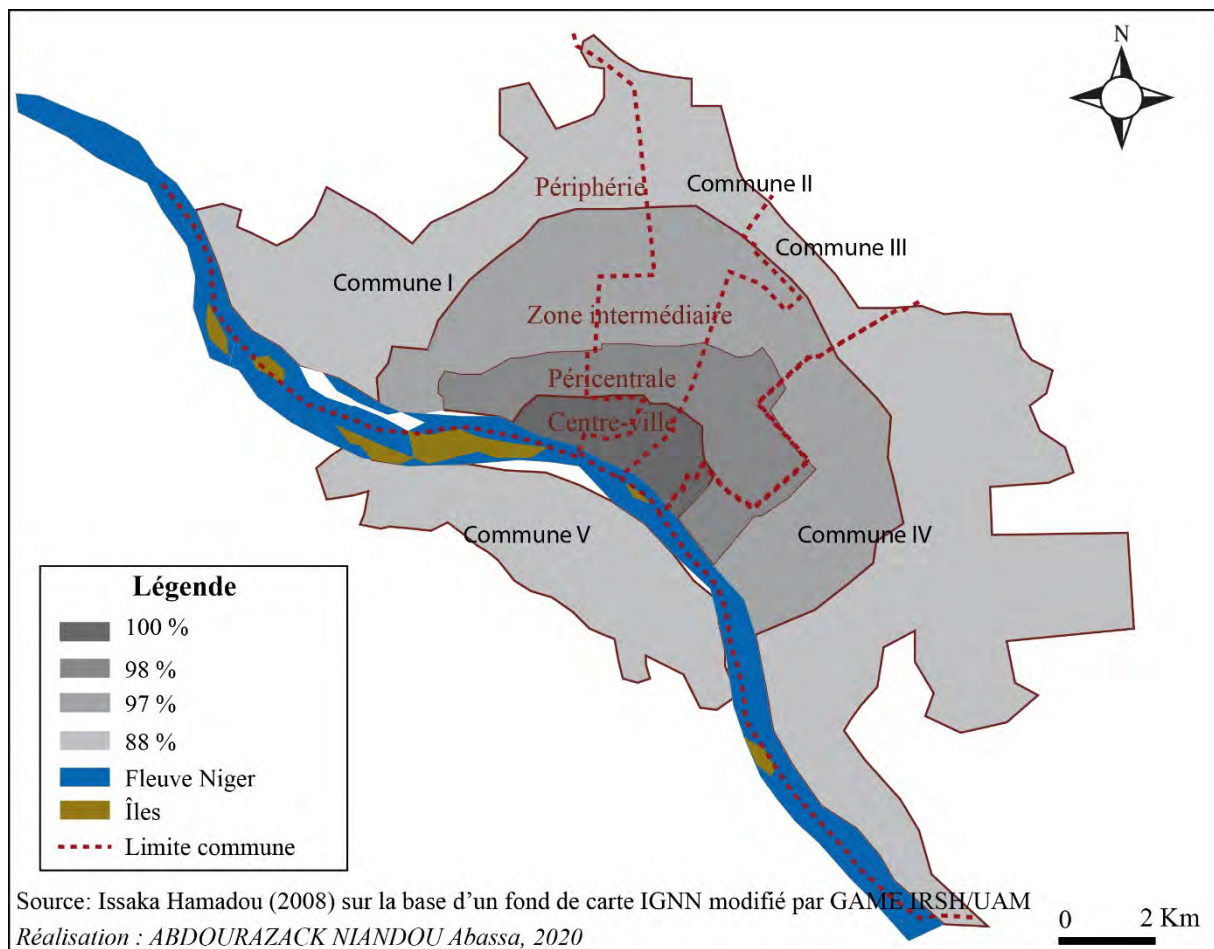


Figure 67 : Taux d'accès à l'électricité telle qu'il ressort de l'enquête-ménage
Source : Abdourazack N. A., 2018

5.4.3. Les inégalités socio-spatiales de l'accès à l'électrification publique

La précarité de l'énergie électrique se manifeste aussi par la faiblesse de l'éclairage public. En 2008, l'ensemble des routes électrifiées ne représentent que 27,75 % du total des routes bitumées (Saley M. en 2008). En 2018, ce taux tourne autour de 35 % selon Monsieur **Doudou Mamoudou**, Directeur général des services publics municipaux.

Toutefois, cet éclairage public est essentiellement concentré dans les secteurs centraux, le long des principales voies de communication. Il est généralement absent au niveau des voies de dessertes à l'intérieur des quartiers. Ainsi, les quartiers périphériques ne sont généralement pas desservis par ces lampadaires, les plongeant dans le noir la nuit, en dehors de l'éclairage issus des ampoules placées aux portails de quelques particuliers.

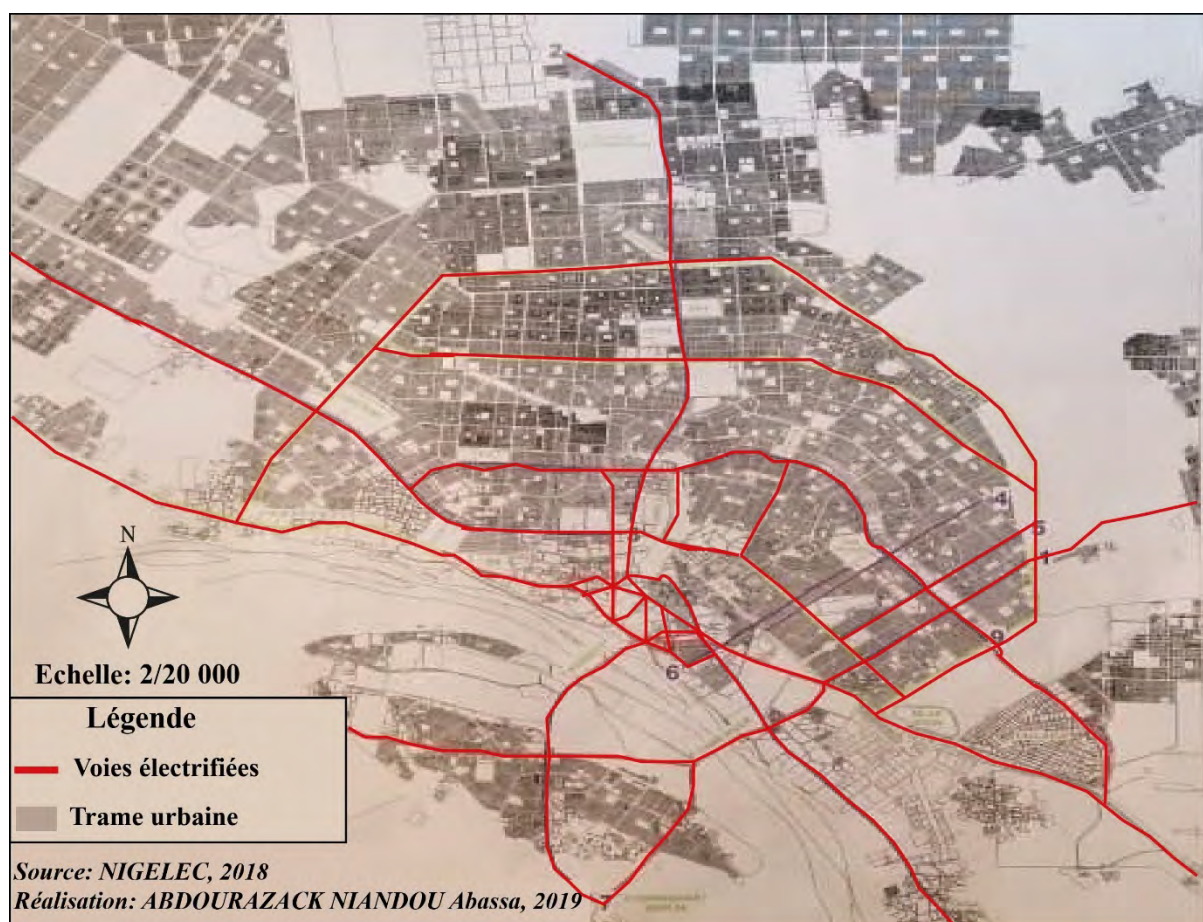


Figure 68 : Voies dotées d'éclairage public à Niamey

5.4.4. La faible consommation de l'électricité

La consommation nationale de l'énergie électrique par habitant tourne autour de 53 kilowattheures (kWh) par an par rapport à une moyenne régionale de 575 kWh (Afrique

Subsaharienne) et moyenne mondiale de 3 104 kWh d'après les données de l'Agence Internationale de l'Énergie en 2016 (figure 69). Cela laisse dire que le citoyen nigérien fait partie de l'un des plus faibles consommateurs d'électricité au monde. Cette situation s'explique par le fort taux de population n'ayant pas accès aux services d'énergie moderne et le niveau de pauvreté de celle-ci. Ainsi, environ 77 % de la population Nigérienne n'ont pas accès à l'électricité, majoritairement limitée en zone urbaine. Cela indique une importante demande latente dans le secteur de l'électricité et le besoin de combler l'écart entre la demande et la disponibilité (Gauri S. et al 2014). Pour la ville de Niamey, la part de la population n'ayant pas accès est de 7 % en 2018 majoritairement concentrée dans les quartiers périphériques.

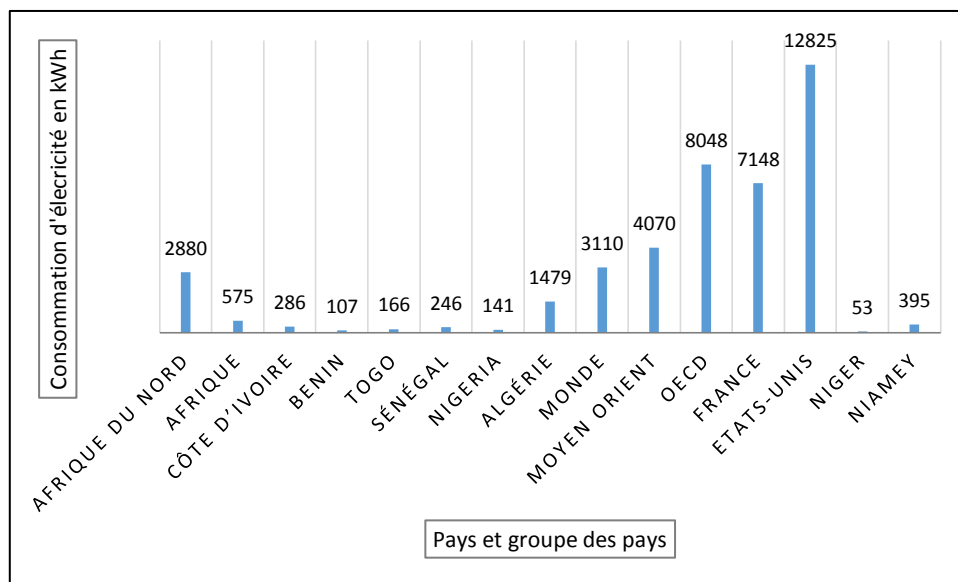


Figure 69 : Consommation moyenne annuelle d'électricité par pays ou groupe de pays en 2016

Source : International Energy Agency, 2018

Mais, cette consommation ramenée à l'échelle des abonnés reste au-dessus de la moyenne régionale et connaît une évolution dans le temps. Elle est ainsi passée de 2116 kWh/abonné/an en 2004 à 2915 kWh en 2014 (Soumana I. S., 2016). Selon nos investigations au niveau de la NIGELEC, cette consommation tourne autour de 3250 kWh en 2018 pour les abonnés de la basse tension. Ce chiffre tourne autour de 229 530 kWh pour les abonnés à la moyenne tension. La forte consommation issue des abonnés de la Moyenne Tension s'explique par le poids des entreprises qui demeurent plus énergétivores que les ménages. L'évolution de la consommation au fil des années s'explique par l'amélioration des conditions de vie des populations.

Tableau 19 : Consommation d'électricité par abonnés en kWh

Année	Basse Tension	Haute Tension
2004	2 116	218 049
2005	2 135	235 324
2006	2 058	213 852
2007	2 219	231 758
2008	2 130	228 383
2009	2 286	241 851
2010	2 404	233 947
2011	2 467	258 221
2012	2 678	244 399
2013	2 666	226 808
2014	2 915	192 225

Source : NIGELEC, 2016

Outre cette variation temporaire, la consommation de l'électricité varie du centre-ville à la périphérie. Ainsi, les ménages des quartiers du centre-ville et de la péricentrale consomment beaucoup plus d'électricité que ceux des autres strates (zone intermédiaire et périphérique). Cette situation s'explique, non seulement par la proximité de ces ménages aux services sociaux de bases qui sont toujours priorités dans la desserte en électricité, mais aussi par le niveau d'équipement des ménages ayant une influence considérable sur la consommation d'électricité. En effet, plus un ménage est doté en équipements électroménagers, plus sa consommation en électricité sera élevée et vice versa. Le centre-ville Niaméen est aussi le centre des affaires par excellence où plusieurs activités liées à l'électricité sont pratiquées à l'intérieur des ménages.

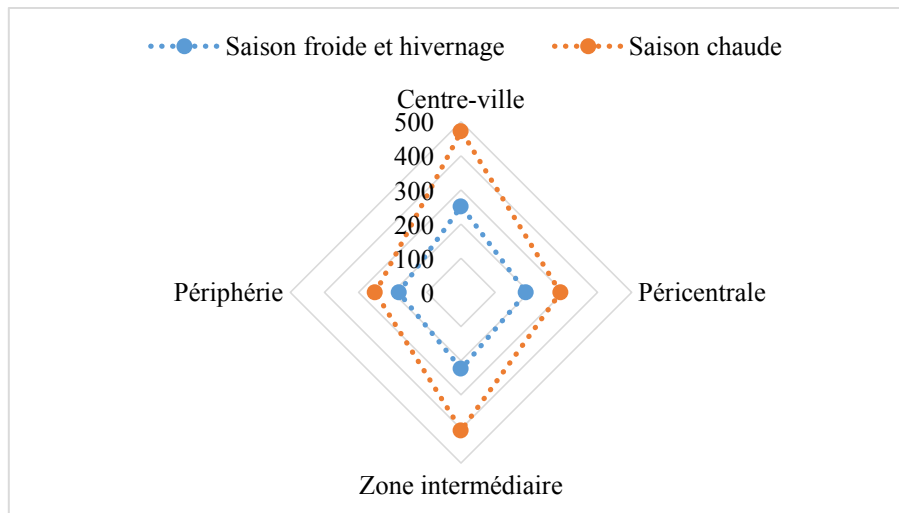


Figure 70 : Consommation moyenne mensuelle d'électricité par strate (kWh)
Source : Abdourazack N. A., 2018

5.5. L'appréciation du « courant » électrique de la NIGELEC par les Niaméens

A travers les données de l'enquête-ménage sur la précarité de l'énergie électrique à Niamey, 72 % de ménages connectés affirment que l'électricité commercialisée par la NIGELEC n'est pas efficace (figure 71) du fait des coupures intempestives, des multiples baisses de tensions, du tarif élevé du kWh, des court-circuit, des erreurs sur les factures et de la surfacturation⁶⁹ des clients. Cette dernière est surtout fréquente durant les périodes des coupures. En effet, 10 % des ménages branchés au réseau de la NIGELEC se plaignent des gonflements de leurs factures d'électricité les amenant à procéder à une demande de rectification qui prendrait de fois quelques jours. Les erreurs sur les factures et les surfacturations sont dûes à l'insuffisance du personnel (agent releveurs). Ainsi, pour plusieurs cas, les agents releveurs ne passent qu'une seule fois ou pas du tout pour le prélèvement sur les compteurs. Ce qui peut ne pas être efficace, car il arrive de fois que les concessions ou du moins les ménages soient fermés pendant les jours ouvrés, périodes durant lesquelles les agents peuvent passer. Cela conduit la NIGELEC à procéder à une estimation de la consommation qui s'effectue en fonction de la facture précédente qui peut toutefois être erronée, du fait de la variation de la consommation d'un mois à un autre.

⁶⁹ Il ne s'agit pas d'une surfacturation en tant que telle. Mais, d'une estimation de la consommation du client qui peut s'avérer juste ou élevée. Tout compte fait une déduction sera fait lors des prochaines factures.

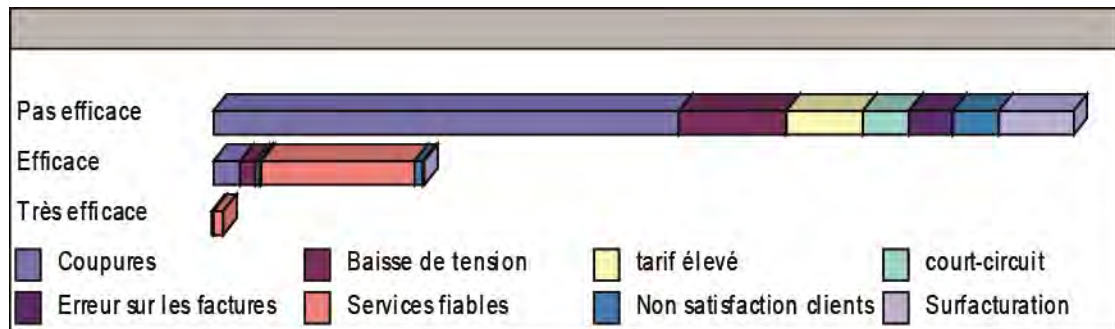


Figure 71 : Appréciation des services du courant de la NIGELEC par les ménages urbains
 Source : Abdourazack N. A., 2018

Il y'a également un groupe des ménages (28 %) pour qui, les services de la NIGELEC sont fiables car ça leur permet de répondre tant bien que mal à leurs besoins, malgré les différentes interruptions. Il s'agit là, des retraités et certains artisans comme c'est le cas, des tailleurs qui ont une stratégie d'adaptation plus facile (chapitre VII). En effet, pendant les ruptures du courant électrique, les artisans et surtout les tailleurs, font beaucoup plus recours à leurs machines manuelles afin de vaquer librement à leurs occupations.

Conclusion du chapitre

Il convient de noter que les caractéristiques de la précarité de l'énergie électrique sont diverses à Niamey. La ville fait souvent face à de nombreuses baisses de tension allant à l'arrêt systématique de la distribution du courant électriques. Tout comme la fréquence des coupures, la durée moyenne des coupures varie dans le temps et dans l'espace. Ce qui dénote la faible qualité du système électrique de la NIGELEC. Notons aussi l'existence d'une marge de la population qui n'a toujours pas accès à l'électricité du fait de l'insuffisance du réseau à couvrir l'ensemble des quartiers de la ville. À tout cela s'ajoute la part du revenu injectée dans la facture de l'électricité qui demeure exorbitante et cela du fait de la cherté du tarif de l'électricité. Ce qui conduit à une faible consommation en électricité des populations. Cela donne une mauvaise appréciation de la NIGELEC. Partant donc de ces constats, il serait important de se questionner sur les conséquences de cette précarité sur les activités socio-économiques de la ville de Niamey.

CHAPITRE VI : EFFETS DE LA PRÉCARITÉ ÉLECTRIQUE SUR LES ACTIVITÉS SOCIO-ÉCONOMIQUES

La NIGELEC, société d'État, dispose d'un monopole dans la production, la distribution et la commercialisation du courant électrique. Cette société qui reçoit des subventions de l'État et plusieurs autres partenaires, rencontre des difficultés à jouer son rôle tout en assurant sa mission de service public par la fourniture efficace et continue de l'électricité devant alimenter les ménages et les commerces mais aussi les services de l'État et autres structures pour que ces derniers soient rentables en exécutant convenablement les tâches, chacun en ce qui le concerne, au grand profit de l'intérêt de tous. Cela se traduit par la précarité du service et se manifeste à travers des baisses de tensions et des coupures intempestives. Ces dernières ne sont pas sans conséquence sur le développement socio-économique de la ville.

6.1. La Nigérienne d'électricité, la première victime de la précarité énergétique

La précarité de l'énergie électrique a des effets sur le fonctionnement de la NIGELEC. Ainsi, du fait de la forte demande corolaire des fortes canicules des perturbations se manifestent sur certaines parties du réseau de distribution. Il s'agit essentiellement de : certains câbles souterrains qui, ne pouvant plus dissiper la chaleur dégagée du fait du transit de la forte puissance fournie aux clients dans un sol déjà surchauffé par le soleil, se mettent à se détériorer par claquage de l'isolant créant des courts circuits qui finissent par interrompre la prestation des services de l'électricité sur les tronçons concernés. Certains transformateurs, particulièrement ceux qui sont dans les postes cabines maçonnés (photo 20), soumis aussi à la fois à la chaleur ambiante excessive et à l'échauffement lié à la forte demande d'énergie, subissent des avaries qui les rendent indisponibles et parfois jusqu'à provoquer des incendies (Kadi M., 2010). Ce qui a des répercussions financières sur la société. On assiste alors, à l'achat des pièces de rechange ou au remplacement quasi-régulier des certains matériels de production et de distribution. Il est aussi prévu sur fond propre de la NIGELEC, la production d'énergie électrique à partir des groupes diesels en place, en cas d'interruption de la ligne d'interconnexion provenant du Nigeria ou lorsque cette ligne n'arrive pas à couvrir l'ensemble des besoins de la société (surtout en avril, mai et juin). Durant ces périodes, la NIGELEC consomme plus d'un milliard FCFA (environ 152 633 euro) de gasoil par mois fournis par la SONIDEP (NIGELEC, 2016). Une telle situation couplée à d'autres pertes met en épreuve les capacités de la NIGELEC à réaliser des investissements conséquents. Ces

perdes sont dans leurs ensemble liées au manque de recouvrement total des dépenses et au caractère archaïque du réseau électrique entraînant d'énormes fuites d'énergie non distribuée.



Photo 20 : Poste Cabine cité de la Francophonie
Source : Abdourazack N. A., 2018

6.1.1. Les pertes liées au manque de recouvrement de l'énergie livrée

Du fait de la cherté du prix de l'électricité et du prix de l'acquisition d'un compteur (50 000 FCFA au plus), nombreux sont les ménages qui s'adonnant à la rétrocession illégale et qui finissent par refuser de payer leurs factures d'électricité aux rétrocedés. Ces derniers, avec des faibles revenus ne peuvent prendre en charge la consommation de deux à plusieurs ménages conduisant la société à leur suspendre la fourniture. Dans la plupart des cas, aucun recours n'est entrepris par la société pour se mettre dans ses droits. Plusieurs locataires à travers la ville de Niamey abandonnent aux propriétaires des maisons leurs factures d'électricité en cas de déménagement créant aussi des impayés périodiques à la NIGELEC. Cette dernière accumule d'autres impayés (tableau 20) d'ailleurs plus importants au niveau de l'État du Niger qui est censé donner le bon exemple. En effet, selon les rapports de l'année 2010 à 2015, la société nigérienne d'électricité a enregistré plusieurs millions de FCFA des factures impayés réduisant la capacité financière de celle-ci à améliorer ses services. Mais, ces chiffres varient d'une année à une autre. Les plus remarquables au niveau de la ville de Niamey viennent des années 2010, 2011 et 2012 avec un pic pour l'année 2012. Cette situation pourrait être expliquée par le fait que le pays était secoué par une crise politique qui a conduit à une intervention militaire le 10 février 2010. Cela a aussitôt conduit la NIGELEC

à adopter une stratégie lui permettant de réduire ses pertes surtout pour ce qui concerne les services de l'État en proposant des compteurs prépayés. D'où la réduction constatée dans les années 2013 et 2014 malgré une légère évolution au cours de l'année 2015.

Des opérations de remboursement (tableau 20) ont été ensuite menées par les concernés mais elles n'ont pas permis le recouvrement total des montants. Ainsi, dans 2 135 580 464 FCFA d'impayés en 2011, seulement 850 435 708 FCFA (1 298 048, 34 euro) ont été remboursés soit un manque annuel à gagner de 1 285 144 756 FCFA (1 961 559, 24 euro). En outre, il s'agit du même montant qui fut remboursé en 2012 et 2013 pour un impayé de 2 182 039 064 FCFA (3 330 518,89 euro) en 2012 contre 284 796 152 FCFA (434 693,85 euro) pour l'année 2013. L'écart entre le remboursement et les impayés de l'année 2013 s'explique par le fait qu'il y-a eu déjà des accumulations des factures d'électricité et qu'il s'agit du montant annuel prévu pour être remboursé par l'État du Niger d'où provient la grande partie de ces impayés. Par contre, en 2014 et 2015, aucune somme n'a été remboursée à la société.

Au total, durant la période 2010 à 2015, la NIGELEC a enregistré 10,8 milliards de FCFA (16 484 399,64 euro) d'impayés dont seulement 2,5 milliards ont été remboursés limitant les capacités de la société à s'autofinancer dans ses différents projets d'extension du réseau et de renouvellement de ses sources de production énergétique.

Toutefois, ces chiffres restent énormes pour l'ensemble du Niger. En effet, durant ces années, la NIGELEC a cumulé 59,5 milliards de FCFA d'impayés dont seulement 7,9 milliards ont été remboursés, soit une perte estimée de 51,6 milliards de FCFA. Ce qui pourrait construire une centrale solaire d'environ 55 MW, soit la satisfaction de besoins en électricité d'environ 1 million d'habitants (NIGELEC, 2011 ; 2012 ; 2013, 2014 ; 2015 ; 2016).

Tableau 20 : Impayés engrangés par la NIGELEC entre 2010-2015

années	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ville de Niamey	1 914 255 984	2 135 580 464	2 182 039 064	284 796 152	405 068 677	1 001 121 084
Intérieur du pays	8 939 505 354	7 653 220 281	5 098 950 518	7 699 584 539	7 965 915 262	14 226 972 265
Niger	10 853 761 338	9 788 800 745	7 280 989 582	7 984 380 691	8 370 983 929	15 228 093 349
Remboursement Niger	Absence d'information	3 030 038 893	1 126 696 931	1 428 411 963	699 732 325	1 621 609 076
Remboursement Niamey	Absence d'information	850 435 708	850 435 708	850 435 708	0	0

Source : NIGELEC, 2011-2015

6.1.2. Les coupures d'électricité : quels impacts sur le système électrique de la NIGELEC ?

Les interruptions et les défauts sur le réseau électrique infligent des nombreuses pertes à la société nigérienne de l'électricité. Ces pertes en termes d'énergie non distribuée sont variables et énormes selon les différentes zones de structuration du réseau électrique (figure 72). En 2014, elles étaient estimées à 56 MWh pour la zone Niamey III contre 80 MWh pour la zone Niamey nord et 422 MWh pour la zone Goudel (NIGELEC, 2018). Cette forte variation entre les zones de distribution est liée, d'une part à la structure du réseau électrique, aux quartiers desservis par le départ et d'autre part, aux nombreux défauts enregistré sur le réseau électrique de la zone.

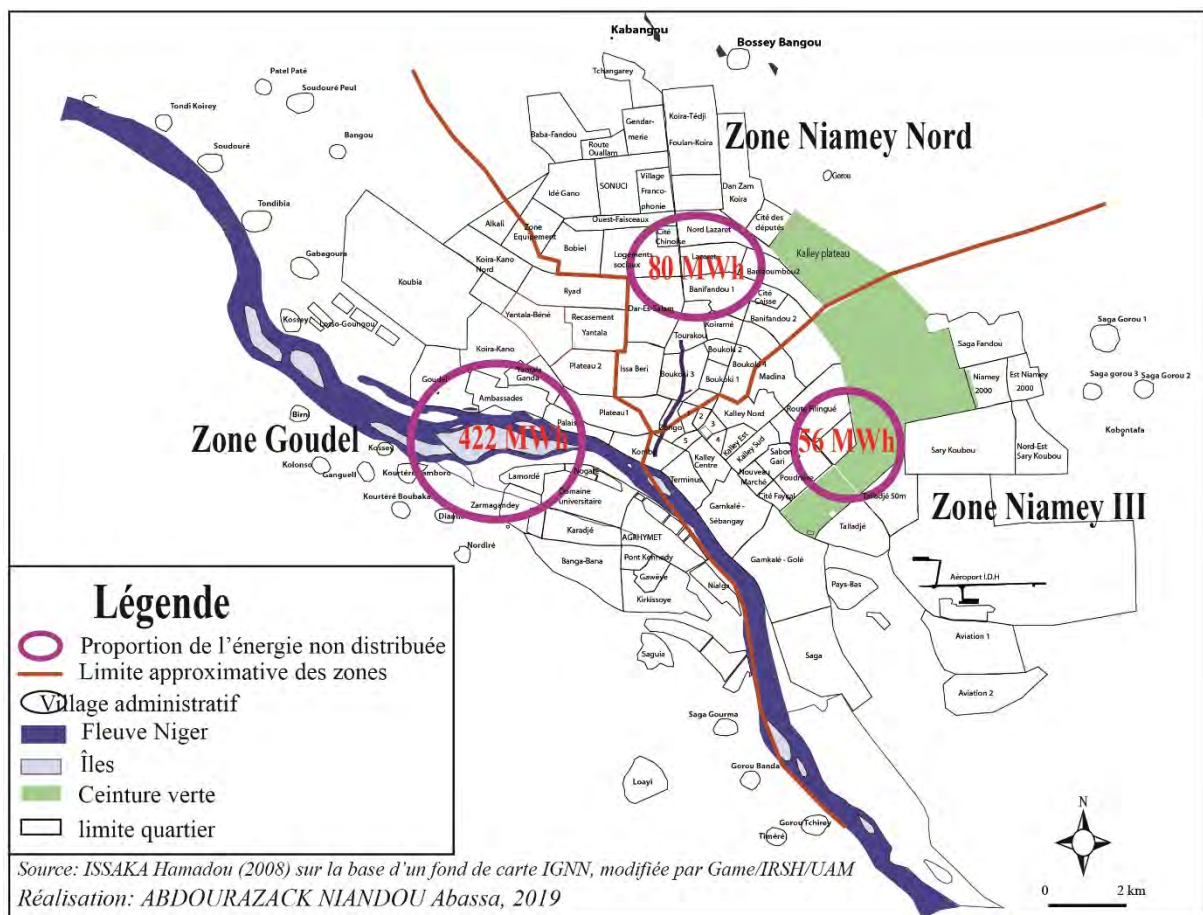


Figure 72 : Proportion des pertes liées à l'énergie non distribuée en MWh pour l'année 2014
 Source : NIGELEC, 2018

Ainsi, plus le nombre de défauts est élevé, plus la quantité d'énergie non distribuée sera importante. En analysant donc le tableau 21, on se rend compte que les différents départs sur lesquels la NIGELEC a enregistré plus de défauts sont ceux du Fleuve, Rive droite et Goudel.

Ces départs étaient indisponibles plus de 24 heures répartie par mois pendant l'année 2014. Ce qui explique la quantité énorme des pertes enregistrées sur le réseau de la zone Goudel dans laquelle se trouve le départ rive droite et Goudel. On constate aussi que la fréquence des défauts est beaucoup plus importante durant le mois d'avril, mai et juin, qui correspondent à la période de fortes coupures. Le nombre élevé des défauts pendant cette période s'explique par la forte quantité d'énergie transitée par un réseau électrique déjà archaïque.

Tableau 21 : Durée mensuelle des défauts par minute en 2014

Départs	Mois												Total
	Jan	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep	Oct.	Nov.	Déc.	
Hamdalaye	0	0	83	0	140	578	73	171	118	43	177	53	1436
Medina	0	0	6	52	117	508	22	64	62	119	9	58	1017
ZI	149	3	5	104	144	320	67	34	293	56	54	50	1279
Nord	11	13	0	56	126	176	96	9	54	112	21	8	682
Fleuve	44	115	15	323	264	551	193	272	45	249	115	7	2193
Ville	35	43	1	46	302	307	69	258	98	6	36	7	1208
Grd Marché	0	0	22	25	48	0	0	0	0	24	0	0	119
Gaweye	0	0	99	68	45	12	0	25	0	0	73	0	322
Câble	0	11	20	33	7	60	0	0	2	1	26	75	235
Poudrière	50	0	65	73	22	60	0	62	90	161	21	21	625
Grd stg	0	20	29	9	35	19	0	30	0	72	0	31	245
BCEAO	54	71	68	251	0	34	47	36	31	21	7	0	620
Koira kano	0	0	50	149	235	190	85	0	14	68	80	33	904
Goudel	13	94	7	66	80	792	163	58	128	117	112	0	1630
Rive droite	61	176	12	297	650	366	112	438	42	39	32	10	2235
Yantala	54	63	1	45	284	170	69	107	247	27	14	4	1085
Koubia	0	0	0	0	0	283	0	0	12	1	0	0	296
Fr2/Fr1	105	24	171	61	36	200	126	13	13	23	22	5	799
Lazaret	0	27	12	0	0	117	0	35	0	3	0	3	197
Bobiel	39	112	10	41	25	74	5	0	0	2	0	0	308

Source : Ismaël TASSIOU D., 2015

Les données du tableau 21 sont utilisées pour déterminer le taux de disponibilité mensuelle pour chaque départ de l'année 2014. Ce taux est calculé à partir de la formule suivante :

$$D (\%) = \frac{\text{Temps d'utilisation en heure}}{\text{Temps d'utilisation} + \text{Temps d'arrêt en heure}} \times 100$$

Tableau 22 : Taux de disponibilité et d'indisponibilité annuel par départ pour l'année 2014

Départs	Temps d'arrêt (heure)	Temps de fonctionnement annuel (heure)	Taux de disponibilité (%)	Taux d'indisponibilité (%)
HAMDALAYE	23,93	8736,07	99,73	0,27
MEDINA	16,95	8743,05	99,81	0,19
ZI	21,32	8738,68	99,76	0,24
NORD	11,37	8748,63	99,87	0,13
FLEUVE	36,55	8723,45	99,58	0,42
VILLE	20,13	8739,87	99,77	0,23
GRD.MAR	1,983	8758,02	99,98	0,02
GAWEYE	5,37	8754,63	99,94	0,06
CABLE	3,92	8756,08	99,96	0,04
POUDRIÈRE	10,42	8749,58	99,88	0,12
GRD STG	4,08	8755,92	99,95	0,05
BCEAO	10,33	8749,67	99,88	0,12
K.KANO	15,07	8744,93	99,83	0,17
GOUDEL	27,17	8732,83	99,69	0,31
R.DRIOTE	37,25	8722,75	99,57	0,43
YANTALA	18,08	8741,92	99,79	0,21
KOUBYA	4,93	8755,07	99,94	0,06
FR2/FR1	13,32	8746,68	99,83	0,15
LAZARET	3,28	8756,72	99,96	0,04
BOBIEL	5,13	8754,87	99,94	0,06

Source : *Ismaël TASSIOU D., 2015*

L'analyse du tableau 22 montre une disponibilité annuelle de plus de 99 % sur l'ensemble des départs que compte Niamey. Mais, trois (3) d'entre eux ont enregistré des taux d'indisponibilités les plus élevés, il s'agit des départs Rive droite, Fleuve et Goudel avec respectivement un taux d'indisponibilité de 0,43 % ; 0,42 % et 0,31 % supérieur à la moyenne annuelle (0,17 %). L'indisponibilité sur ces réseau HTA est dû soit à des défauts phases ou des surcharges. Ces défauts peuvent être :

- Monophasés où une phase rentre en contact avec la terre. Il est aussi appelé défaut phase-terre ;
- Biphases où deux phases sont en contact direct entre elles avec ou sans contact à la terre. Elles sont aussi appelées des défauts phase-phase ;

- Triphasés où les trois phases entrent en contact avec ou sans contact à la terre.

Les défauts biphasés et triphasés sont appelés des défauts polyphasés (Delcho P., 2006).

Toutefois, ces pertes ont connu une très forte croissance au cours des années passant de 558 MWh en 2014 à 5 430 MWh en 2017 (figure 73), soit une multiplication de près de 10. Cette situation s'explique par l'intensification des défauts sur le réseau électrique de la ville qui devient de plus en plus vétuste sans une grande réhabilitation et modernisation. À cela s'ajoute l'augmentation de la demande en électricité faisant claquer les câbles sous l'effet des surcharges. Mais, contrairement à l'année 2014 où la zone Goudel et Niamey Nord avaient enregistré plus de pertes, l'énergie non distribuée demeure cette fois plus importante dans la zone Niamey III. Cela s'explique par le fait qu'il s'agit d'une zone dans laquelle, la plupart des départs ont une forte dérivation dans les quartiers périphériques en pleine extension. Il s'agit aussi là, des départs saturés car traversant des zones de forte consommation (Centre-ville, Zone Industrielle, Couronne Nord, Recasement, etc.).

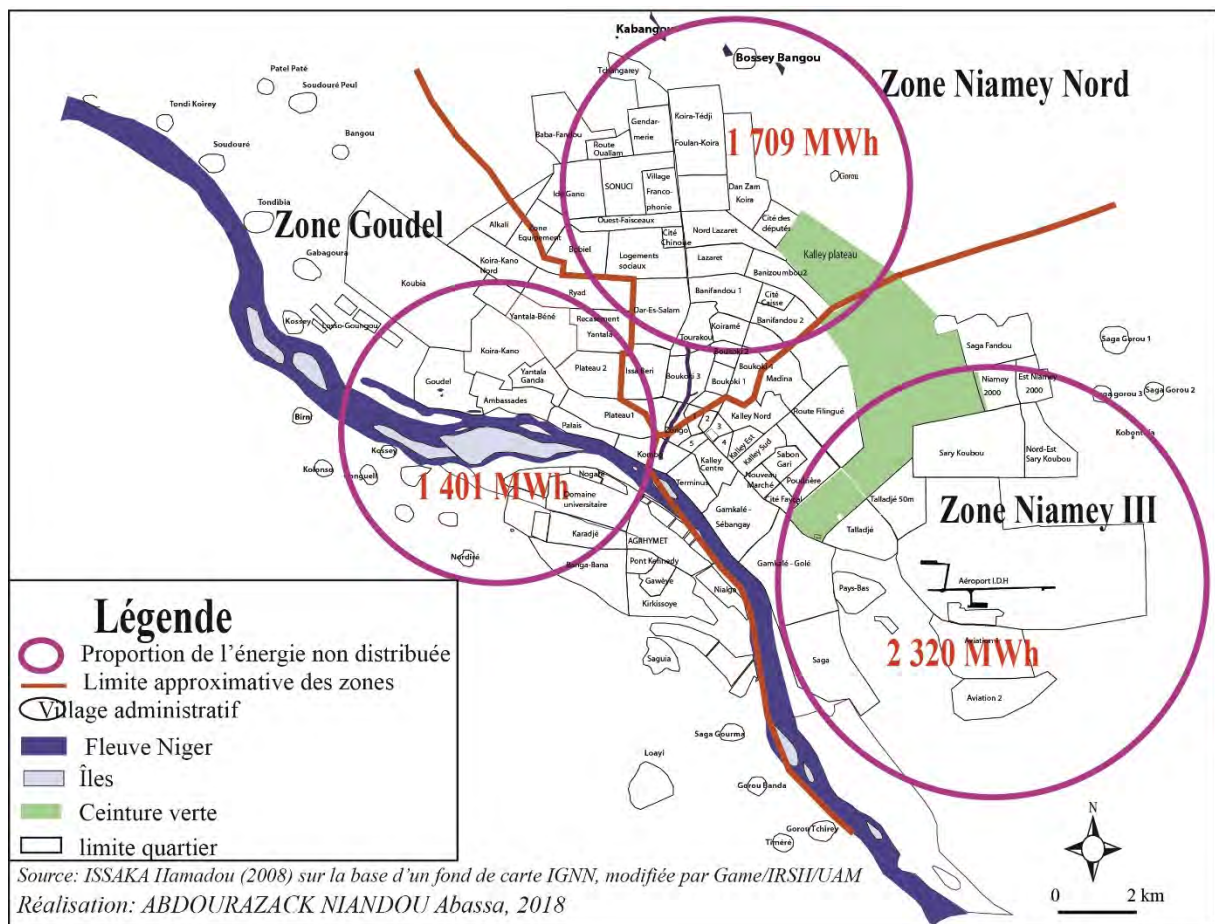


Figure 73 : Proportion de l'énergie non distribuée en MWh pour l'année 2017

Source : NIGELEC, 2018

Il convient en somme de noter que la NIGELEC avait enregistré d'énormes pertes énergétiques au cours de l'année 2014 et 2017. Mais, ces pertes étaient beaucoup plus importantes en 2017 liées à la dégradation continue du système électrique de la ville. Plusieurs facteurs concourent à la variation de ces pertes, selon les différents départs que compte Niamey. Elles sont d'abord dues à la structure des départs, car plus ceux-ci sont long, plus ils peuvent générer d'énormes pertes en cas de défaut. C'est-à-dire que la consommation de plusieurs unités desservies par le départ sera interrompue. Ces pertes sont aussi liées à la zone desservie par le départ, car plus celle-ci est dotée d'infrastructures énergétiques, plus les pertes seront de taille en cas du moindre défaut. C'est le cas par exemple, des zones dans lesquelles sont localisés les grands centres de consommation comme les écoles, les centres de santé, les usines et les centres commerciaux et services politico-administratives. Il existe en effet, deux grands foyers de pertes pour l'année 2014 et trois pour l'année 2017 comme le montre la figure 74. Pour le premier cas, il s'agit d'une zone à très forte consommation vue sa dotation en infrastructures (écoles, centres de santé, services administratifs, etc.) et aussi, le fait qu'il s'agit d'une zone où les installations électriques sont archaïques entraînant des sauts de tensions. Pour l'année 2017, les trois foyers peuvent être expliqués par la longue dérivation de ses départs dans des quartiers à forte extension. En effet, le premier et le troisième sont ici des départs traversant plusieurs quartiers de la ville de Niamey. Le deuxième est relatif à la présence des centres de santé et de grands établissements scolaires.

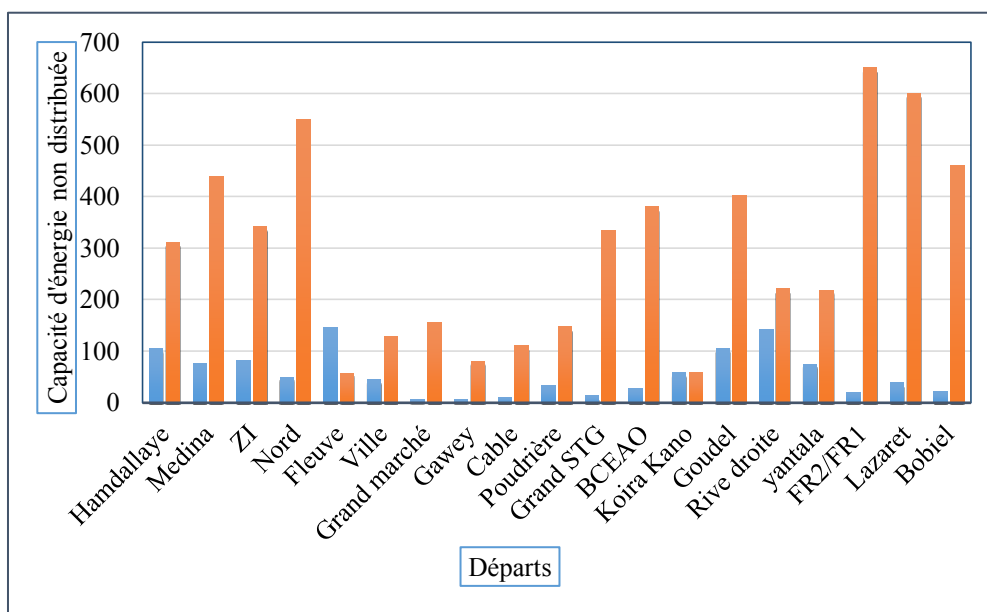


Figure 74 : Énergie non distribuée à Niamey pour l'année 2014 et 2017 (en MW)
Source NIGELEC, 2018

6.2. De la précarité énergétique à la défaillance des autres services essentiels : un engrenage sans fin

L'énergie est incontestablement la base du développement de l'activité humaine et industrielle un moteur pour une production véritable de richesse dans un pays. Mais, les populations de la ville de Niamey vivent depuis quelques années dans une situation de morosité énergétique impactant son développement socioéconomique.

6.2.1. Précarité énergétique et défaillance des services sociaux de base

La ville de Niamey connaît depuis une quinzaine d'années des difficultés d'approvisionnement en électricité mettant à l'épreuve la prestation des services urbains et de son économie.

6.2.1.1. De la précarité à l'arrêt des cours dans les salles de classe

L'éducation contribue au même titre que la stabilité politique à la création de la richesse⁷⁰. Selon l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE, 1993), elle permet de favoriser le développement à travers son aptitude à créer, à adopter et à faire bon usage des progrès de la technologie qui permettront la création de l'emploi. Elle favorise la création des bénéfices micro et macro-économiques. Pour le premier cas, elle est conçue comme un investissement. C'est une dépense qui est censée produire des résultats supplémentaires dans l'avenir car le niveau d'éducation d'un individu va lui permettre d'accroître la productivité de son travail, qui à son tour augmentera ses revenus. Au niveau macro-économique, elle augmentera la productivité de l'économie nationale et une meilleure attractivité pour les investisseurs étrangers grâce à la qualité et la compétence du capital humain. Elle est littérairement conçue comme une source de réduction de la fécondité. Ainsi, une femme éduquée fait moins d'enfant qu'une femme moins éduquée. De même, les pays disposant d'une population beaucoup plus éduquée affichent des taux de croissance démographique et de fécondité maîtrisés. Elle permet également de créer les conditions d'égalité sociale en permettant à tout individu de bénéficier de revenus supérieurs (Haji R., 2011). Mais, ce secteur (éducation) est aujourd'hui menacé à Niamey par les multiples mouvements des grèves des enseignants et scolaires. À cela s'ajoute les interminables coupures d'électricité plongeant les salles de cours et bureaux dans une situation désastreuse et cela surtout en période de forte chaleur. Une situation qui n'est pas sans conséquence sur la

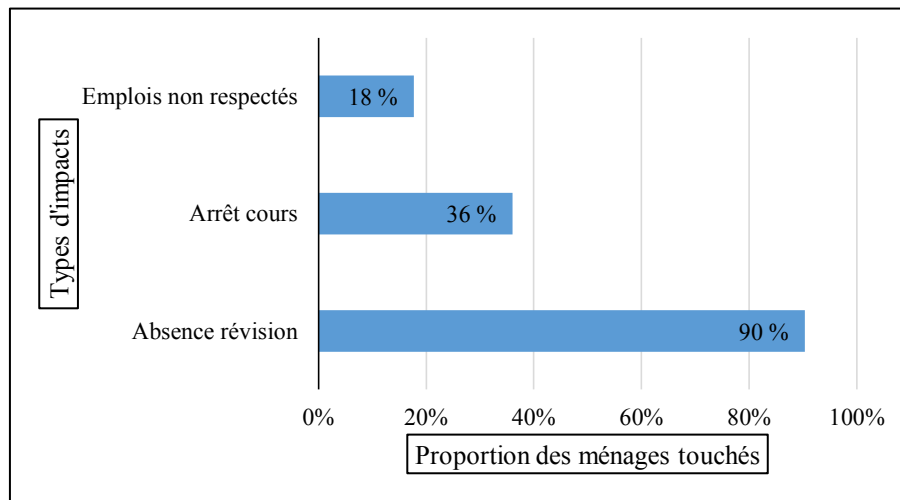
⁷⁰ OCDE, (Janvier 1993), défis à l'horizon 1995, Paris, Centre de développement de l'OCDE, p13

formation des élèves et de leurs enseignants. Elles contribuent ainsi, à la perturbation de l'enseignement à travers notamment les avaries des appareils électroniques destinés au bon fonctionnement des cours, conduisant le plus souvent à l'arrêt systématique de ces derniers. D'où des retards dans l'exécution des programmes scolaires dans plusieurs établissements de la ville. Une telle réalité finit par coûter cher aux établissements, parents et élèves à travers des cours de rattrapage qui n'étaient pas prévus dans leurs budgets. D'où le non-respect des emplois du temps dont parlent certains chefs de ménages. C'est dans ce sens que le chef du département de géographie de l'Université Abdou Moumouni de l'époque, Monsieur DAMBO Lawali nous faisait comprendre lors de notre entretien en 2016 que : « *les coupures d'électricité constituent un blocus pour le bon fonctionnement des services de la scolarité et contribuent également à l'arrêt systématique des cours dans certaines salles comme c'est le cas de l'Amphithéâtre A de la Faculté des Lettres et Sciences Humaines qui ne possède aucune fenêtre d'aération. Et cela est l'une des causes du retard académique que connaît l'université de manière générale et le département de géographie en particulier* ». Selon toujours le chef du département, ces coupures provoquent aussi des dégâts matériels, aggravant le retard académique que connaît l'université de Niamey depuis quelques années. Ces affirmations de DAMBO Lawali sont corroborées par celles de la directrice des études de l'Institut Britannique de Management et Technique en 2018, pour qui : « *les coupures d'électricité est l'un des facteurs limitant l'exécution des programmes annuels selon le calendrier à temps ; d'où les cours de rattrapage chaque année* ». À tout cela s'ajoutent les difficultés pour les élèves de réviser leurs cours. Ainsi, du fait des coupures d'électricité, ces derniers manquent de concentration pour réviser et/ou auront du mal à traiter leurs exercices de maison et cela surtout pendant les nuits. Ces coupures d'électricité empêchent aussi la bonne tenue des cours de soir en plongeant les salles dans le noir car, très peu d'école ont les moyens pour faire tourner leurs générateurs pendant longtemps surtout qu'il peut y'avoir des coupures de très longue durée. C'est le cas par exemple :

- En 1979, d'une coupure qui avait durée quatre semaines suite à une panne technique sur la ligne d'interconnexion alimentant la ville de Niamey ;
- En 1981, une coupure de trois semaines en raison d'un problème technique ;
- En 1982, une coupure d'une semaine en raison d'une grève au Nigeria et ;
- De la coupure du 19 au 20 septembre 2017 ⁷¹ à Niamey et qui avait fait environ 48 heures.

⁷¹ [https://www.facebook.com/search/str/coupure+d'electricite+a+niamey+labari/keywords_blended_posts\(\)](https://www.facebook.com/search/str/coupure+d'electricite+a+niamey+labari/keywords_blended_posts())

Ces illustrations sont appuyées par les données issues de l'enquête-ménage (figure 75) dont plus de 90 % de personnes interrogées soulignent à quel point les coupures d'électricité empêchent leurs enfants d'apprendre leurs leçons. Et 36 % affirment que ces coupures



concourent à l'arrêt des cours et pour 18 %, elles impactent le calendrier scolaire des établissements.

Figure 75 : Impacts de la précarité sur l'éducation à Niamey
Source : Abdourazack N. A., 2018

Toutefois, l'impact des coupures d'électricité sur l'éducation varie d'une strate à une autre (figure 76). Ainsi, bien que les difficultés de révision des cours sont citées dans toutes les strates de la ville de Niamey, les arrêts de cours et le non-respect des emplois du temps sont beaucoup plus fréquents au niveau de la deuxième et troisième strate du fait de la forte concentration d'infrastructures scolaires. La faible proportion d'impacts des coupures d'électricité au niveau de la quatrième strate s'explique par sa faible couverture en infrastructures scolaires. En effet, les établissements dominants dans cette strate ne sont que des maternelles, les niveaux élémentaires et moyen dont presque tous les cours sont dispensés dans la journée.

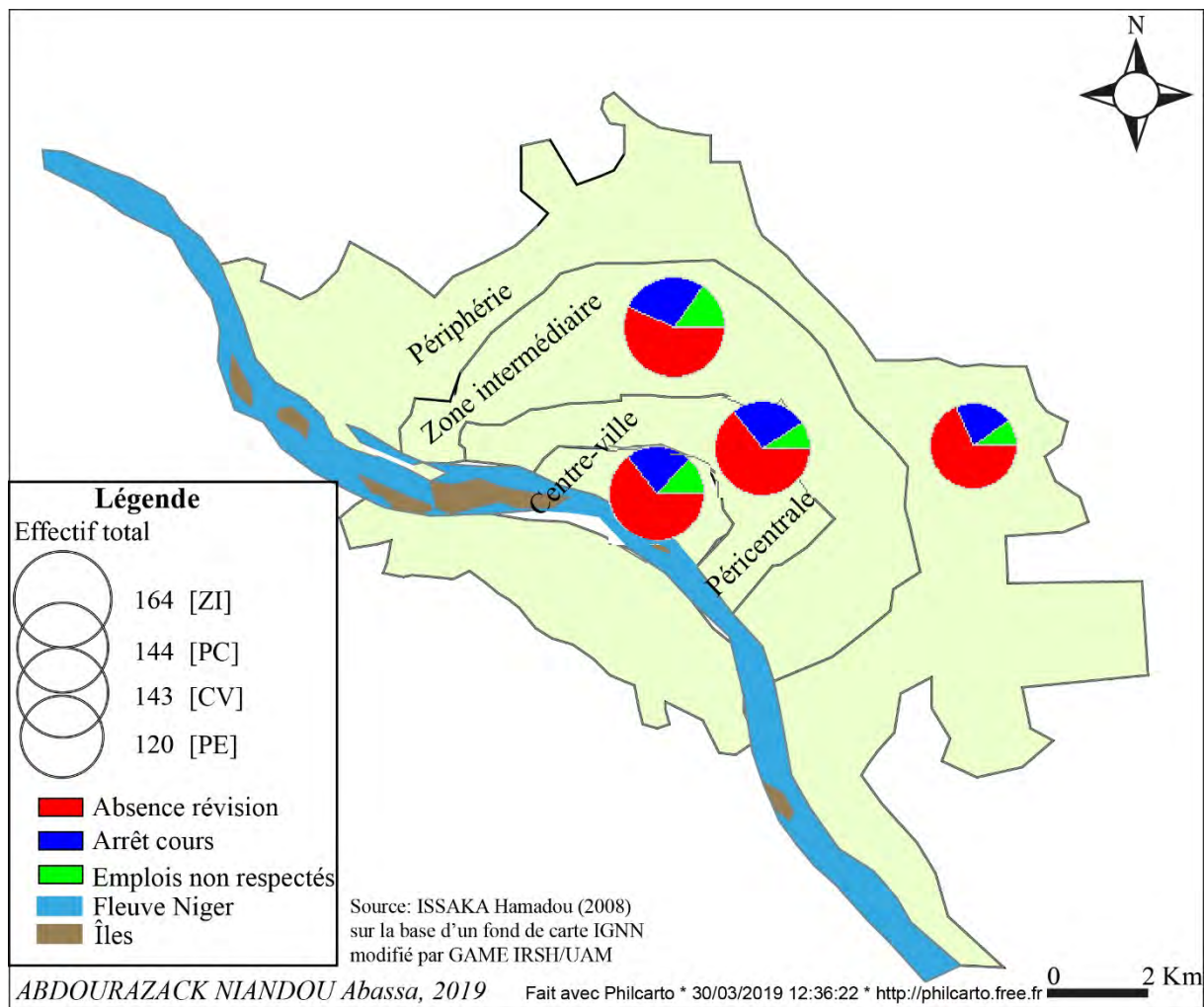


Figure 76 : Impact de précarité sur l'éducation selon les strates de la ville
 Source : Abdourazack N. A., 2018

L'autre secteur paralysé, est celui de l'administration publique dans la fourniture des services publics aux usagers en l'occurrence les fonctionnaires de l'État car, certains fonctionnaires désertent les lieux de travail en cas de coupure et d'autres restent sur place à ne rien faire en attendant vainement le rétablissement inespéré de la fourniture pour enfin vaquer normalement à leurs tâches qui ne sont pas du tout aisées dans ce contexte de forte canicule. Un problème dont souffre l'administration nigérienne en générale et celle de Niamey en particulier. C'est dans cette optique que le chef du département de géographie de l'Université Abdou Moumouni, DAMBO Lawali affirme au cours de notre entretien, que les coupures d'électricité constituent un obstacle pour le bon fonctionnement de l'administration à travers non seulement les fortes températures qui sont difficilement supportables mais aussi par la destruction des matériels bureautiques.

6.2.1.2. Les services sanitaires à l'épreuve de la précarité de l'énergie électrique

Du fait de la cherté du prix de l'électricité et du faible revenu des populations, les ménages de la ville de Niamey ne peuvent se procurer un certain niveau de confort dans leurs foyers. Ainsi, seulement 12 % des ménages connectés possèdent au moins un climatiseur dans leurs foyers et seulement 10 % utilisent des humidificateurs. Il est important de préciser ici que 92 % des ménages raccordés au réseau électrique de Niamey utilise des ventilateurs. Ce taux est de 44 % pour la possession d'un réfrigérateur. Ce qui laisse dire que nombreux sont les ménages vivant dans l'inconfort. Ce qui n'est pas sans conséquence sur la santé des populations. En effet, avec très peu de moyens, plusieurs ménages se laissent abattre par des vagues de chaleur avec ses cortèges de conséquences. Ainsi, plusieurs types de maladies apparaissent en ces périodes de forte chaleur où les températures maximales peuvent avoisiner les 50° C. Les centres de santé dans une situation indésirable du fait de la fréquence et de la durée des coupures. En outre, plusieurs foyers à travers la ville ont eu à évoquer lors des enquêtes et des entretiens, le caractère gênant des coupures d'électricité sur leur état de santé. D'où le lien fort entre la précarité de l'électricité et la santé des populations. En effet, selon l'Organisation Mondiale de la Santé, l'inconfort créé par les fortes températures peut provoquer un épuisement, des troubles, de la confusion et souvent conduit à des crises cardiaques⁷². L'inconfort permanent provoque le développement des maladies pulmonaires, des infections et même conduit à des décès (EDF et col, 2011 et Réseau des Observatoires de l'Agglomération Grenobloise, 2014). Cela est d'autant plus vrai quand on sait que les maladies pulmonaires ont été citées dans toutes les strates de la ville de Niamey et surtout par les ménages habitant au centre-ville (figure 77). Plus de 60 % des foyers de cette strate sont touchés par cette maladie durant les périodes des coupures répétées. 45 % parmi ces foyers ayant au moins une fois été victime de problème respiratoire. Aussi, en fin des saisons pluvieuses, des familles dorment dans les chambres en recourant à des appareils de conditionnement de l'air (ventilateurs, humidificateurs, climatiseurs, etc.) pour atténuer les piqûres de moustiques qui sont à l'origine du paludisme. La fourniture d'énergie électrique n'étant pas régulière les nuits, les familles sont exposées à cette maladie fortement mortelle (Abdourazack N. A., 2017).

⁷² [http://www.euro.who.int/fr/health-topics/Life-stages/healthy-ageing/news/news/2013/07/how-hot-weather-affects-health\(\)](http://www.euro.who.int/fr/health-topics/Life-stages/healthy-ageing/news/news/2013/07/how-hot-weather-affects-health)

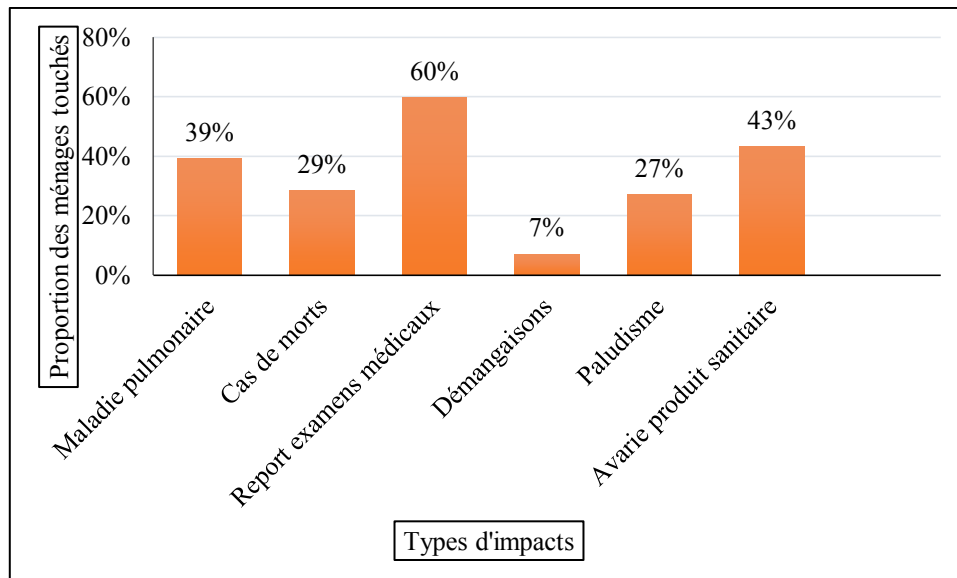


Figure 77 : Risques de maladies liés à la précarité de l'énergie électrique
 Source : Abdourazack N. A., 2018

Tout comme les services scolaires, la proportion de l'impact de la précarité sur la santé des populations varie d'une strate à une autre (figure 78). En effet, les reports d'examens et les avaries des produits sanitaires sont fréquents dans toutes les strates mais leur proportion est beaucoup plus importante au niveau des quartiers périphériques à cause de leur situation car il s'agit là, des quartiers fortement touchés par les coupures d'électricité. Les maladies pulmonaires sont surtout citées dans les quartiers situés au centre-ville et péri-centrale. Cela est dû d'une part à leur situation sociale car, la plupart des ménages de ces strates sont bien intégrés à la ville avec le minimum pendant la stabilité de la prestation du courant électrique et d'autre part, à leur forte densité d'habitat et de population avec pour conséquence la création des îlots de chaleur. D'où leur faible résistance aux coupures d'électricité que ceux des autres strates. Des cas de morts sont aussi soulignés dans toutes les strates. Cela a eu surtout lieu en 2010 où il y'a eu des périodes caniculaires (avec de fois 49 et 50°C). En plus, selon l'adjoint au chef de la maintenance de l'hôpital de Lamordé (Niamey), ces coupures d'électricité pèsent lourdement sur le bon fonctionnement des centres de santé de façon générale et dudit hôpital en particulier. C'est ainsi qu'il assiste à des dommages de plusieurs ordres comme les avaries des produits sanitaires et des matériels liés au soin ou à la climatisation. Ces dommages pouvant aller jusqu'à la mort des patients nous confirme le responsable adjoint de la maintenance lors de notre entretien en 2018. En termes de pertes financières, les dommages matériels sont estimés à plus de 6 millions de FCFA par an au

niveau de l'hôpital de Lamordé. Une somme qui aurait dû être affectée dans l'achat des matériels de soins.

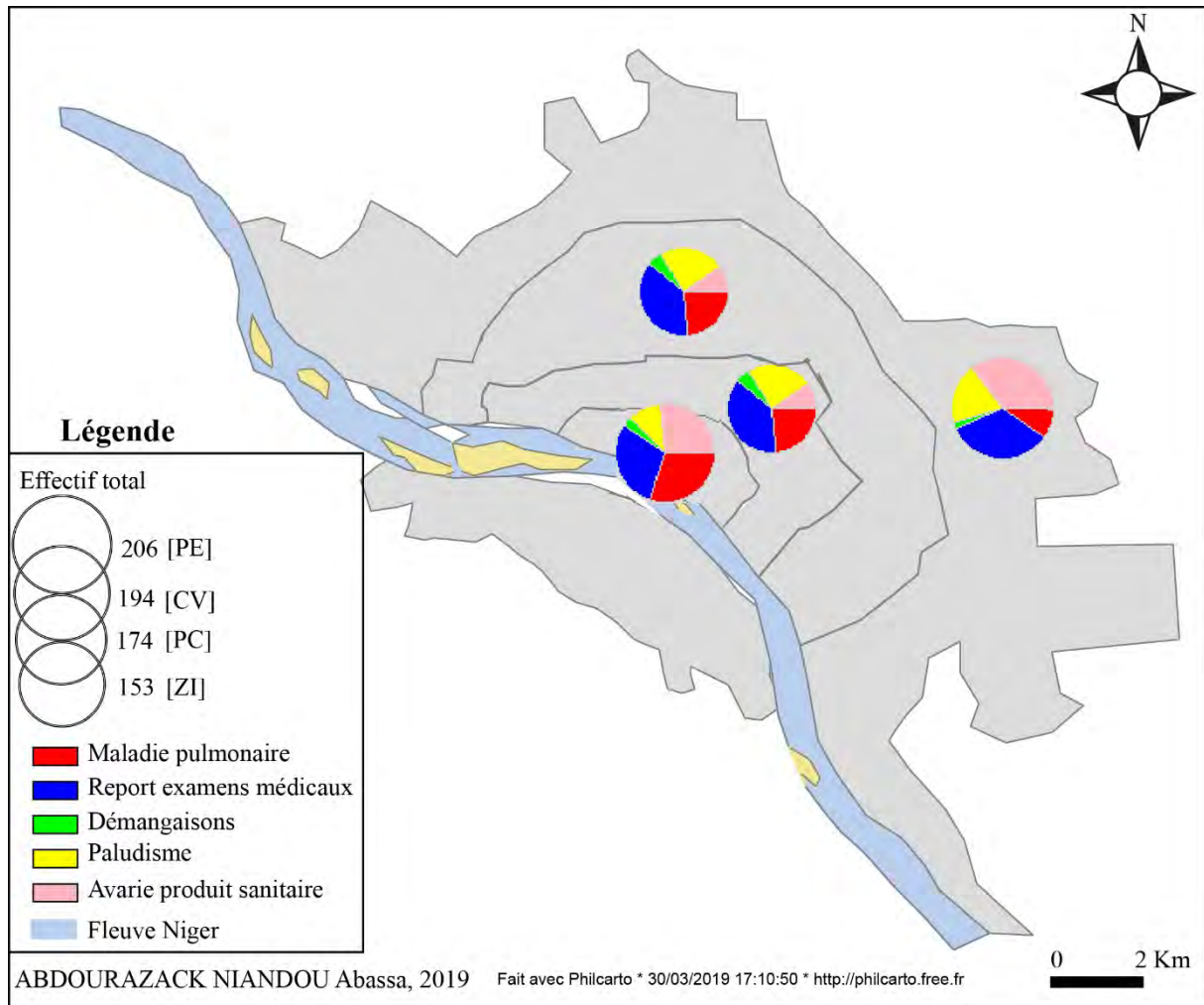


Figure 78 : Risque des maladies dues à la précarité selon les strates
Source : Abdourazack N. A., 2018

6.2.1.3. De la précarité énergétique à la précarité hydrique

Le manque d'énergie est le principal facteur de la discontinuité dans la fourniture d'eau dans les villes sahéniennes en générale et à Niamey en particulier pendant les périodes de forte chaleur (Younsa H., 2014 ; 2019). C'est d'ailleurs une situation dont sont victimes les sociétés chargées de la distribution d'eau potable presque partout en Afrique. En effet, le service d'eau est largement dépendant de la disponibilité de l'électricité étant donné que la production d'eau est assujettie à celle de l'électricité (Amy G. 2012). Mais, pour SOGHA Harouna⁷³, la précarité des services de l'électricité au niveau de ces villes crée trois grandes dimensions : elle a d'abord une dimension sociale. À cet effet, elle suscite des

⁷³ Agent de la SPEN, 2016

mécontentements des populations voir même des soulèvements ; puis une dimension financière à travers, les moyens que les sociétés chargées de distribuer de l'eau mettra en place pendant les périodes des coupures afin de permettre la continuité de la prestation ; enfin, une dimension technique par la destruction sans dédommagement de certains matériels. Ce point de vue de SOGHA Harouna est aussi partagé par TAHIROU Djibo⁷⁴, pour qui les coupures d'électricité au niveau de la ville de Niamey pèsent lourdement sur le fonctionnement régulier de l'usine d'exploitation des eaux de Goudel car certaines interruptions pouvant aller au-delà de 8 heures de temps par jour amenant la SEEN à avoir recours à ses propres générateurs de secours qui pourraient ensemble consommer plus de 2 000 litres de gasoil par jour. Ce qui équivaut à environ 1 millions de FCFA (1520,47 euros). La preuve en est que, entre janvier et mai 2019, la SEEN a dépensé plus 75 millions FCFA⁷⁵ (114 035,58 euros) dans l'utilisation de ses générateurs pour pallier au manque d'électricité. En dehors d'un tel impact, l'irrégularité dans la distribution de l'électricité provoque des avaries de certains appareils sur le site. Mais ces derniers sont remboursés par l'Union Générale Des Assurances du Niger (UGAN) grâce à un contrat d'assurance. Cette irrégularité dans la distribution de l'électricité est aussi la conséquence de la destruction par le feu de plusieurs installations de la SEEN sur l'ensemble de la ville de Niamey et cela surtout pendant les périodes de forte chaleur affirmait le chef d'exploitation des eaux de Niamey Monsieur ABDOUL-RAZAK Salifou⁷⁶ lors de notre entretien en 2017. Ces périodes sont marquées par une forte demande en eau et en énergie occasionnant des multiples intermittences qui vont jusqu'à l'arrêt total de la fourniture des services d'eau potable de la ville. Les Niaméens sont durement frappés par cette situation qui plonge les ménages branchés et ceux qui ne le sont pas dans le même calvaire en les lançant dans un combat pour s'approvisionner aux points d'eau collectifs. Une situation qui amène les ménages branchés à faire des dépenses imprévues pour l'eau qu'ils auraient pu investir ailleurs et cela pourrait provoquer une instabilité financière qui n'empêchera pas de payer la facture d'eau (Amy G. op.cit.). En effet, durant ces périodes, un fût de 120 litres d'eau qui se vendait en temps normal à 350 FCFA pourrait se négocier jusqu'à 1 000 FCFA a affirmé un résident de Lazaret, un quartier populaire de Niamey⁷⁷. Ce sont les périodes durant lesquelles, un sachet d'eau ou de la glace

⁷⁴ Le chef de surveillance (2016) de la station de pompage de Goudel.

⁷⁵ <https://www.niameyetles2jours.com/l-economie/energies/2005-3868-entre-janvier-et-mai-2019-l-usage-des-groupes-electrogenes-pour-pallier-les-delestages-a-coute-plus-de-75-millions-fcfa-a-la-seen> (consulté le 30/05/2019, à 14h 50mn)

⁷⁶ Chef d'exploitation des eaux de Niamey au titre de l'année 2016-2017

⁷⁷ <https://www.voaafrique.com/a/fourniture-electrique-defaillante-nigeria-entraîne-coupures-niamey/3327679.html> (consulté le 30/05/2019, à 14h58mn)

peut se valoir une fortune. Ainsi, s'exprimait un internaute de Facebook en ce terme : « à cause des coupures d'électricité les citoyens de Niamey sont en train de payer la glace à 200, 300 voire même 400 au lieu de 50 FCFA ». Avoir de l'eau ou de la glace durant ces périodes constitue une casse-tête pour les populations de la ville de Niamey comme le montre la photo 21.

Photo 21 : Engouement autour d'un vendeur de glace dans le quartier Nord faisceau suite à une coupure d'électricité et d'eau
Source : Abdourazack N. A., 2018

Il convient en somme de noter que la précarité de l'énergie électrique a un impact sur les services sociaux de base. En effet, l'électricité joue un rôle crucial dans la fourniture des services sociaux de base dont l'accès à l'eau, à l'éducation et à la santé où, le manque d'énergie constitue souvent un obstacle à la stérilisation, à l'approvisionnement en eau, sa purification, à l'assainissement et à l'hygiène ainsi qu'à la réfrigération des médicaments (Vijay M et al., 2005 ; Djiby D. et al., 2009)

6.2.1.4. La précarité énergétique : un obstacle au développement des TIC

Tout comme les services d'eau, ceux de la télécommunication sont fortement touchés par la précarité de l'énergie électrique car la plupart des services liés aux nouvelles technologies et à l'informatique sont dépendants de l'électricité. En effet, faute de courant, les radios-

télévisions locales sont contraintes d'arrêter de diffuser leurs émissions plus tôt que prévu⁷⁸. Cela est de même pour les services de la téléphonie mobile où, on constate souvent l'interruption totale du signal des réseaux suite aux coupures d'électricité. Le manque d'électricité ou du moins son insuffisance limite aussi les possibilités d'accès à l'internet car, même si la connexion y est, il faut tenir compte du temps de recherche d'un appareil Android ou d'un ordinateur portable. C'est d'ailleurs ce qui limite l'accès à l'internet des populations des zones reculées. Donc, on peut affirmer que l'accès à l'internet d'une population est conditionné par la disponibilité et la continuité ou pas de l'électricité de la zone. Une telle réalité crée des inégalités, des fractures socio-territoriales avec d'un côté un monde connecté et informé et de l'autre, un monde complètement isolé. Un phénomène qui réduit de façon significative l'égalité de chance car, on assistera d'un côté à un monde ouvert aux innovations et de l'autre à un monde en perpétuelle consommation. Au niveau de la ville de Niamey, cette situation touche beaucoup plus les populations des quartiers périphériques (figure 79). En effet, 76 % des ménages interrogés dans ces quartiers périphériques sont gravement limités dans l'accès à l'information du fait des coupures répétées contre 72 % pour les ménages de la zone intermédiaire, 70 % pour la péri-centrale et 60 % pour le centre-ville. La faible fréquence au niveau du centre-ville par rapport aux autres strates est liée d'une part à la faible fréquence des coupures d'électricité dans cette zone et d'autre part, aux types des sources d'énergie alternative utilisées par ses ménages. C'est ainsi que la plupart d'entre eux ont recours aux groupes électrogènes leur permettant de continuer à suivre les émissions télévisées et à se connecter à l'internet malgré les coupures contrairement aux ménages des quartiers périphériques qui n'ont pas assez des moyens pour se doter de groupes électrogènes et des panneaux solaires de grande capacité. Il est vrai que ces ménages utilisent l'énergie solaire plus que partout à Niamey mais, il s'agit pour la plupart des cas d'un usage limité pour l'éclairage et la recharge des téléphones cellulaires.

⁷⁸ <https://www.voaafrique.com/a/fourniture-electrique-defaillante-nigeria-entraîne-coupures-niamey/3327679.html> (consulté le 30/05/2019, à 14h56).

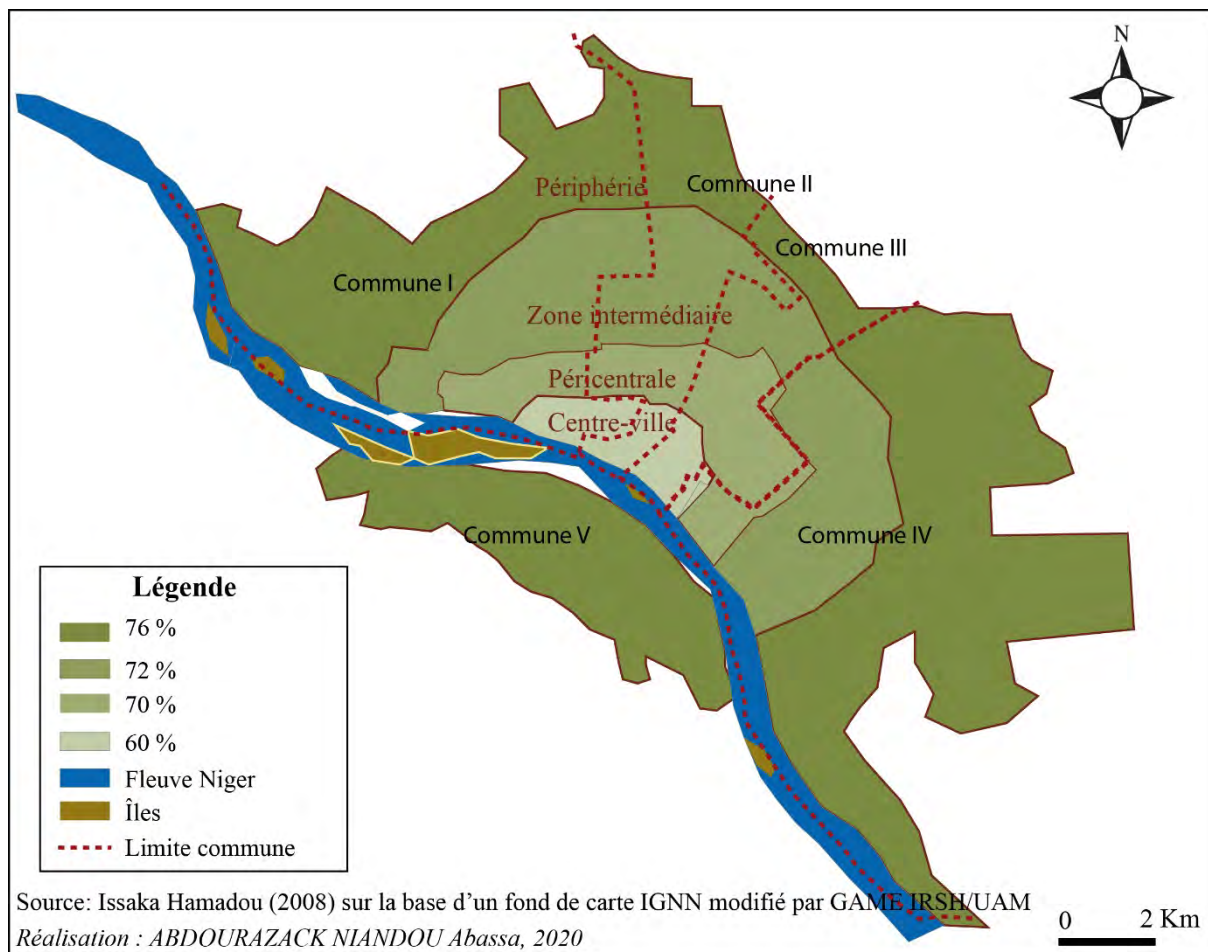


Figure 79 : Proportion de l'impact des coupures sur la télécommunication
Source : Abdourazack N. A., 2018

6.2.1.5. Précarité énergétique et accentuation des risques d'insécurité à Niamey

Les coupures d'électricité plongent souvent la ville de Niamey dans l'obscurité à travers le manque de l'éclairage public (Saley M., 2008). L'absence de cet éclairage est une aubaine pour les criminels, les bandits qui trouvent le moment favorable pour opérer. Aussi, les accidents de la circulation surviennent facilement pendant ces temps de coupures. L'insuffisance de l'éclairage public et les coupures incessantes exposent les populations à d'énormes risques d'insécurité. En effet, 71 % des ménages branchés affirment à quel point les coupures d'électricité et l'insuffisance de l'éclairage public favorisent le cambriolage des ménages et des activités commerciales aux alentours des voies publiques et dans les marchés qui ne sont pas encore protégés par un dispositif sécuritaire. Et 56 % d'entre eux reconnaissent le développement du banditisme dans des zones non éclairées constituant des lieux de refuge et de formation pour des jeunes sans emplois et échappés à l'encadrement familial qui s'adonnent à plusieurs activités indécentes. Ces jeunes s'organisent en groupe

pour agresser des citoyens avec peu de défense car, la seule opération de patrouille des agents de force de l'ordre ne suffit point pour les démanteler. En plus, 76 % des ménages ont eu à avoir reconnaître la part de la précarité de l'énergie électrique dans les différentes agressions au cours de ces dernières années. Ces jeunes bandits sont aujourd'hui responsables des crimes, viols et vols dont sont victimes plusieurs ménages niaméens comme le montre la figure 80. Des accidents de circulation sont aussi constatés à travers la ville de Niamey. Ils sont le plus souvent dus à la faiblesse de l'éclairage public, à l'absence des feux de signalisation tricolores pendant les coupures d'électricité et à l'imprudence de certains conducteurs.

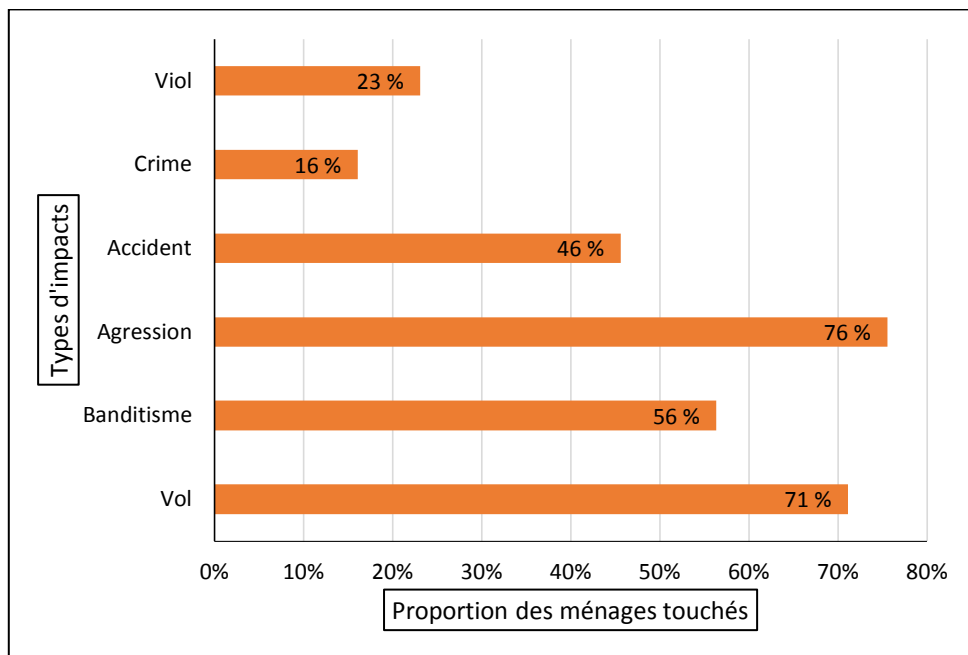


Figure 80 : Risques liés à la précarité de l'énergie électrique
Source : Abdourazack N. A., 2018

Cette situation du noir absolue dans certaines zones de la ville favorisant le banditisme a été surtout amplifiée par l'opération de déguerpissement⁷⁹ (photo 22) qu'avaient entreprises les autorités de la ville de Niamey en 2016 avec des faibles mesures d'accompagnement.

⁷⁹ Déguerpissement commencé le 29 août 2016 à 0heure sous l'ordre du gouverneur de l'époque, Mr Hamidou Garba. Le **déguerpissement** est l'opération par laquelle il est fait obligation pour des motifs d'utilité publique à des occupants d'une terre appartenant à la puissance publique de l'évacuer même s'ils ont cultivé ou construit. Il sert donc à mettre fin à une situation d'occupation illégale d'un terrain (<https://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9guerpissement>)



Photo 22: Caterpillar en train de démolir un kiosque à Niamey
Source : Niger Express (publiée le 31 octobre 2016)

Suite à cette opération, plusieurs voies à travers la ville ont été désertées durant certaines heures de la nuit car, les seuls éclairages proviennent des ampoules des différents kiosques installés le long et aux alentours des voies de communication. Ce qui a d'ailleurs amené Monsieur Soumana Sanda⁸⁰ à s'exprimer en ce termes lors de la session d'interpellation du ministre de la ville et de la Salubrité urbaine, Monsieur Habi Mahamadou Salissou⁸¹ le 29 octobre 2016, « *Niamey est plus que jamais plongée dans l'obscurité et conséquemment dans l'insécurité.* » une façon pour lui de dire que l'obscurité crée et favorise le développement de l'insécurité. Cette situation d'insécurité dûe à la faiblesse de l'éclairage public de la ville de Niamey serait encore plus préoccupante si on ramène cela à l'échelles des strates, des quartiers. Ainsi, des vols et des accidents des circulations routières ont été beaucoup plus cités au niveau des quartiers du centre-ville et de la péricentrale (Kombo, Gawey, Terminus, Kalley Centre, etc) que dans la zone intermédiaire et périphérique car ils accueillent des centres des affaires commerciales et où, le trafic urbain est beaucoup plus dense surtout en centre-ville. Ces accidents sont dûs pour la plupart des cas aux coupures d'électricité plongeant les voies dans une obscurité totale et ne permettant pas aux panneaux de signalisation de jouer leurs rôles. L'ampleur de ces vols et accidents est moins importante en périphérie qu'au centre de Niamey du fait du caractère résidentiel de ses quartiers. Ces derniers sont des milieux où très peu d'activités socio-économiques sont exercées. La fluidité de la circulation explique le nombre limité des accidents en leur sein. Toutefois la proportion des risques d'agression demeure très élevée dans ces quartiers périphériques. Une situation qui est beaucoup plus liée à leurs emplacements car la plupart de ces quartiers sont situés dans des zones éloignées du

⁸⁰ Député de Niamey en exercice pour la période d'activité 2016-2021

⁸¹ Période d'exercice : deuxième mandat de la renaissance (2016-2021)

centre où le plus souvent, la présence des forces de l'ordre fait défaut. C'est aussi dans cette zone que se trouve le plus grand foyer de banditisme de Niamey (la ceinture verte). Cette zone est considérée par plusieurs observateurs comme un territoire d'insécurité, une zone dangereuse où agressions et crimes sont observés durant toutes les périodes de l'année (Issaka H., 2009).

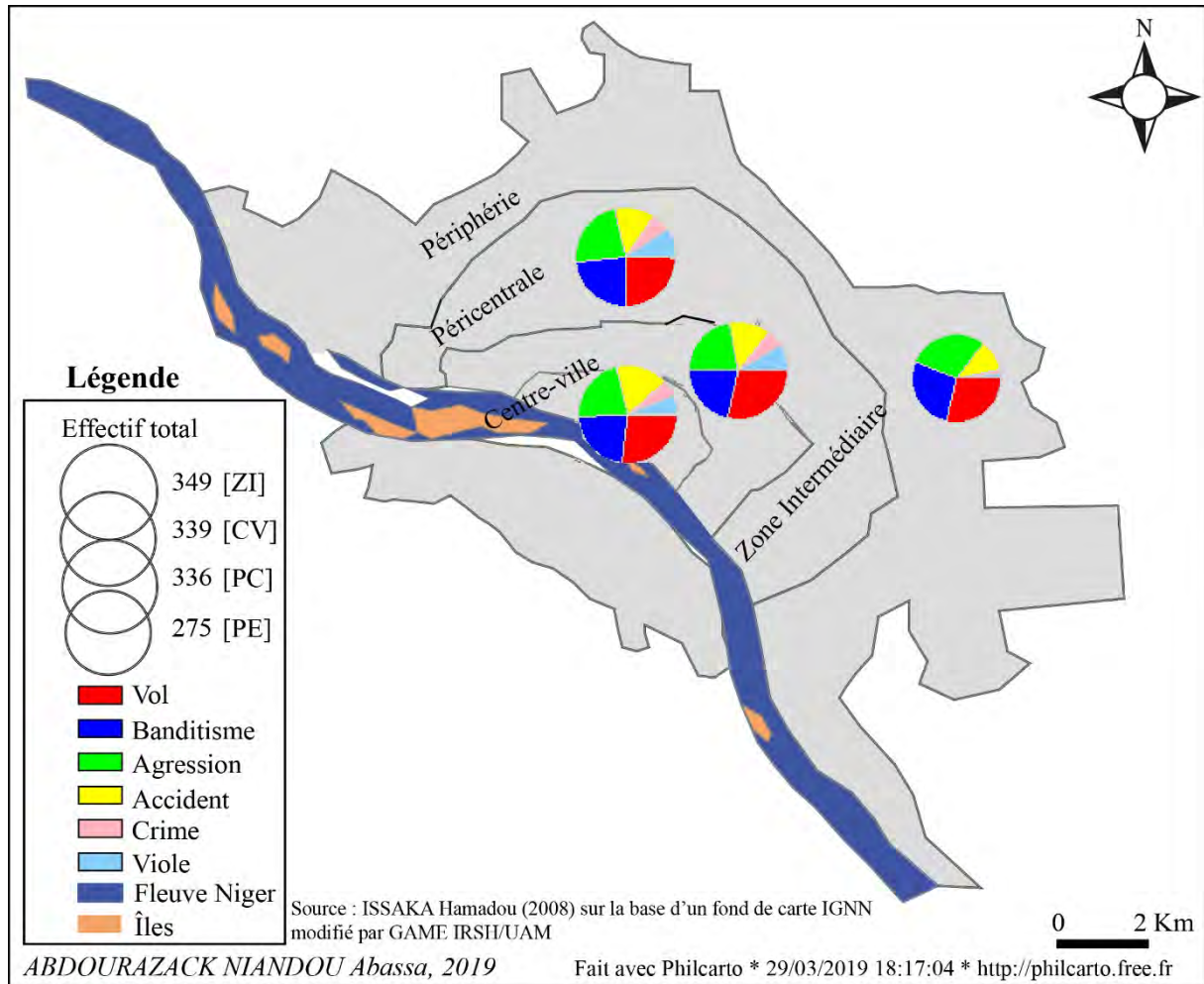


Figure 81 : Insécurité liée à la précarité selon différentes zones

Source : Abdourazack N. A., 2018

Cette situation de forte insécurité dans certains quartiers de la ville a été démontré par Issaka H. en 2009. Il a montré les différentes zones sensibles aux risques d'agression par une carte de spatialisation du phénomène en fonction de la gravité ou non du risque. Ce qui nous a permis de faire une corrélation entre les données projetées sur la carte et celles recueillies dans le cadre de cette étude montrant la forte proportion des risque d'agression au niveau de quartiers périphériques que ceux du centre-ville du fait que, la plupart de ces quartiers longent la ceinture verte, zone considérée par plusieurs personnes comme lieu de refuge de certains agresseurs.

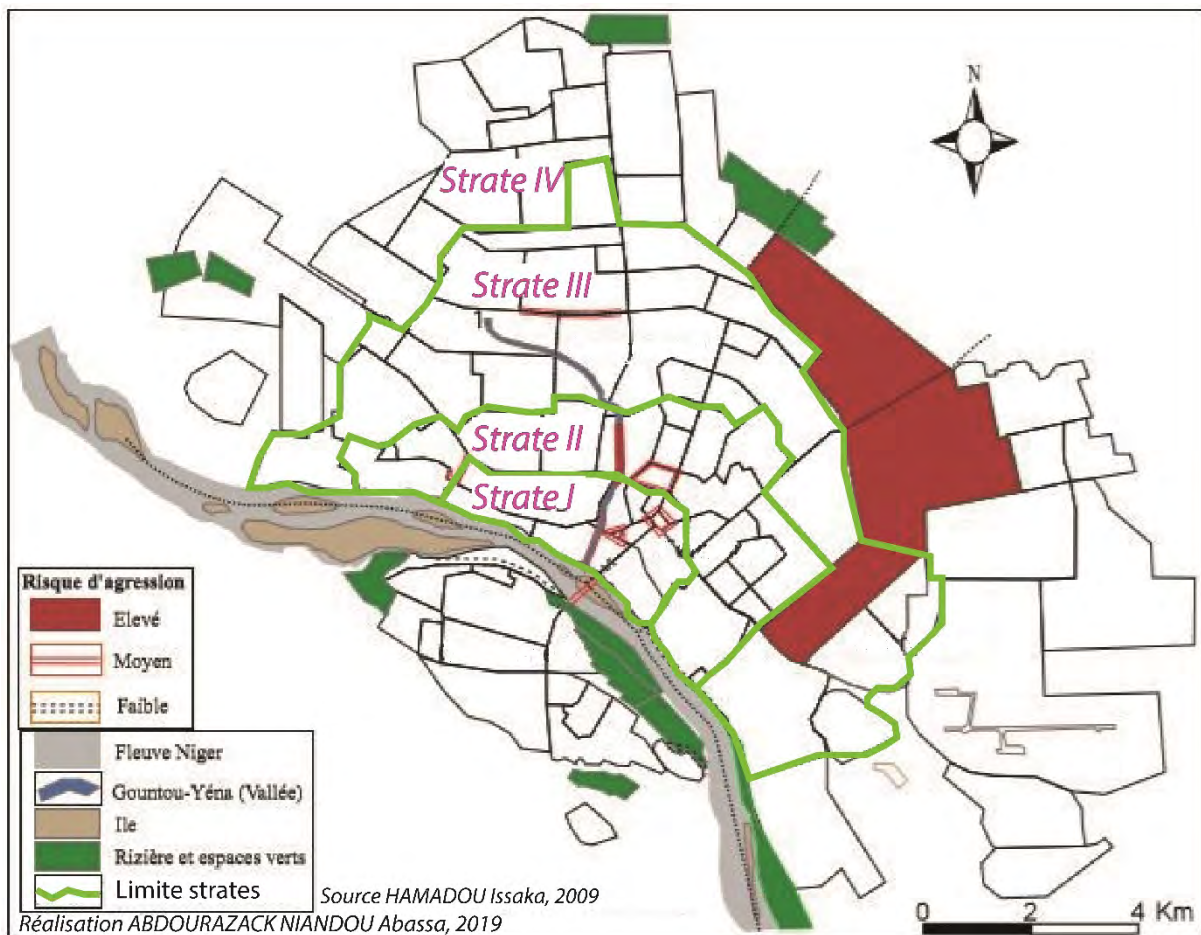


Figure 82 : Zones sensibles aux risques d'agression
 Source : Issaka H. 2009

6.2.2. Les surtensions du courant électrique : entre dommage et dédommagement

Les baisses de tension et la reprise subite du courant électrique après interruptions constituent une menace pour la durabilité des équipements électroménagers des ménages.

❖ Les dommages liés à la précarité de l'énergie électrique

Capitale nigérienne, Niamey est une ville qui tend à se moderniser à travers, sa morphologie et le changement des modes de vie des populations. Ainsi, à l'instar des habitants des pays développés, les ménages de Niamey se modernisent à petit pas en se dotant de quelques appareils électroménagers. Ces équipements servent à améliorer le confort des foyers. Ce rôle, combien important, est souvent déjoué par les multiples baisses de tensions et interruptions conduisant à l'arrêt systématique de tout appareil. Mais, la reprise soudaine de la fourniture après la coupure avec souvent une très forte intensité provoque des dégâts considérables dans

plusieurs foyers de la capitale. À ce sujet, Monsieur Mounkaïla Ali fait remarquer dans les colonnes du Canard déchainé N° 632 en Avril 2014 : « on assiste à un climat nauséabond de vie chez les ménages, qui caractérise le quotidien des populations car sans électricité la vie ressemble à une sorte de non vie et que tout bien-être devient impossible ajoutés aux pertes énormes enregistrées grâce à l'arrêt ou la reprise subites de la fourniture du courant qui détruisent des appareils électroniques et électroménagers par le dérèglement de l'intensité du courant. » Les appareils les plus touchés par ces dégâts sont les postes téléviseurs, les ampoules, les réfrigérateurs, les ventilateurs et les prises (figure 83) et cela, à cause de leur prédominance car presque tous les ménages à Niamey possèdent au moins un poste téléviseur et une ampoule pour l'éclairage du foyer. Les radios, les humidificateurs, les appareils cellulaires ou téléphones portables, les DVD, les climatiseurs et les lampes chargeables sont les moins touchés par les coupures d'électricité témoignant de leur faible utilisation. Par ailleurs, les radios et les DVD ont tendance à disparaître sous l'influence des smartphones. Les climatiseurs et les humidificateurs sont utilisés par très peu des personnes à cause de leur cherté et de leur exigence énergétique. Le cas des cellulaires portables et des lampes chargeables est lié au fait qu'il s'agit des appareils mobiles qui ne nécessitent pas d'être toujours branchés à l'électricité.

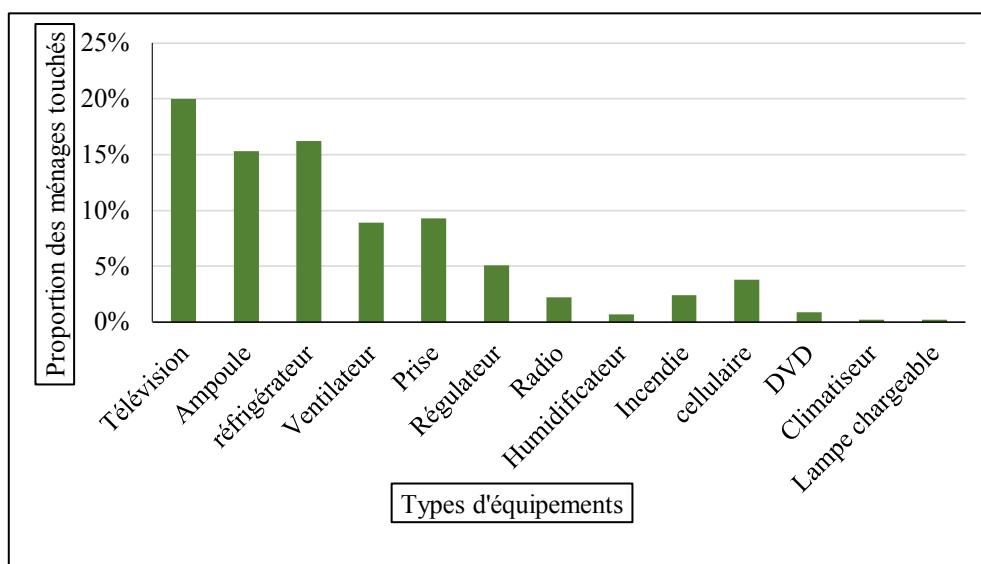


Figure 83 : Impacts de la précarité sur les équipements électroménagers des ménages
Source : Abdourazack N. A., 2018

D'une manière générale, l'ensemble de la ville de Niamey est victime des dégâts causés par les coupures et baisses de tension malgré leurs variations suivant les strates (figure 84). C'est ainsi qu'on retrouve plus d'ampoules grillées dans les quartiers de la zone intermédiaire que

dans les quartiers un peu plus au centre-ville où les dégâts ne touchent que des gros appareils comme les réfrigérateurs, les climatiseurs, les appareils vidéos etc. les quartiers périphériques sont moins représentés sur la figure 84 à cause de leur faible niveau d'équipement à part quelques avaries de téléphones cellulaires dont 100 % des ménages enquêtés en utilisent.

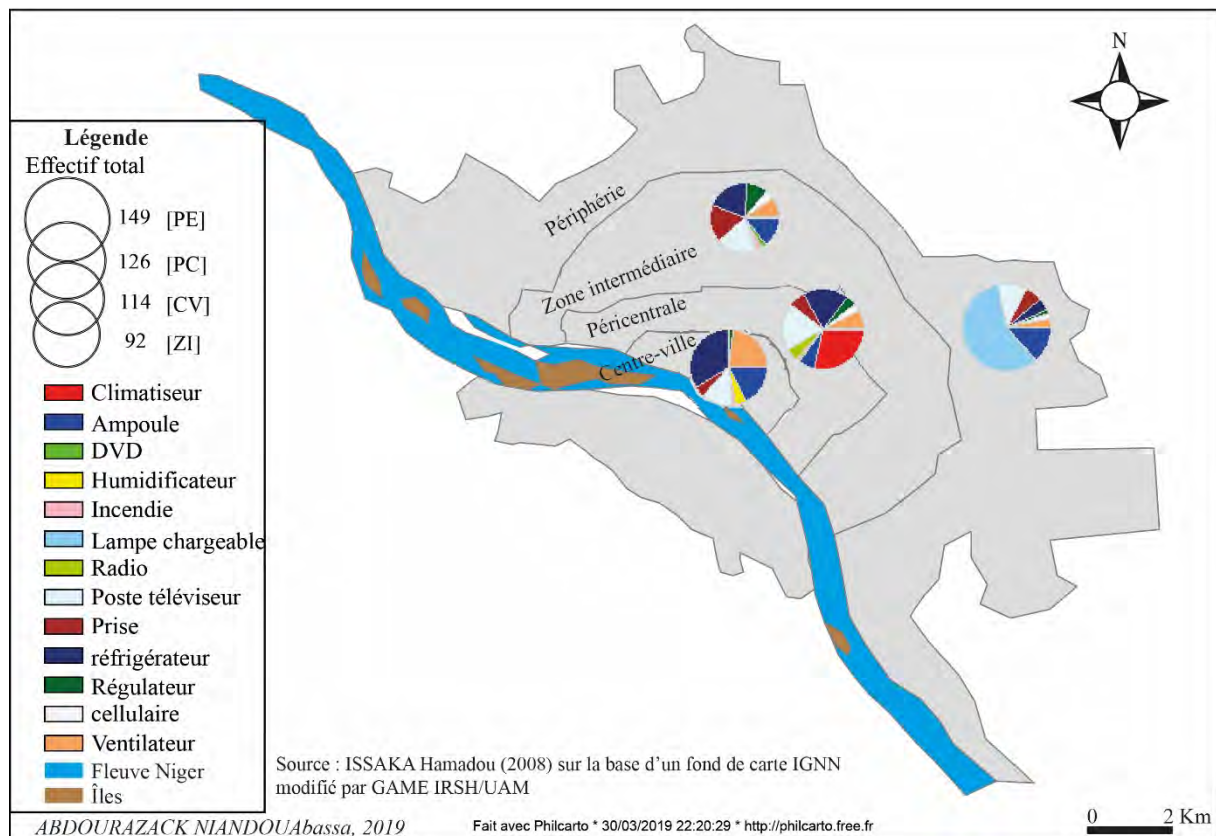


Figure 84 : Équipements électroménagers des ménages touchés par la précarité électrique
Source : Abdourazack N. A., 2018

Ces coupures d'électricité perturbent aussi le bon fonctionnement des activités des chefs de ménages. On constate à travers la figure 85 que 80 % des chefs de ménages qui travaillent avec l'électricité ont été au moins une fois contraint d'arrêter leurs activités pour faute des coupures d'électricité. Ces dernières créent aussi un climat désagréable ne permettant pas aux populations de bien se reposer dans leurs foyers. À cela s'ajoute les avaries de produits liés au froid dans les différents ménages.

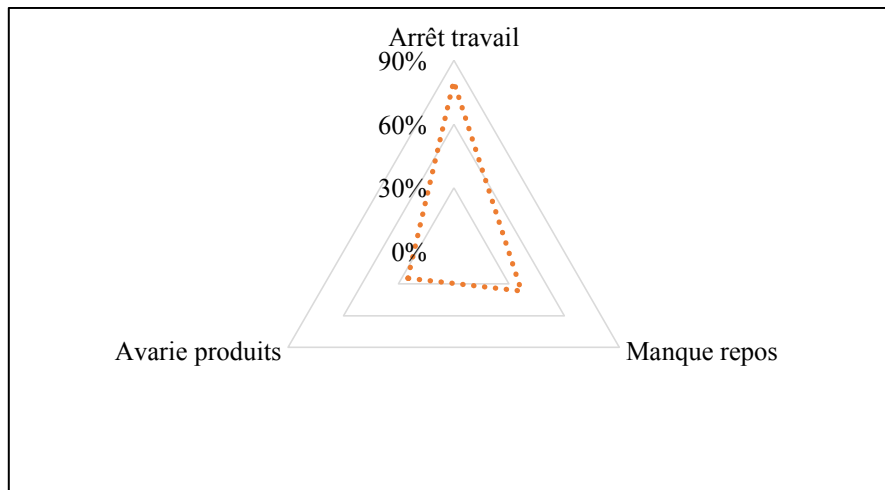


Figure 85 : Impact direct de la précarité sur les populations de Niamey
Source : Abdourazack N. A., 2018

Il convient de noter que la mauvaise qualité du système électrique est la conséquence de plusieurs avaries d'appareils électroménagers des ménages des niaméens. Cela est de même pour la ville d'Abomey-Calavi au Bénin rapporte Dedjinou V. F. en 2014.

❖ Les dédommagements

On ne peut parler de dommage sans évoquer la question du dédommagement. Ce dernier se définit comme étant une action de compenser ce qui a été détruit injustement sous l'effet de la mauvaise qualité du service de l'électricité. Mais, malgré les nombreuses pertes enregistrées par les populations, seul 1 % des ménages interrogés ont pu être dédommagés par la NIGELEC comme l'illustre la figure 86.

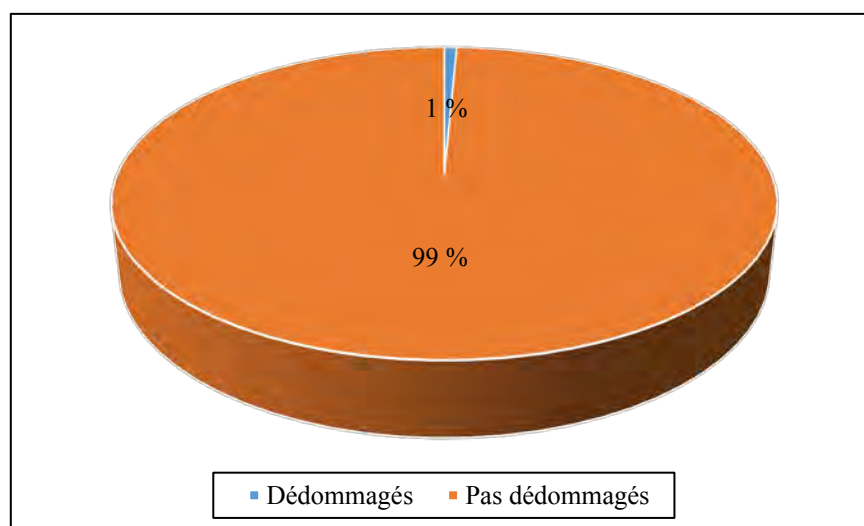


Figure 86 : Proportion des ménages dédommagés suite aux incidences
Source : Abdourazack N. A., 2018

Trois principales raisons (figure 87) expliquent le non dédommagement de ces ménages. La première est liée à l'absence de déclaration des dégâts. En effet, très peu de ménages arrivent à faire une déclaration suite à des dégâts causés par les coupures d'électricités. Cela est dû au fait que la population n'a pas connaissance des textes qui le lient à la NIGELEC. La deuxième raison est relative au refus des agents de la NIGELEC car, d'après plusieurs ménages et entreprises, cette société passe par tous les moyens pour ne pas pouvoir dédommager. Ainsi, 5 % des ménages branchés souligne avoir été victime de cette situation et cela a été corroboré par les données issues des entretiens où la majorité des entreprises dans lesquelles nous avons eu à passer reconnaissent un tel comportement de la part de la NIGELEC vis-à-vis de ces clients. D'après le directeur d'une entreprise qui préfère garder son anonymat : *« Il serait mieux de ne même pas déposer une demande de dédommagement car la NIGELEC possède des tas d'avocats qu'on ne peut jamais convaincre, ils ont toujours raison et n'ont pas le sens d'écouter les autres et même s'il arrive que tu as raison, ils te traineront jusqu'à ce que tu finiras par laisser tomber car l'argent et le temps que tu perdras dans le processus pourrait bien te servir à quelque chose et surtout qu'elle ne va jamais vous rembourser la totalité des biens détruits par l'intensité de leur électricité s'il y'a lieu de dédommagement »*. La troisième raison est liée au non-respect des engagements prescrits sur la police d'abonnement. En effet, à la demande d'un compteur, la NIGELEC commence par énumérer l'ensemble des matériels que le client projette d'utiliser. Et c'est en fonction de ces matériels que la société leur propose un compteur de capacité proportionnée à leur besoin en électricité. Donc, une fois le compteur installé, les ménages utilisent d'autres matériels non compatible à la capacité du compteur ou rétrocedent l'électricité à leurs voisins. Ce qui de fois conduit à une surcharge au niveau des compteurs. Outre cela, certaines câbles d'installation à l'intérieur des ménages ne répondent à aucune norme de sécurité. Une situation qui pourrait provoquer le claquage des câbles que la NIGELEC après prospection se désengage de tout dédommagement.

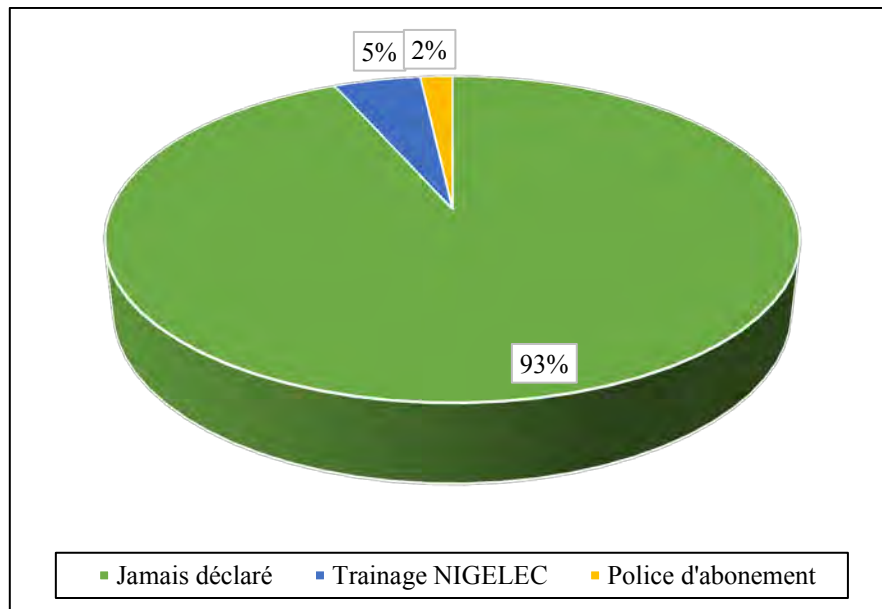


Figure 87 : Motifs du non dédommagement
 Source : Abdourazack N. A., 2018

6.2.3. Niamey, une économie décapitée par les coupures

À l’instar des capitales d’autres pays, la ville de Niamey est aujourd’hui un lieu où se pratique plusieurs activités économiques dont une grande partie dépend de l’électricité. Cette dernière pose souvent de problème de disponibilité et de qualité entraînant d’énormes dégâts à l’ensemble des activités économiques de la ville.

6.2.3.1. Les activités de survie des ménages à l’épreuve de la précarité

D’après les résultats de notre enquête, 19 % des ménages de la ville de Niamey pratiquent une activité génératrice de revenu liée à l’électricité dans leurs foyers. Il s’agit surtout de la vente de glaces et d’eau fraîche avec une proportion de 14 % suivie des vendeurs de produits cosmétiques avec 4 % des ménages et seulement 1 % pour ceux exerçant la couture. Ces vendeurs d’eau fraîche et de glace embauchent pour la plupart des cas des jeunes colporteurs provenant des zones rurales pour conduire à l’aide des glaciers leurs produits en lieu des clientèles. Mais, certains d’entre eux ont des grands clients qui viennent chaque matin se ravitailler (à pieds, vélo, moto et ou en voiture) pour ensuite revendre dans les quartiers périphériques ou dans les villages environnants.

Photo 23: Réfrigérateur utilisé pour la vente d'eau fraîche et glacée
Source : Abdourazack N. A., 2018



Photo 24: Enfant vendeur d'eau fraîche sur une place publique de Niamey
Source : Abdourazack N. A., 2018

Photo 25: Revendeur ambulant de glaces dans un quartier périphérique de Niamey
Source : Abdourazack N. A., 2018

Photo 26: Revendeur fixe de glaces et eaux fraîches
Source : Abdourazack N. A., 2018



Photo 27 : Couturier exerçant son métier dans son foyer
Source : Abdourazack N. A., 2018

Une plus grande partie de ces ménages se situe dans les quartiers du centre-ville avec une proportion de 35 % contre 18 % pour la péricentrale, 28 % pour la zone intermédiaire et 19 % pour les quartiers périphériques. La mauvaise répartition de ces ménages selon les strates est liée à la proximité ou non des centres commerciaux qui représentent des lieux de la clientèle pour ces ménages.

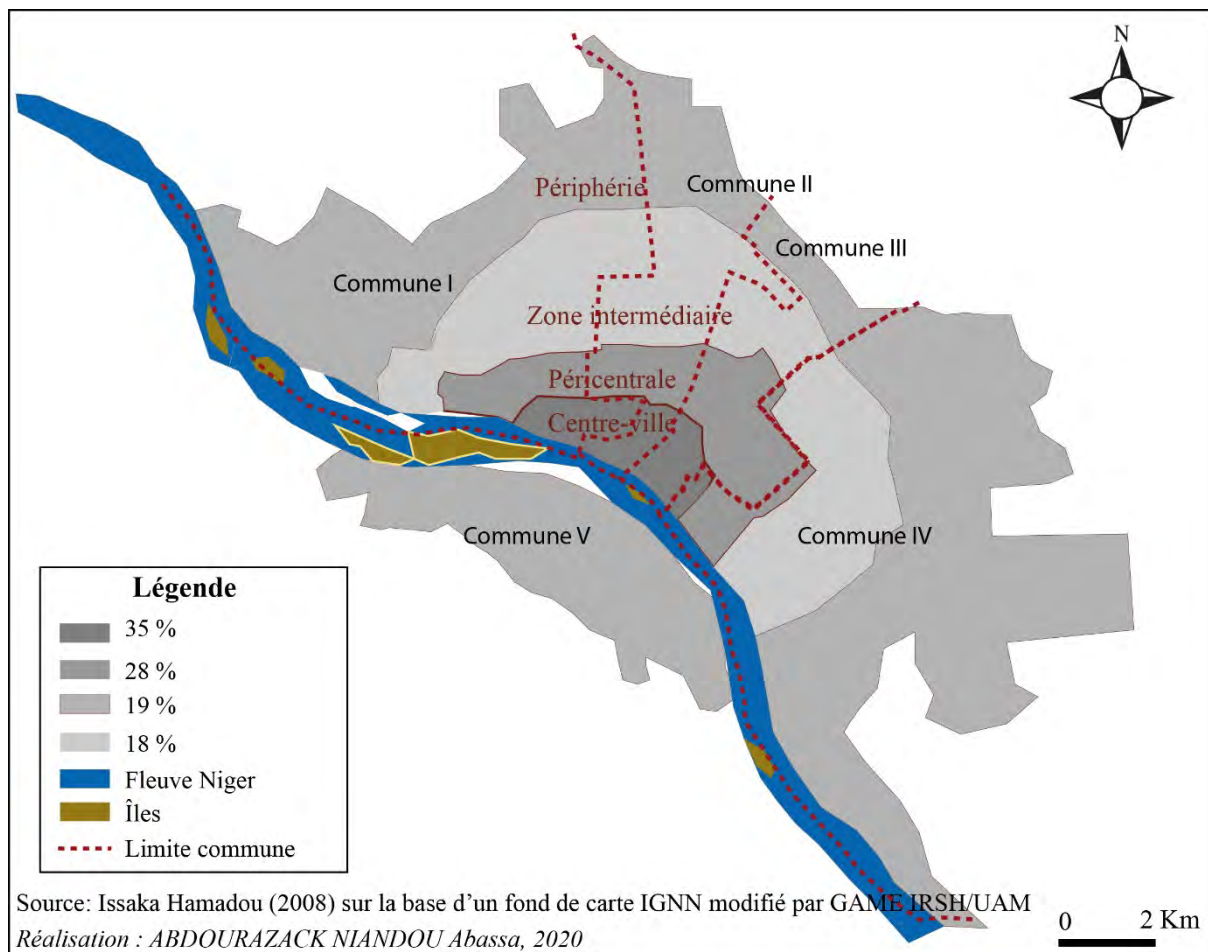


Figure 88 : Proportion des ménages exerçant une activité liée à l'électricité
Source : Abdourazack N. A., 2018

En outre, les ménages exerçant la vente des glaces et d'autres produits liés à la conservation comme les yaourts, représentent jusqu'à 95 % de l'ensemble de ceux exerçant une activité liée à l'électricité contre seulement 5 % pratiquant la couture (figure 89).

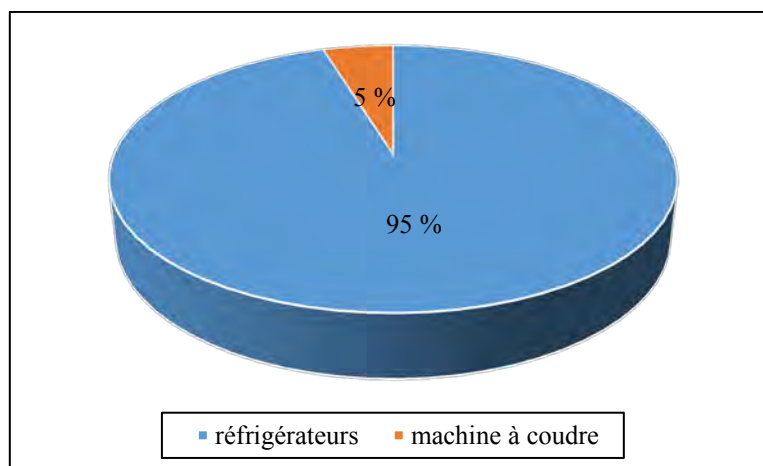


Figure 89 : Répartition des ménages en fonction du type d'outil utilisé pour le petit commerce
Source : Abdourazack N. A., 2018

Le revenu moyen tiré de ces métiers varie d'une activité à une autre. Dans ces foyers, ce qui génère plus de revenus est la couture avec une moyenne mensuelle de 58 750 FCFA (89,67 euro) contre 42 100 FCFA (64,26 euro) pour les vendeurs des produits cosmétiques liés au froid et seulement 27 787 FCFA (42,41 euro) pour les vendeurs de glace et d'eau fraîche (figure 90). Toutefois, des pertes énormes liées aux coupures d'électricité sont enregistré dans ce petit commerce à l'intérieur des ménages. Tout comme le revenu, les pertes varient en fonction des activités. C'est ainsi que les couturiers perdent jusqu'à 21 250 FCFA (32,43 euro) par mois contre 12 100 FCFA (18,47 euro) pour les vendeurs des produits cosmétiques et 9 098 FCFA (13,89 euro) pour les vendeurs de glace.

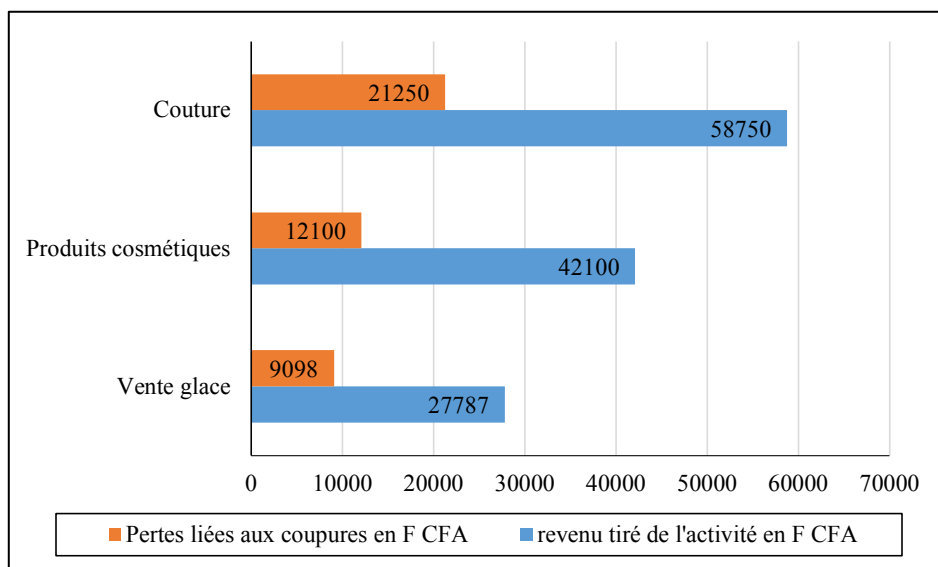


Figure 90 : Revenu et perte dans l'activité exercée par les ménages (FCFA)
Source : Abdourazack N. A., 2018

En se référant à la figure 90, ces pertes sont liées aux multiples difficultés que rencontre ce petit métier au sein des ménages. Il s'agit entre autre des avaries des appareils électroménagers, des produits et surtout la fonte des glaces conduisant certains à la mévente. Mais, c'est l'occasion pour d'autres d'écouler rapidement leurs produits. Ce dernier cas est surtout lié à la forte demande que vont créer les coupures car, outre les voisins et leurs clients habituels, les propriétaires de superettes en achètent pour la conservation de leurs produits liés au froid afin d'éviter de lourds dégâts. Les couturiers quant à eux se plaignent des retards dans la confection des habits créant des sentiments de méfiance entre eux et leurs clients. Toutefois les avaries des appareils sont enregistrées dans tous les cas de figures.

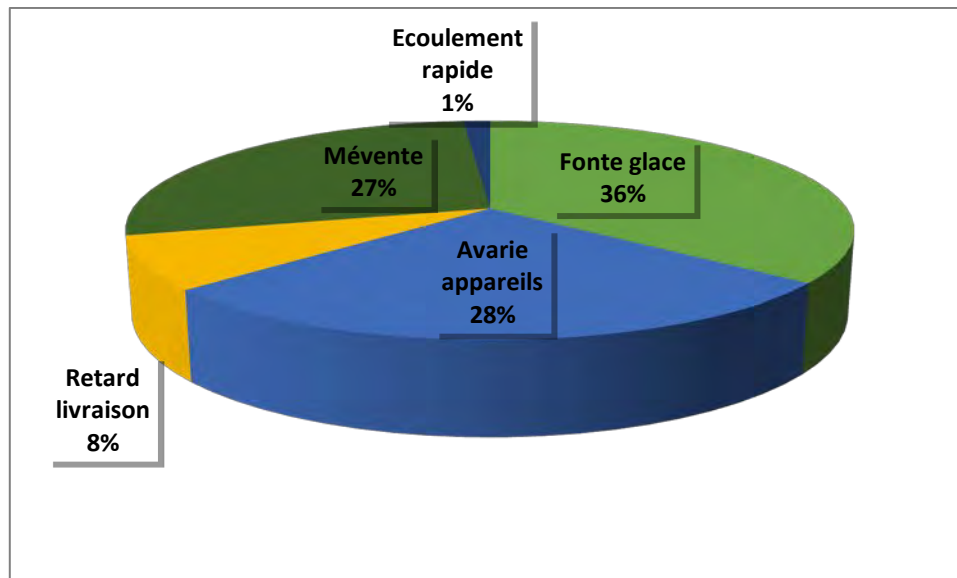


Figure 91 : Impacts des coupures sur les activités liées à l'électricité
 Source : Abdourazack N. A., 2018

6.2.3.2. Impact de la précarité énergétique sur le petit commerce à Niamey

Les commerçants, surtout ceux qui utilisent ou s'alimentent à base du courant électrique sont simplement en cessation d'activité du fait de l'arrêt de la fourniture ou de son caractère intermittent qui ne facilite pas la bonne marche des affaires, donc une stagnation de l'activité économique ou de son ralentissement⁸². Ces unités commerciales subissent aussi des dommages de plusieurs ordres infligeant une réduction de leur chiffre d'affaires. Les dommages sont estimés de 5 500 FCFA (8,36 euros) à 100 000 FCFA (152,05 euros) par jour (pendant la saison chaude, période pendant laquelle les coupures sont répétitives) selon la taille de la boutique et souvent conduit à l'endettement des propriétaires ou à leurs fermetures (EDF et col, 2011). Dans le même ordre d'idées, Ibrahim Ali rapporte dans le journal Administrateur : « *Tous les produits liés au froid sont en danger et beaucoup de petits commerçants qui ne vivent que de cette activité ont fermé boutiques* ». Par contre, cela fait la joie des vendeurs des lampes (à piles ou à pétroles) et bougies qui voient un écoulement rapide de leurs produits.

⁸² <http://www.tamtaminfo.com/coupures-intempestives-du-courant-electrique-a-niamey-la-nigelec-incapable-dassurer-efficacement-sa-mission/> (consulté le 30/05/2019, à 15h 02mn)

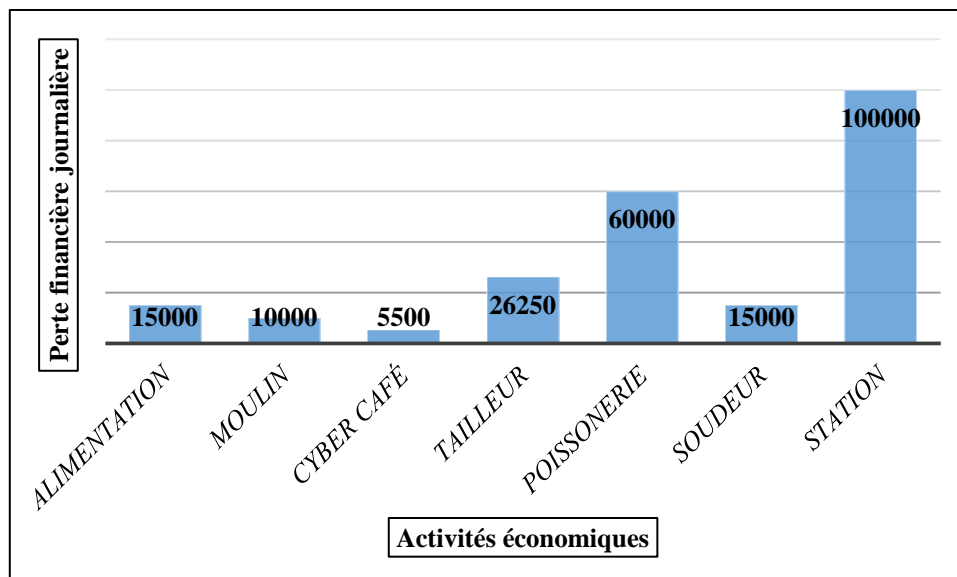


Figure 92 : Pertes journalières dues aux coupures d'électricité selon différentes activités économiques

Source : Abdourazack N. A., 2018



Photo 28: Poissons avariés suite à une longue coupure d'électricité chez un revendeur à Boukoki

Source : Abdourazack N. A., 2018

6.2.3.3. Impacts de la précarité sur les entreprises industrielles

Une entreprise industrielle est une grande société qui produit des biens (fabrication des produits qu'elle met sur le marché pour le consommateur) ou des services comme la prestation d'eau. La ville de Niamey en compte quelques centaines assurant la demande agro-

alimentaire de la ville et de son hinterland. Tout comme le petit commerce, les grandes entreprises font face à d'énormes difficultés dues notamment à la précarité de l'énergie électrique. Une dizaine d'entreprise ont été visitées dans le cadre de ce travail dont six ont accepté de nous donner une estimation des pertes (figure 93) liées aux coupures d'électricité. Ces pertes sont liées aux avaries des matériels de production et bureautique, des transformateurs, des câbles et surtout des produits en phase de fabrication (la chaîne de production). L'ensemble de ces avaries conduit à des pertes financières importantes.

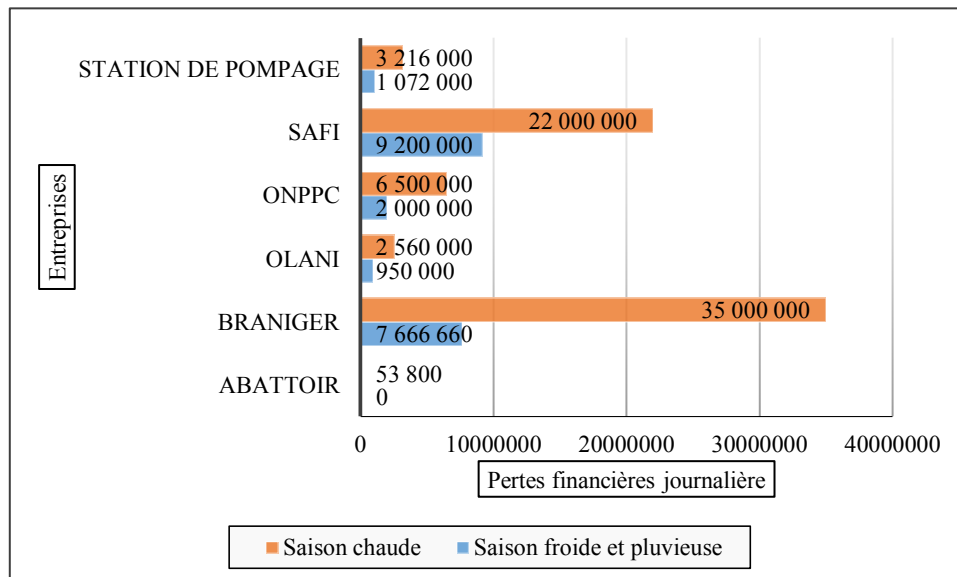


Figure 93 : Estimation des pertes journalières liées aux coupures d'électricité dans quelques grandes entreprises en FCFA

Source : Abdourazack N. A., 2018

On constate à travers la figure 93 qu'il existe deux périodes de pertes. Une période de moindre perte liée aux faibles coupures d'électricité et une période de pertes élevées en raison de la forte fréquence et de la longue durée des coupures d'électricité. Mais, qu'il s'agisse de la période des fortes coupures ou des faibles coupures, ces pertes varient d'une entreprise à une autre. Une situation qui trouve ses raisons dans la variation de leurs tailles et du niveau de résilience énergétique devant ses coupures d'électricité.

Il convient en somme de noter que les coupures d'électricité impactent beaucoup le climat des affaires entrepreneuriales. Ainsi, qu'il s'agit de la période de faibles coupures ou de fortes coupures, le manque à gagner journalier n'est moindre pour aucune de ces entreprises excepté l'abattoir de Niamey, qui a su adopter une stratégie unique à son genre. En effet, toutes les opérations de cette entreprise sont menées entre 17 h et 5 h du matin qui correspondent aux heures de non pointes où le réseau électrique reste stable à cause de la faible demande. Une

telle situation n'est pas sans conséquence sur le développement économique du pays en général et de la ville de Niamey en particulier. En effet, les pertes liées aux dégâts matériels et aux ventes perdues se chiffrent à 2,1 % du PIB en Afrique subsaharienne et le manque à gagner pour les entreprises représente 6 % du chiffre d'affaires en moyenne pour les entreprises du secteur structuré et près de 16 % pour les entreprises du secteur informel qui ne disposent pas de système d'alimentation de secours (Eberhard A. et *al.*, 2008 et de la Banque Mondiale 2009).

En se référant à la figure 94, on comprend que plusieurs groupes d'activités subissent des effets similaires de la précarité. Ainsi, on constate que les commerçants ainsi que les artisans et les propriétaires des cyber café ont la même perception de la précarité de l'énergie électrique. En effet, durant les coupures d'électricité, toutes ces activités sont durement impactées. Ce qui constitue de grandes pertes en terme de temps et de gain financier. Notons également les différentes avaries qu'enregistrent toutes ces activités durant les périodes de coupures d'électricité. C'est le cas par exemples des boîtes à souder pour les soudeurs, des boîtes métalliques pour les tailleurs, des unités centrales pour les cyber café et les réfrigérateurs pour les commerçants et le petit commerce des ménages. Aussi, face aux coupures d'électricité, les populations exerçant ces activités observent le même comportement pour ce qui est des stratégies d'adaptation. En effet, beaucoup d'entre elles ne peuvent rien faire qu'attendre le rétablissement normal du courant électrique tandis que les supers marchés et les poissonneries font recours aux groupes électrogènes ou l'achat de la glace pour la conservation des produits liés au froid.

Une autre corrélation, est celle, qui existe entre l'administration et les centres de santé. En effet, face aux coupures d'électricité, ces services publics font le plus souvent recours aux groupes électrogènes et le report de certaines activités. Toutefois il faut noter que les agents travaillant dans ces deux services de l'État utilisent leurs propres moyens pendant les périodes des coupures pour subvenir aux besoins du travail.

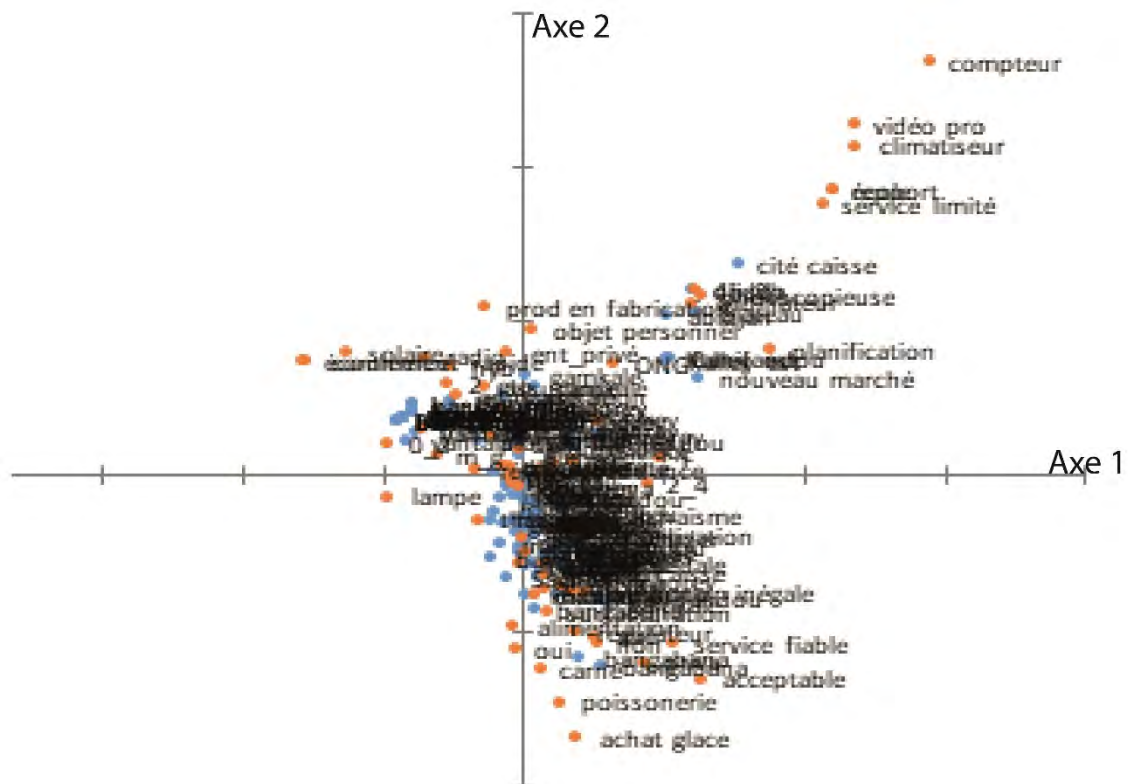


Figure 94 : Impact de la précarité tel qu'elle ressort des guides d'entretien
 Source : Abdourazack N. A., 2018

Conclusion du chapitre

La précarité de l'énergie électrique impacte l'ensemble des activités socio-économiques de la ville. Ainsi, tous les secteurs sociaux de base et les activités commerciales sont lourdement menacés par les coupures d'électricité engendrant d'énormes pertes de temps économique et de chiffre d'affaires pour tous les secteurs. À ceux-là s'ajoute les dégâts matériels qui sont observés à la fois au niveau des services urbains et qu'au niveau des ménages. Mais, ces derniers sont beaucoup plus touchés par ces dégâts du fait de leurs faibles niveaux de résilience par rapport aux autres consommateurs dont une grande partie possède déjà des régulateurs de tension créant ainsi une ségrégation socio-spatiale. D'où la nécessité de s'interroger sur la résilience énergétique de la NIGELEC et de ses consommateurs ?

**TROISIÈME PARTIE : RÉSILIENCE ÉNERGÉTIQUE ET PROPOSITION DE
QUELQUES PISTES DE SOLUTIONS AUX PROBLÈMES
D'ÉLECTRICITÉ À NIAMEY**

CHAPITRE VII : STRATÉGIES D'ADAPTATION DES SERVICES DE LA NIGELEC ET DES CONSOMMATEURS

Devant l'incapacité de la NIGELEC à assurer la prestation continue de l'électricité dans les zones raccordées et étendre le réseau électrique sur l'ensemble de la ville de Niamey, plusieurs stratégies sont adoptées par celle-ci et les consommateurs dans le but de réduire significativement les effets pervers de la précarité de l'énergie électrique.

7.1. La NIGELEC face à la précarité de l'énergie électrique : quelle efficacité ?

Face à la précarité de l'énergie électrique, plusieurs stratégies d'adaptation ont été adoptées par la Société Nigérienne d'Électricité

7.1.1. Le délestage : quelle stratégie pour quelle efficacité ?

Le délestage est une opération qui consiste à satisfaire tant bien que mal les besoins primaires des populations tout en priorisant les secteurs sociaux de base tels que les écoles, les centres de santé et les casernes. Il s'agit là, des coupures planifiées et orientées mais donnant plus de priorité à certains secteurs de la ville. Le plus souvent, les quartiers du centre-ville et de la péri-centrale sont les bien desservis en électricité à cause de leurs fonctions. Ces quartiers sont le siège de l'administration publique, privée, du centre des affaires. En effet, les plus grands marchés sont situés dans ces zones (grand marché, Katako, Nouveau Marché, etc.). Cette stratégie est pratiquée par presque l'ensemble des sociétés d'électricité des pays d'Afrique subsaharienne qui n'ont pas su développer des meilleures réponses à leur déficit électrique (Jaglin S., 2012).

7.1.2. Les centrales diesels : l'ultime réponse à la précarité du courant électrique

Il s'agit essentiellement des deux turbines à combustible de Niamey II, la centrale diesel de Goudel, de Niamey III et la centrale thermique de Gorou Banda.

7.1.2.1. Les réserves froides

Ce sont les postes de production de Niamey II (photo 29) et de la centrale diesel de Goudel. Le premier est composé de deux turbines à combustibles installées respectivement entre 1979 et 1982 avec une puissance unitaire de 12 MW. Mais seul le deuxième groupe reste

fonctionnel avec une puissance limitée à 9 MW. Le premier fut arrêté suite à un incident sur le rotor alternateur⁸³.



Photo 29 : 2 turbines à combustible de Niamey II
Source : NIGELEC, 2017

Le site de Goudel comprend les moyens de production suivants :

- Le Groupe PC4 de marque ALSTHOM : il fut installé en 1984 avec une capacité de production de 12 MW. Aujourd'hui, avec son état de vétusté, sa capacité de production est limitée à 9 MW. Ce groupe a subi au moins 3 coulées de coussinet et un usinage à D-4mm. Vu donc son état et la non disponibilité des pièces de rechange sur le marché local, l'appel à ce groupe sera uniquement en pointe et plutôt en secours. À moyen terme, ce groupe devra être déclassé (Haut-Commissariat à l'Aménagement de la Vallée du Niger et *al.*, 2016) ;
- Les groupes MTU : il s'agit de 7 groupes électrogènes d'une capacité unitaire de 2,2 MW. Mais seuls deux sont opérationnels à cause de leur état vieillissant.

⁸³ Le rotor est constitué d'un ensemble de bobines reliées à un collecteur rotatif



Photo 30: Groupe MTU
Source : NIGELEC, 2017

7.1.2.2. La centrale diesel de Gorou Banda : une réponse mal adaptée

La centrale diesel de Gorou Banda (photo 31) fait partie d'une des récentes réalisations de l'État du Niger pour finir avec les innombrables coupures d'électricité. Bien qu'elle demande beaucoup en terme de fuel et d'entretien, elle a quand même réduit le nombre des coupures générales durant certaines périodes de l'année. Mais, tout comme les réserves froides, la centrale de Gorou Banda n'est fonctionnelle que pendant l'interruption de la ligne d'interconnexion de 123 KVA provenant du Nigeria et/ou que cette ligne n'arrive pas à subvenir aux besoins habituels de la population de la ville de Niamey. Cette situation est liée aux coûts de son utilisation qui restent insupportables s'il fallait la faire fonctionner tout le temps. Mais cette centrale, bien que chantée par les populations de la ville de Niamey n'arrive pas à résoudre définitivement les problèmes d'électricité de la ville. En effet, d'une capacité de 80 MW, elle tombe souvent en panne et il faudra des fois attendre plusieurs jours pour la voir tourner faute d'un technicien sur place pour son entretien. En plus, durant les périodes caniculaires, la centrale de Gorou Banda ne peut pas offrir 100 % de sa puissance pour des raisons de sécurité souligne le DG de la NIGELEC lors d'un point de presse accordé aux médias nationaux en mai 2019. Durant ces périodes, la capacité de la centrale varie de 44 MW à 54 MW garantissant une couverture de 35 à 45 % des besoins de la ville de Niamey.



Photo 31: Centrale diesel de Gorou Banda, 2018

Source : <http://news.aniamey.com/h/78932.html> (consulté le 29/10/2018 à 12h01 mn)

7.1.3. L'usage des portiques : une réponse aux surcharges des postes de distribution

Face à la forte demande au niveau des quartiers, il arrive de fois que la NIGELEC procède à la mise en place des portiques de 250 KVA (photo 32) afin de répondre à la demande d'un quartier ou d'une zone. Cette stratégie est surtout appliquée quand la demande du quartier ou de la zone est supérieure à la capacité du transformateur existant et que cette même demande n'atteigne pas un stade où on devrait implanter un nouveau poste. Une stratégie permettant d'éviter les surcharges au niveau des postes de distribution rendant le service précaire.



Photo 32: Portique nouvellement installé dans un quartier périphérique de Niamey
Source : Abdourazack N. A., 2018

7.1.4. Les outils de recherche de défauts

L'exploitation et la maintenance du réseau électrique sont assurées par le Service Régional d'Exploitation et de Maintenance du Réseau de Distribution (SERMRD). La coordination des activités d'exploitation est assurée à partir du poste source Niamey 3. Lorsqu'un déclenchement survient sur une partie du réseau, le chef de poste alerte par radio VHF ou par téléphone mobile le contremaître de permanence pour les différentes manœuvres de recherches de défaut.



Photo 33 : Radio VHF
Source : Abdourazack N. A., 2018



Photo 34 : Poste CB émetteur-récepteur CRT ONE
Source : Abdourazack N. A., 2018

À chaque manœuvre, le contremaître informe le chef de poste à travers ces outils d'information pour les essais de reprise de charge et lorsque le défaut est isolé, ce contremaître informe de chef des services qui organise les éventuelles réparations du (des) défaut(s). Cette correction pose parfois d'énormes difficultés surtout s'il s'agit du réseau souterrain amenant la NIGELEC à faire recours à des gros appareils (photo 35) lui permettant de localiser avec précision un défaut sur le réseau.



Photo 35 : Kit d'appareil de recherche de défaut
Source : Abdourazack N. A., 2018

En cas de recherche de défaut sur le réseau souterrain, cet appareil appelé le Balto (première image sur la photo 35) sera interconnecté à l'Echomètre (deuxième image sur photo 35) qui

relie la canne aux écouteurs. Cette canne est laissée sur la surface du sol au fur et à mesure que cette personne avance tout en suivant le tracé du réseau. Arriver à l'endroit précis du défaut, la canne émet un signal sonore à l'Echomètre qui à son tour le transmettra aux écouteurs et le problème sera réglé.



Photo 36 : Power Fault Locator, PFL 40 A
Source : Abdourazack N. A., 2018

7.1.5. Les interrupteurs de bouclage

Pour réduire significativement des coupures dues aux défauts sur le réseau électrique, la NIGELEC procède depuis quelques années au maillage du réseau à travers l'installation des interrupteurs de bouclage. Ce sont des points de rencontre entre deux ou plusieurs départs donnant une typologie de réseau où tous les départs sont connectés pair par pair sans qu'il ait une hiérarchie centrale, constituant une structure en forme de filet. Cela permettrait aux différents départs de venir au secours en cas de panne et éviterait d'avoir des points du réseau qui, s'ils tombent en pannes, isolent une partie des consommateurs. Mais force est de constater que très peu des départs sont bouclés entre eux.

La NIGELEC procède aussi au renforcement de son système électrique par l'emplacement d'une deuxième ligne électrique (photo 38) dans les anciens quartiers de la ville ayant déjà un réseau vieillissant ne pouvant pas transiter l'énergie nécessaire à des nouveaux clients. Il s'agit le plus souvent des quartiers du centre-ville et de la zone péricentrale qui connaissent aujourd'hui une dynamique urbaine où les habitations traditionnelles destinées au logement disparaissent, donnant place à des immeubles de commerce et/ou des ménages aisés avec leurs staffs d'équipements énergétivores. Contrairement aux premières, qui n'utilisent l'électricité que pour l'éclairage et/ou pour la distraction, les immeubles commerciaux sont des bâtiments à forte consommation électrique à cause de leurs équipements (climatisation, télévision écran plasma, les ordinateurs bureautiques, les réfrigérateurs, etc.). L'emplacement de cette deuxième ligne permet aussi à la NIGELEC de faire des manipulations sur le réseau durant les périodes des pointes où la société ne peut répondre à la demande de l'ensemble de ces clients. Elle se sert ainsi pour faire les délestages tournants.



Photo 38 : Renforcement d'une ligne électrique saturée
Source : Abdourazack N. A., 2018

7.2. La résilience énergétique des Niaméens

Selon une étude de l'EDF en 2011, « *seulement 30 % de la population africaine a accès à l'électricité et ce pourcentage baisse encore de 2 points dans les zones rurales où vit la majorité de la population. Les électriciens nationaux sont largement dépassés par les besoins considérables notamment en zones urbaines et n'ont pas les moyens de s'intéresser à la demande grandissante dans les zones rurales* ». À cela s'ajoute l'inégalité dans

l'approvisionnement énergétique puisque seules les couches sociales les plus aisées (environ 13 % de la population) sont desservies de façon décente en électricité (Giraud M. et *al.*, 2007). Le reste de la population (87 %), vivant avec un revenu avoisinant 2 dollars par jour et par personne sont, soit en marge de la desserte, soit consomment très peu d'électricité (en moyenne de 5 à 30 kWh/mois). Selon la même source, face à cette situation, une résilience énergétique se fait remarquer dans les pays d'Afrique de l'Ouest. Ainsi, les foyers africains les plus pauvres ont par conséquent recours aux énergies traditionnelles telles que la bougie, la pile, le pétrole ou encore le kérosène dont les coûts sont élevés et l'utilisation souvent dangereuse pour la santé (Dedjinou V. F. 2014). Les ménages de Niamey, à l'instar de ces foyers africains ont recours à une multitude de stratégie leur permettant de réduire les effets néfastes de la précarité de l'énergie électrique.

7.2.1. Le recours des Niaméens aux sources d'énergie alternatives

Face aux multiples interruptions de la distribution de l'électricité, les abonnés de la ville de Niamey ont recours à plusieurs sources d'énergie palliatives et de substitutions (figure 96). Mais, les plus utilisées sont les lampes chargeables, les lampes à piles, et les lampes des téléphones mobiles (appareils cellulaires) pour l'éclairage du foyer et/ou pour permettre aux scolaires de réviser leurs leçons. Pour l'usage d'autres appareils plus énergétivores, ces consommateurs utilisent des groupes électrogènes et des panneaux solaires. Bien que faiblement utilisées, les " power Bank", les ventilateurs chargeables, les humidificateurs chargeables, les lampes solaires et les bougies font aussi la fierté de certains foyers. Une telle stratégie est adoptée dans presque toutes les villes des pays en voie de développement. C'est le cas de surtout des villes libanaises où on constate une coexistence des plusieurs modes de gestion dit « *alternatif* », engendrés surtout par l'inachèvement du réseau dans un certain nombre de cas, par son dysfonctionnement dans d'autres ou encore par la dégradation du modèle du réseau électrique (Verdeil É., 2006).

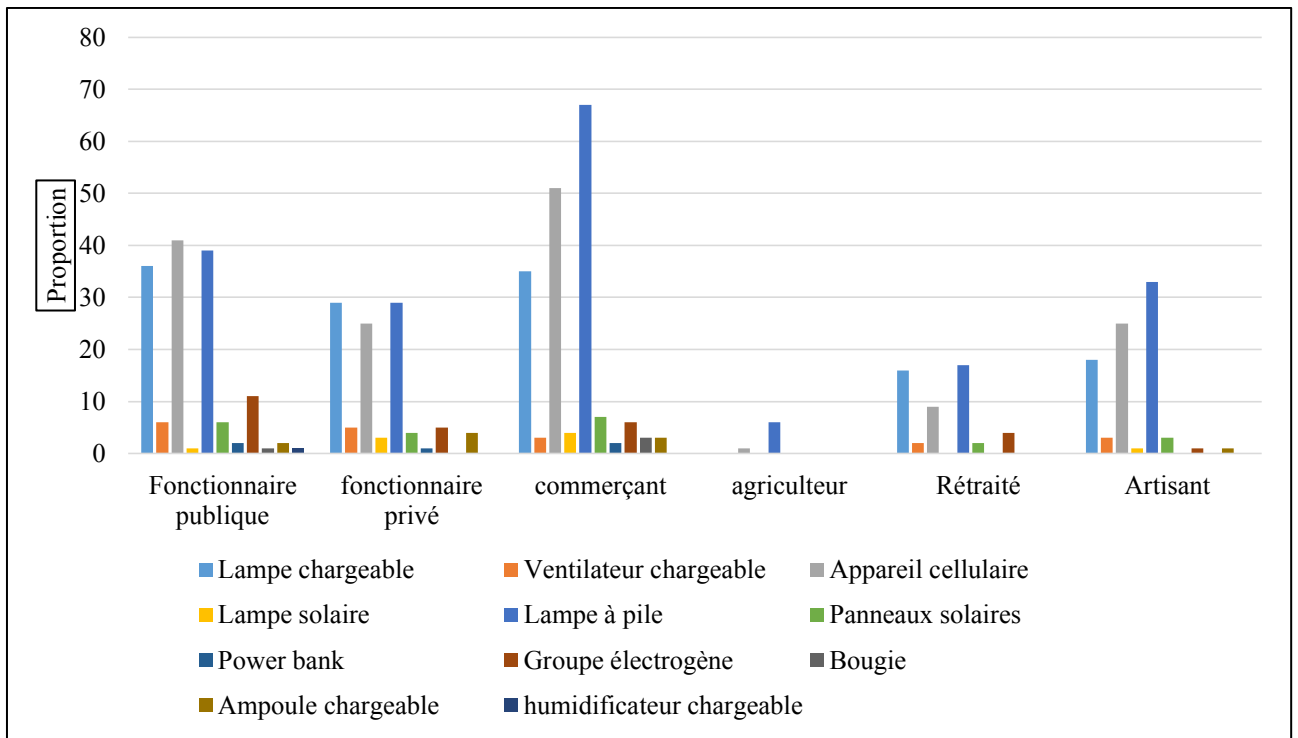


Figure 96 : Sources d'énergie palliatives utilisées par les ménages raccordés au réseau électrique de la NIGELEC
 Source : Abdourazack N. A., 2018

Photo 39: Révision de quelques élèves via les lampes de téléphone portable
 Source : Abdourazack N. A., 2018



Photo 40 : Générateur de 15KVA utilisé par un ménage
Source : Abdourazack N. A., 2018

Le recours à ces sources d'énergie conduit à des dépenses parfois imprévisibles. Ainsi, des centaines voire même des milliers de FCFA sont injectés chaque mois dans l'achat et l'entretien de ces sources d'énergie palliatives. Les ménages se trouvant au niveau du centre-ville dépensent jusqu'à 5 805 FCFA (8,86 euro) en moyenne par mois dans les sources alternatives contre 2 229 FCFA (3,4 euro) pour la péri-centrale, 4 428 (6,76 euro) pour la zone intermédiaire et 2 023 FCFA (3,09 euro) pour la périphérie (figure 97). Cette variation des dépenses est liée, non seulement au niveau de revenu des ménages et la fréquence des coupures d'électricité mais aussi, à la source d'énergie alternative utilisée. En effet, une grande partie des ménages du centre-ville utilisent les groupes électrogènes pendant les coupures d'électricité. Ce qui demandent des gros moyens contrairement aux ménages de la périphérie qui peuvent rester des heures sans électricité et leurs sources alternatives se limitent pour la plupart des cas à des lampes à pile qui ne consomment qu'une somme marginale inférieure à 1000 FCFA. Cette variation des dépenses liée aux sources alternatives s'explique aussi par la dotation en équipements électroménagers des ménages. En effet, plus le niveau d'équipement d'un ménage est élevé, plus il aura besoin d'électricité pour les faire fonctionner et plus ses dépenses seront importantes. Alors que ces équipements sont beaucoup plus importants au niveau des ménages du centre-ville et de la péri-centrale que ceux se trouvant dans les quartiers périphériques. Une situation qui se caractérise par un faible besoin en électricité au niveau de ces quartiers périphériques. Vu donc que le niveau d'équipement des ménages est conditionné par leurs niveaux de revenu, les dépenses mensuelles dans les sources d'énergie alternatives sont aussi conditionnées par ce niveau de revenu. En outre les

ménages du quartier terminus dépensent plus 25 000 FCFA (38,16 euro) dans l'usage des sources alternatives à cause de leur fort niveau d'équipement et de revenu.

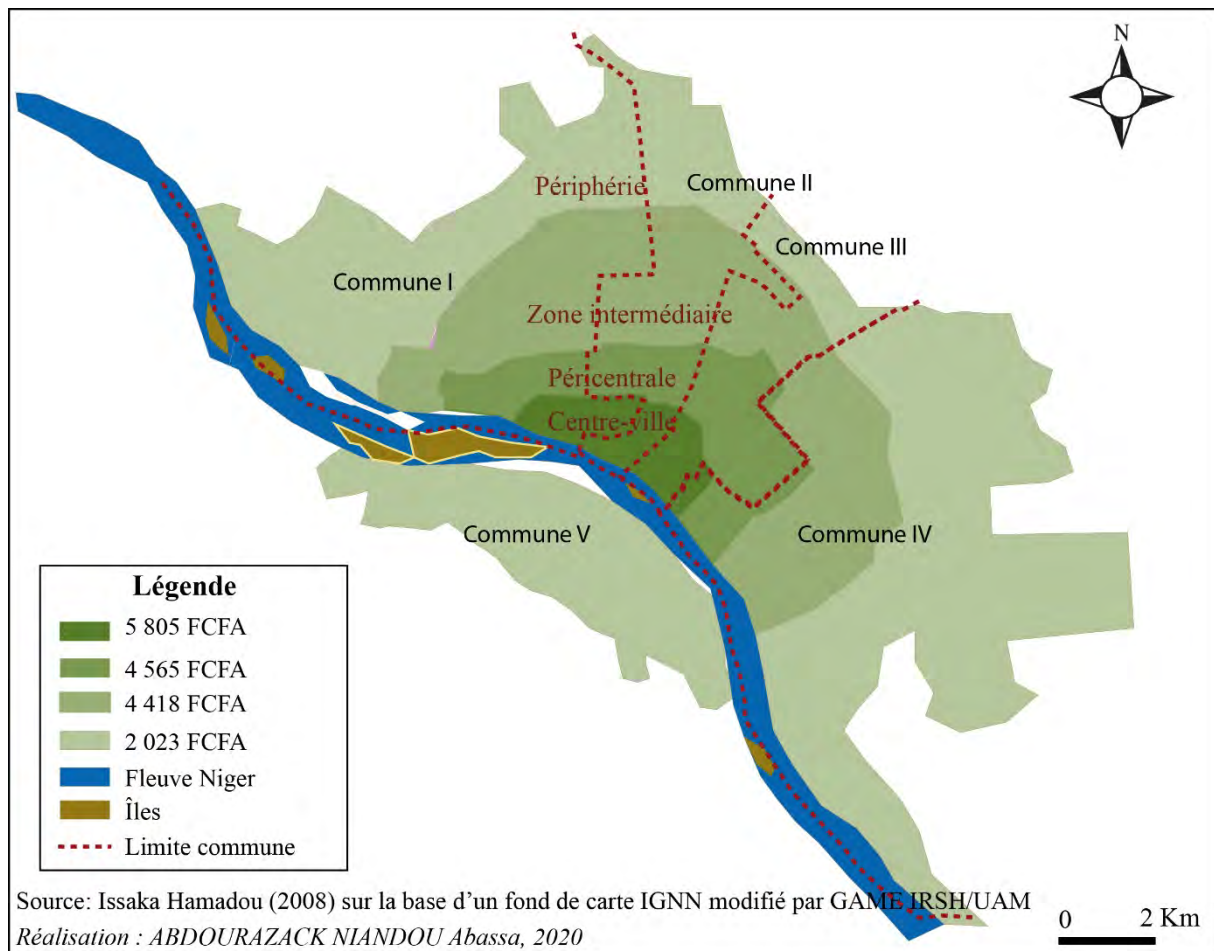


Figure 97 : Dépenses liées aux sources alternatives
Source : Abdourazack N. A., 2018

7.2.2. L'appropriation du solaire dans les ménages à Niamey : de la défaillance du service public à la production d'un service individuel

Devant l'incapacité de la NIGELEC à suivre le rythme de l'urbanisation (étalement, croissance démographique et transformation des modes vie) de la ville de Niamey en desservant tous les ménages et en assurant le service continue de l'électricité, les niaméens ont depuis quelques années recours à l'énergie solaire afin de réduire les caprices de la précarité énergétique. Ainsi, 13 % (59 ménages) des ménages interrogés utilisent l'énergie solaire soit comme source principale d'électricité, soit en substitution avec l'électricité de la NIGELEC. Mais, cette source est beaucoup trop utilisée par les ménages des quartiers périphériques (figure 98) à cause de l'absence et/ou de leur faible dotation en infrastructure électrique. En outre, plusieurs ménages des quartiers Koiratégui, Niamey 2000, Kalley

Plateau et Banizoumbou II l'utilisent comme source principale d'approvisionnement en électricité contrairement aux quartiers Plateau, Yantala bas, Yantala haut, Dan Zama Koira, Banizoumbou I et II, Banifandou II et bien d'autres où, l'énergie solaire n'est considérée qu'une source complémentaire. En effet, certains ménages de ces quartiers ne l'utilisent que pendant les coupures d'électricité tandis que d'autres le substituent à l'électricité de la NIGELEC, soit par une répartition des tâches (usage pour l'éclairage) soit par la prise en charge de tous les équipements électroménagers du foyer. Mais pour ce dernier cas de figure, il faudrait des investissements de taille. Une telle stratégie développées par les ménages constituent une solution vers la transition énergétique. Elle offre un minimum de confort aux ménages et favorise le développement ou le maintien de certaines activités économiques. Mais la fragilité de la maîtrise technologique dans le domaine conduit à des réserves quant à l'idée d'une avancée inexorable vers cette transition énergétique

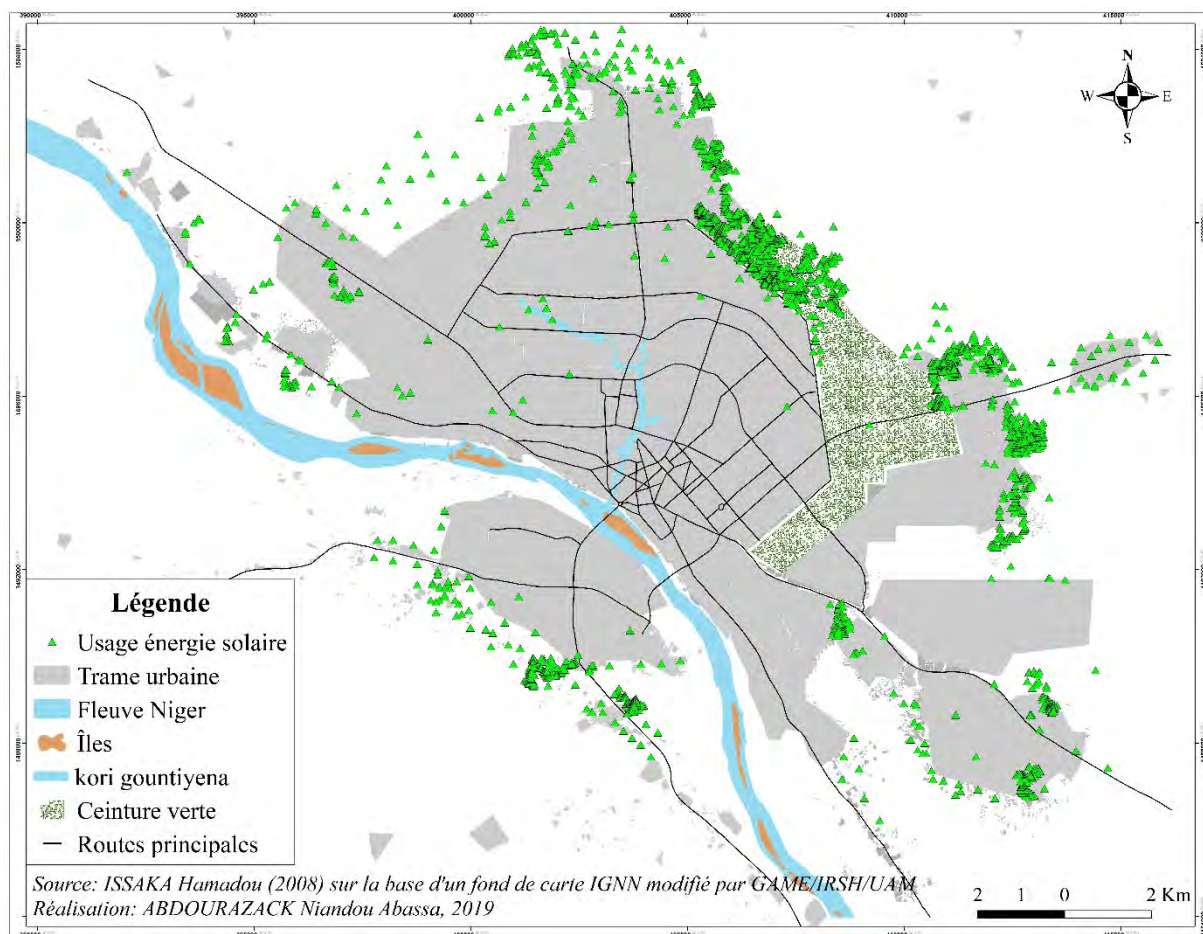


Figure 98 : Électrification à base de l'énergie solaire, témoins de la ségrégation spatiale dans l'accès au réseau du service publique de l'énergie

Source : Abdourazack N. A., 2018

Toutefois, il existe deux types d'installation des kits solaires à Niamey : les installations professionnelles et celles classiques qui ne tiennent en compte d'aucune norme. Pour le premier cas, il s'agit des installations coûteuses qui ne sont pas accessibles à toutes les couches sociales. On les retrouve que dans quelques familles aisées comme c'est le cas sur la photo 41.



Photo 41 : Concession électrifiée à base de l'énergie solaire dans le quartier plateau
Source : Abdourazack N. A., 2018

La photo 41 illustre l'usage professionnel des panneaux solaires à Niamey. Ces plaques sont installées par des techniciens en la matière qui sont dans leur majorité des jeunes venant des pays frontaliers du Niger (Burkina, Benin et du Nigeria). Sur le toit de cette maison, ce sont des panneaux produisant chacun 300 W d'énergie électrique permettant d'alimenter l'ensemble des besoins du ménage. Pour une meilleure maintenance des batteries de stockage de l'énergie, le chef de ménage a jugé utile de les loger dans une autre maison (la maison à droite sur l'image). Cela dans le but de les protéger contre la chaleur du soleil et du vent. Cette technique est, selon le directeur général de IRMAG (Institut Régional d'Informatique, de Marketing, d'Assurance et de Gestion) Monsieur NSENGIYUMVA Lucien permet de les garder durablement sans qu'elles ne soient défectueuses avant leur temps d'amortissement.

Les installations classiques sont par contre accessibles à une grande partie des ménages de Niamey du fait de leurs faibles exigences. Elles sont surtout utilisées dans les quartiers périphériques abritant en majorité des ménages à faible revenu, qui ne peuvent s'offrir

l'ensemble des kits solaires et gérer leurs frais d'installation. Ces ménages utilisent l'énergie solaire que pour l'éclairage et pour la recharge des appareils cellulaires.



Photo 42 : Panneau solaire dans un ménage d'un quartier périphérique de Niamey
Source : Abdourazack N. A., 2018

Selon les données de l'enquête-ménage et des entretiens, le prix des kits solaires varie en fonction de leurs capacités comme le montre la figure 99. On voit bien à travers cette figure que les nuages des points sont placés tout autour de la droite de régression. D'où, on peut affirmer qu'il y'a une forte corrélation entre la capacité de kits solaires et de leur prix d'achat.

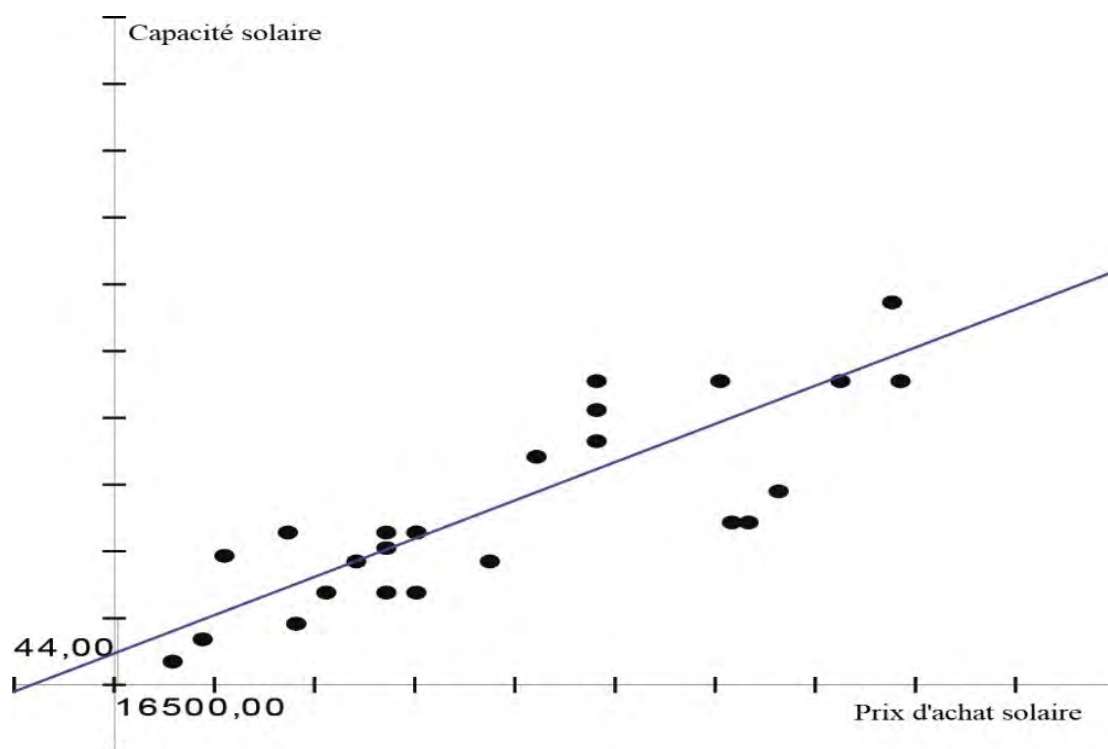


Figure 99 : Lien existant entre la capacité des kits solaires et leurs prix

Source : Abdourazack N. A., 2018

Les capacités des panneaux solaires utilisées par les Niaméens varient de 5 Watt à 400 Watt comme le montre la figure 100. Tout dépend du besoin et de l'usage que font des ménages de ces panneaux solaires. Mais les plus utilisés sont ceux ayant une capacité comprise entre 60 et 120 Watt, suivis de ceux ayant une capacité de 120 à 240 watt. Cette prédominance des panneaux de capacité inférieure ou égale à 120 Watt est liée d'une part, à l'abordabilité de leurs prix d'achat et d'autre part, au faible revenu de ménages qui ne les permet pas de faire de gros investissements. Ces types de panneaux sont achetés entre 4 500 FCFA pour le plus petit (5 watt) et 80 000 FCFA (122,11 euro) pour les plus grands (120 watt). Mais, ne couvrent qu'une partie des besoins de ces foyers à cause de leur petitesse.

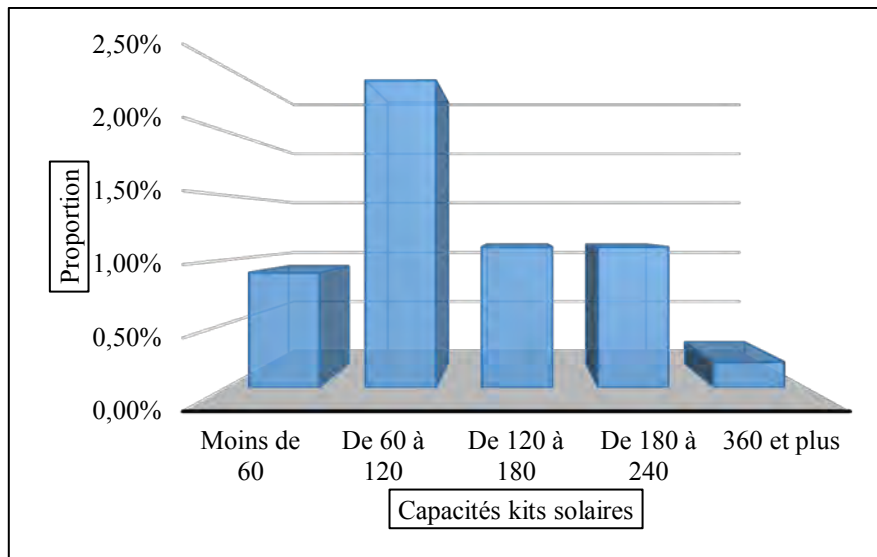


Figure 100 : Capacité des kits solaires utilisés par les ménages de Niamey
 Source : Abdourazack N. A., 2018

On retrouve également des ménages utilisant des panneaux solaires avec des capacités comprises entre 120 au plus de 360 Watt. Il s'agit là, des ménages aisés avec des installations solaires de grande capacité couvrant la totalité de leurs besoins en électricité. Ainsi, selon l'enquête-ménage, 6 % de notre échantillon (26 ménages) utilisent l'énergie solaire comme source principale d'énergie dans leurs foyers. Parmi ce taux, 42 % possèdent des installations couvrant la totalité des besoins de leurs foyers contre 58 % (figure 101) pour qui, l'énergie obtenue grâce aux panneaux ne répond qu'à une partie de leurs besoins comme l'éclairage et la recharge de certains de leurs appareils électroniques.

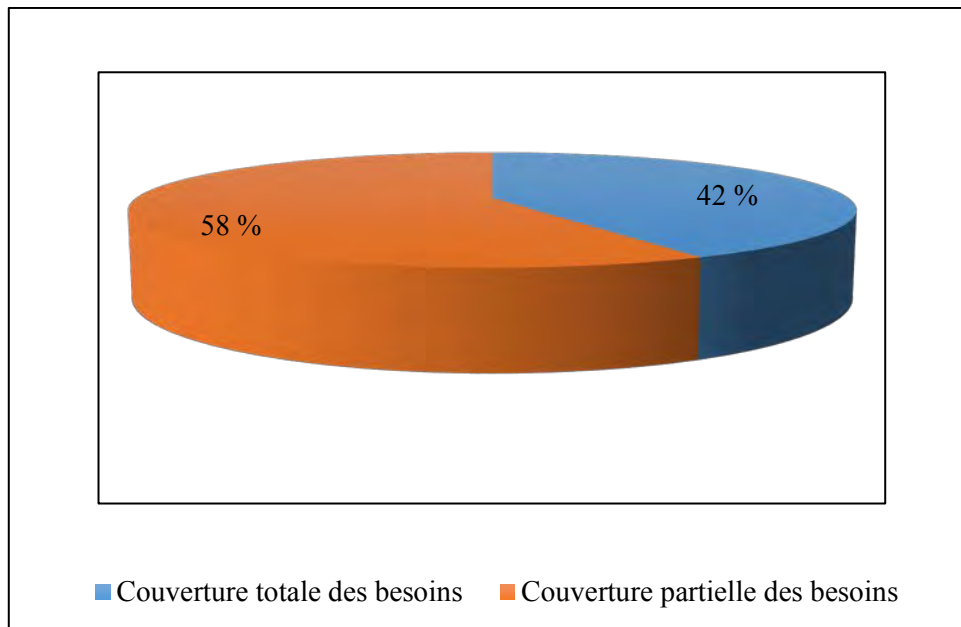


Figure 101 : Proportion des ménages ayant des panneaux couvrant la totalité des besoins du foyer

Source : Abdourazack N. A., 2018

Parmi ces ménages utilisant l'énergie solaire comme source principale d'énergie, 53 % d'entre eux ont l'habitude d'être raccordés au réseau électrique de la NIGELEC avant qu'ils ne soient installés dans des quartiers éloignés de ce réseau. Cette migration de ces ménages des quartiers raccordés aux quartiers non encore raccordés au réseau de distribution de la NIGELEC nous a permis de comprendre la différence qui existe entre les services d'électricité de la NIGELEC et ceux de l'énergie solaire. Ainsi, pour certains l'énergie solaire est une source d'énergie convenable à ne pas comparer à celle de la NIGELEC pour la simple raison qu'il permet à tout ménage d'être autonome en évitant les récurrentes coupures d'électricité qui sont à la base de plusieurs dommages. Elle offre en outre des faibles dépenses à travers un coût d'entretien à la portée des ménages tout en les épargnant des factures élevées de la NIGELEC. Mais, pour d'autres l'électricité provenant du réseau électrique de la NIGELEC est la meilleure du fait qu'elle a une forte capacité et permet d'alimenter plusieurs appareils à la fois tandis que l'énergie solaire dépendent totalement des conditions climatiques qui pourrait à tout moment perturber ses compétences. Ce qui, selon eux, vont les pousser à migrer vers le courant de la NIGELEC une fois le réseau électrique aura atteint leurs quartiers, contrairement au premier (groupe 1 sur la figure 102) qui préféreront toujours continuer avec l'énergie solaire même après l'arrivée du réseau électrique dans leur quartier.

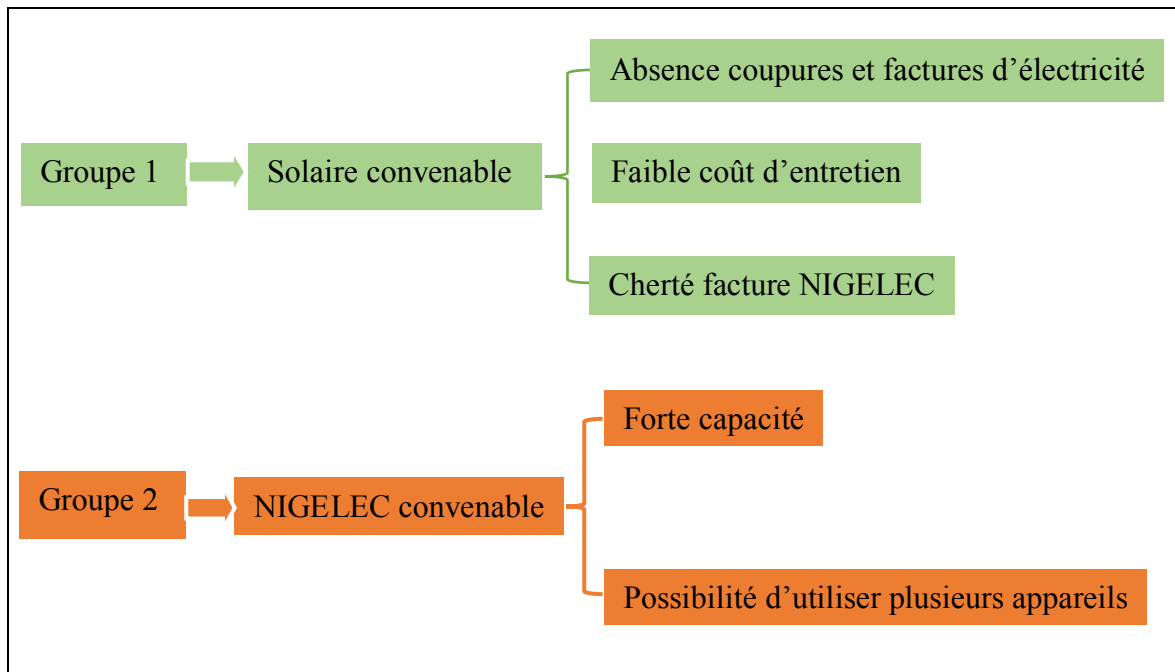


Figure 102 : Groupes de ménages utilisant l'énergie solaire

Du fait donc de la recrudescence des coupures d'électricité durant certaines périodes, les opérateurs économiques ne sont pas restés en marge des stratégies adoptées par les ménages. C'est ainsi qu'on retrouve à travers la ville des plaques publicitaires alimentées en électricité par des panneaux solaires. Ces derniers sont aussi utilisés par la Ville de Niamey ⁸⁴ pour l'alimentation des feux de signalisation et surtout pour l'éclairage public.



Photo 43 : Panneau publicitaire équipé de kit solaire
Source : Abdourazack N. A., 2018

⁸⁴ La Ville ici fait allusion à la collectivité de Niamey.



Photo 44 : Feu de signalisation fonctionnant à l'énergie solaire
Source : Abdourazack N. A., 2018



Photo 45 : Éclairage public par l'énergie solaire
Source : Abdourazack N. A., 2018

Selon le directeur Général des Services Publics Municipaux (DGSPM), les voies dotées de lampadaires solaires sont estimées à 30 km, soit en environ 10 % de l'ensemble des voies électrifiées de la ville de Niamey. Il s'agit principalement des voies nouvellement construites ou celles récemment réhabilitées. C'est le cas de la route Tondibiah-Aéroport qui désenclave une grande partie des quartiers périphériques des trois premières communes. L'électrification de cette voie a permis selon les riverains de réduire significativement les risques d'agression dans les différents quartiers qu'elle traverse. Il y'a aussi la voie menant du rond-point CEG 24

à Banifandou II en passant par le rond-point de la paix. Cette voie dessert aussi plusieurs quartiers de la zone intermédiaire et a permis de rendre fluide la circulation durant certaines périodes. Il existe également d'autres trajets électrifiés à base du solaire comme c'est le cas de la voie menant du troisième échangeur à la place de la concertation (D-C sur la figure 103) et enfin celle reliant le centre-ville au quartier des ambassades. Cette nouvelle forme d'éclairage public a vu le jour grâce aux ambitions des autorités publiques à faire de Niamey, une "ville lumière". En effet, l'éclairage public et surtout avec les lampes solaires est un axe stratégique du «*Programme Niamey Nyala*⁸⁵» initié depuis 2011 par les autorités publiques.

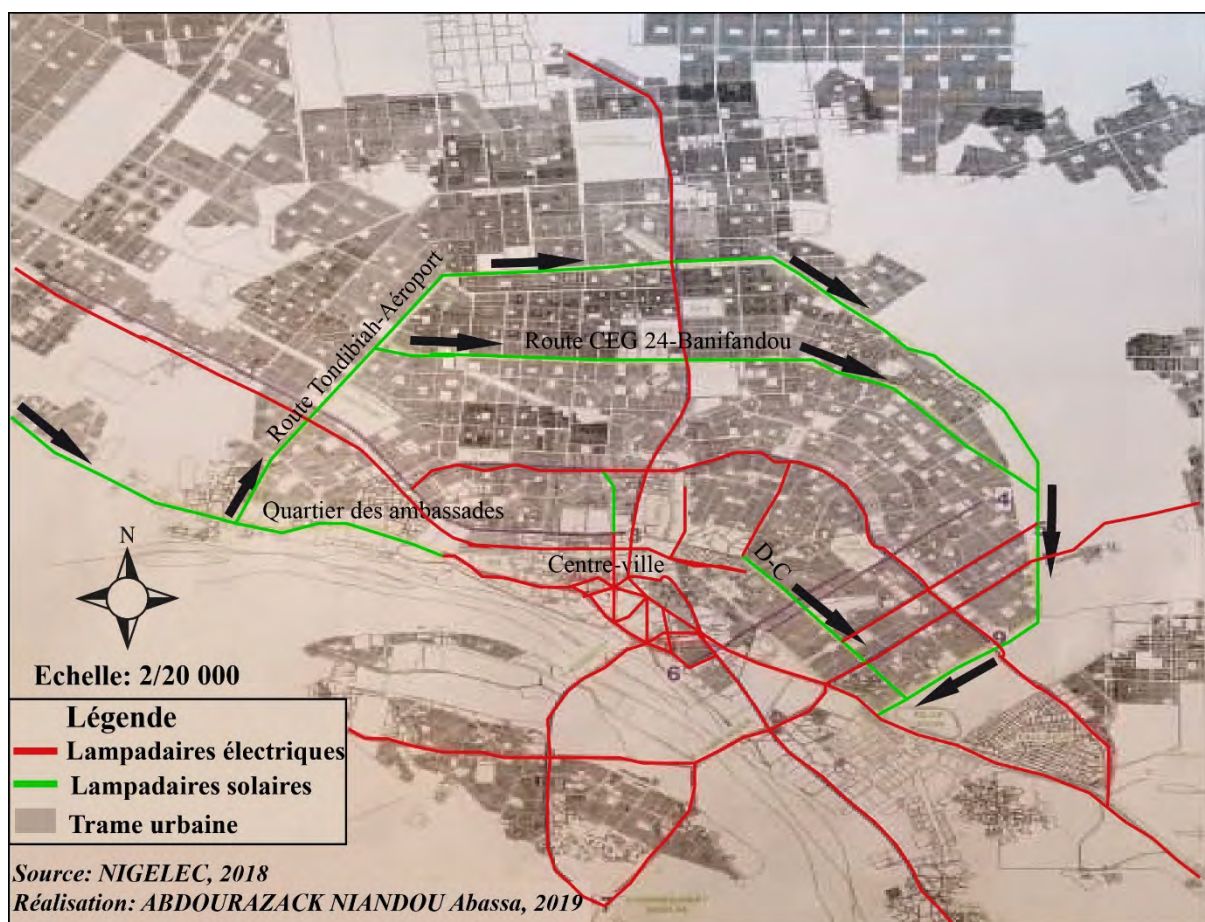


Figure 103 : Voies dotées de lampadaires solaires
Source : NIGELEC, 2018

⁸⁵ Le Programme Niamey Nyala est un engagement et une ambition du Président de la République pour la capitale. Et cela dans une vision intégrée qui prend en compte la promotion de conditions décentes de logements ; l'accès généralisé des services essentiels de base (assainissement, éclairage public) ... ; l'amélioration de la mobilité urbaine ; le soutien aux activités économiques et à la création d'emplois. Une approche opérationnelle, pragmatique pour promouvoir un modèle au développement durable (<https://nigerdiaspora.net/index.php/politique/386-infrastructures-programme-niamey-nyala-les-chantiers-qui-ont-change-le-visage-de-niamey>. Consulté le 09/02/2020)

7.3. Les solidarités socio-spatiales comme réponse à la précarité énergétique : entre légalité, illégalité et tolérance

La solidarité énergétique est constituée par le partage de l'électricité entre les ménages à situation énergétique différente. Cette pratique s'inscrit dans la dynamique sociale des sociétés sahéliennes, qui stipule qu'on ne doit refuser un service élémentaire à quelqu'un. Elle apparaît comme une assistance naturelle que les populations doivent se porter et chacun à un moment ou à un autre pourra la solliciter (Moussa Y., 2018). Il existe ainsi différents modes de solidarités énergétiques.

7.3.1. Le compteur unique : une pratique des cours communes

Devant la cherté pour l'acquisition d'un compteur personnel au niveau de la NIGELEC, des foyers s'organisent autour d'un seul compteur afin de s'approvisionner en électricité. Une stratégie leur permettant d'éviter le coup de l'installation des compteurs. Ce mode d'approvisionnement est pratiqué par 12 % des ménages branchés et est relatif aux ménages locataires où le plus souvent un seul compteur est placé pour l'ensemble des ménages que compte la concession. Très souvent, cette situation est imposée aux locataires. En effet, certains propriétaires n'ont pas les moyens pour placer des compteurs dans toutes les maisons de la concession et ses locataires se trouvent obligés de s'adapter à cette situation.

La gestion du paiement de la facture issue de ces compteurs varie d'une concession à une autre. C'est ainsi que certains divisent la facture par le nombre de ménages que compte la concession tandis que d'autres paient en fonction des appareils qu'utilisent chaque ménage. Il existe aussi des ménages qui appliquent un paiement rotatif ; c'est-à-dire, chaque mois un ménage paie la totalité de la facture et ainsi de suite. Ce dernier cas est surtout observé dans les ménages à revenu stable. Ce mode d'approvisionnement en électricité crée entre les ménages une sorte de cohésion sociale car, ils sont dans l'obligation de collaborer (Jaglin S., 1998).

Toutefois, les modes de gestion de la facture d'électricité sont sources de conflits. Ces derniers sont liés aux comportements de certains chefs de ménage qui soit, se trouvent dans une situation difficile à payer à temps leur facture soit, refusent carrément de reconnaître les frais qui leur ont été demandés. Le refus de ces ménages de ne pas payer leurs factures est lié au fait qu'il n'y a aucune norme ou barème selon laquelle le consommateur sera facturé. Le plus souvent, des ménages trichent en utilisant d'autres appareils qu'ils n'ont pas du tout signalés dès le début. Ce qui fera gonfler la facture d'électricité. Il s'agit surtout des appareils

comme les chauffe-eau, les fers à repasser qui sont considérés comme des appareils énergétivores que beaucoup d'entre eux cachent à l'intérieur des maisons. Ce refus de payer la facture est aussi observé dans les ménages à paiement rotatif et ça dégrade la cohésion sociale des populations.



Photo 46 : Type de compteur utilisé par les ménages de Niamey
Source : Abdourazack N. A., 2018

7.3.2. Le sous compteur : une pratique pour mieux répartir la facture d'électricité entre les ménages

Le sous compteur est utilisé dans les ménages à compteur unique. Ils sont utilisés pour éviter les problèmes et les mésententes entre les ménages dues au paiement de la facture. Bien que ce ne soit pas trop économique pour l'État et la NIGELEC (aucune taxe et redevance), l'utilisation des sous-compteurs sont permis par celle-ci. Et cela dans le but de répondre aux besoins des clients. La facture issue de ces sous-compteurs est calculée en faisant la différence entre le nombre de Kilowattheures issus de la consommation du compteur principal et celui du sous compteur.

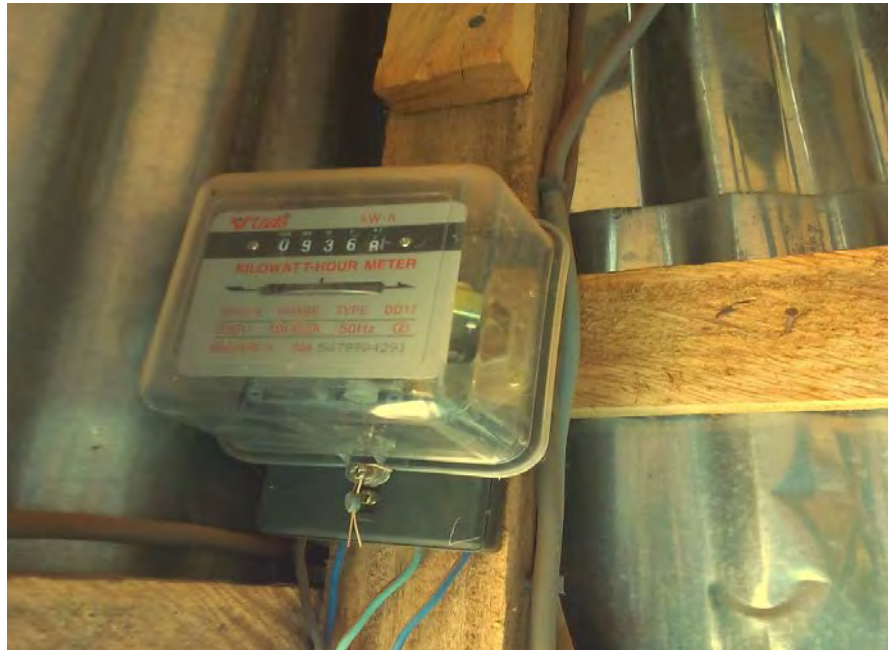


Photo 47 : Sous compteur électrique
Source : Abdourazack N. A., 2018

7.3.3. La rétrocession électrique entre ménage : une pratique illégale mais tolérée

Face à la faiblesse du réseau électrique à atteindre tous les foyers et le manque des moyens pour se raccorder, plusieurs ménages des villes d'Afrique noire se raccordent indirectement au service de l'électricité à travers leurs voisins ayant les moyens de placer un compteur (Pourtier R., 2001 ; Jaglin S., 2012 ; Adamou A., 2012). Les propriétaires de ses compteurs sous-louent fréquemment le courant aux maisons voisines, selon un barème précis : une ou plusieurs ampoules, un réfrigérateur, une télévision etc. il en résulte aussi que les fils électriques soient tirés de maison en maison dans la plus grande anarchie et sans aucune précaution. Ce qui pourrait déclencher des incendies dans ces quartiers qui sont le plus souvent inaccessibles aux pompiers souligne Pourtier R., 2001.

Les ménages de la ville de Niamey, à l'instar de ceux des villes d'Afrique noire ne sont pas restés en marge de cette pratique. En effet, 10 % des ménages branchés font recours à ce mode d'approvisionnement électrique à travers la ville. Mais, cette stratégie est assez répandue dans les quartiers périphériques à cause de la faiblesse du réseau électrique.

Toutefois, très peu d'appareils sont autorisés à être utilisés par les rétrocedés du fait du comportement énergétivore de certains d'entre eux comme c'est le cas des climatiseurs, des réfrigérateurs, des fers à repasser, etc. Seuls les appareils élémentaires comme les ampoules, les ventilateurs, les postes radios et téléviseurs, les décodeurs vidéos et antennes sont permis.

Les plus utilisés sont les ampoules, les ventilateurs et les télévisions à cause de leurs caractères primordiaux dans les foyers niaméens. « *Je n'utilise que la télévision et cela parce que je ne veux pas que ma femme et mes enfants aillent chez quelqu'un pour en regarder* » nous apprend un chef de ménage lors de notre enquête-ménage. Un moyen pour lui de faire rester sa femme et ses enfants au foyer car, pour ce chef de ménage, la télévision est le minimum qu'un père de famille puisse mettre à la disposition des membres de celle-ci. Les radios et les décodeurs ne sont utilisés que par très peu de ménages faisant recours à ce mode d'approvisionnement électrique. Ils sont le plus souvent utilisés pour la distraction et/ou pour s'informer.

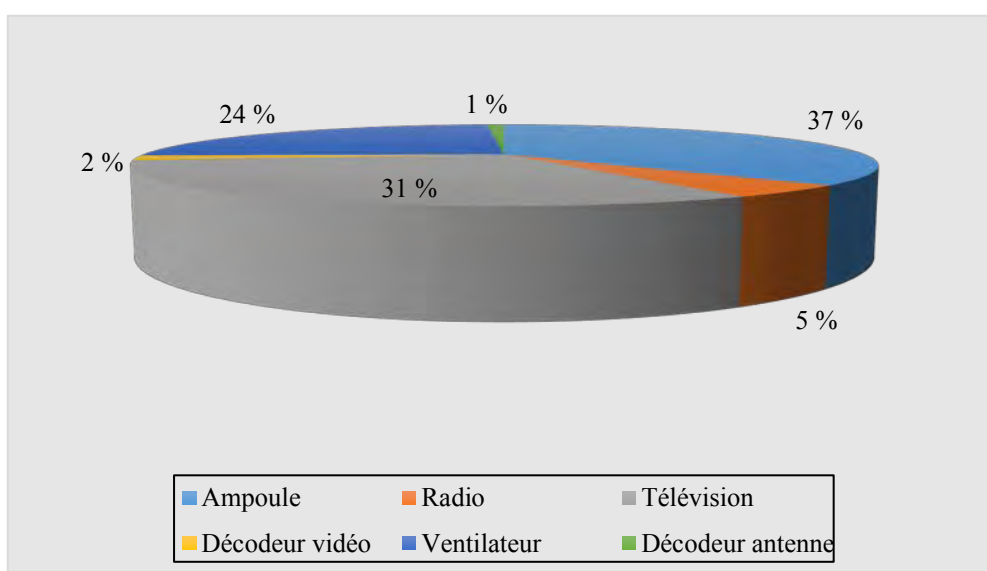


Figure 104 : Appareils utilisés par les "rétrocédés"
Source : Abdourazack N. A., 2018

Cependant, il existe une variation dans le prix du raccordement de ces appareils (tableau 23). Les ménages paient en moyenne 1 000 FCFA pour faire raccorder leurs radios, 1 500 FCFA pour les ampoules, 1 600 FCFA pour les décodeurs vidéos et 2 000 FCFA pour les télévisions et ventilateurs. Toutefois, les décodeurs antennes sont gratuitement raccordés car, ils sont considérés comme les moins énergivores parmi ces appareils.

Tableau 23 : Prix de la rétrocession

Appareils	Prix de la rétrocession	
	FCFA	Euro
Ampoule	1500	2,28
Radio	1000	1,52
Télévision	2000	3,04
Décodeur vidéo	1600	2,43
Ventilateur	2000	3,04
Décodeur antenne	0	0

Source : Abdourazack N. A., 2018

Notons que plusieurs appréciations (figure 105) sont faites du montant de la rétrocession par les ménages utilisant ce mode d’approvisionnement en électricité. Ainsi, 25 % de ces ménages trouvent ce montant cher contre 37 % pour qui, le tarif est très cher et 38 % le trouvant bon marché. Le cas de ces derniers est justifié par le fait qu’il s’agit des ménages moyennement aisés qui se trouvent dans la nécessité de se raccorder auprès de leurs voisins vue la distance qui les sépare du poteau électrique le plus proche et que certains d’entre eux se situent dans des zones où la NIGELEC ne peut implanter leurs poteaux du fait qu’ils sont localisés sur des sites inondables (Karadjé, Bangabana, Kirkissoye, etc.). Ce groupe de ménages fait recours à ce mode d’approvisionnement même pas, parce qu’ils n’ont pas des moyens pour se faire procurer un compteur mais tout simplement parce qu’ils sont, soit dans des localités présentant des contraintes naturelles, soit se situent à une certaine distance par rapport au poteau électrique le plus proche. C’est dans cette logique que Jaglin S., 2019 soutient l’idée selon laquelle l’informel *low-tech*⁸⁶ est avant tout une nécessité dans les sociétés urbaines d’Afrique Subsaharienne. Les 62 % pour qui le tarif de la rétrocession n’est pas abordable sont issus des ménages à faible revenu qui sont majoritairement proche du réseau électrique mais se voient obligés de faire recours à ce mode d’approvisionnement du fait qu’ils ne peuvent se procurer leurs propres compteurs.

⁸⁶ Basse Technologie

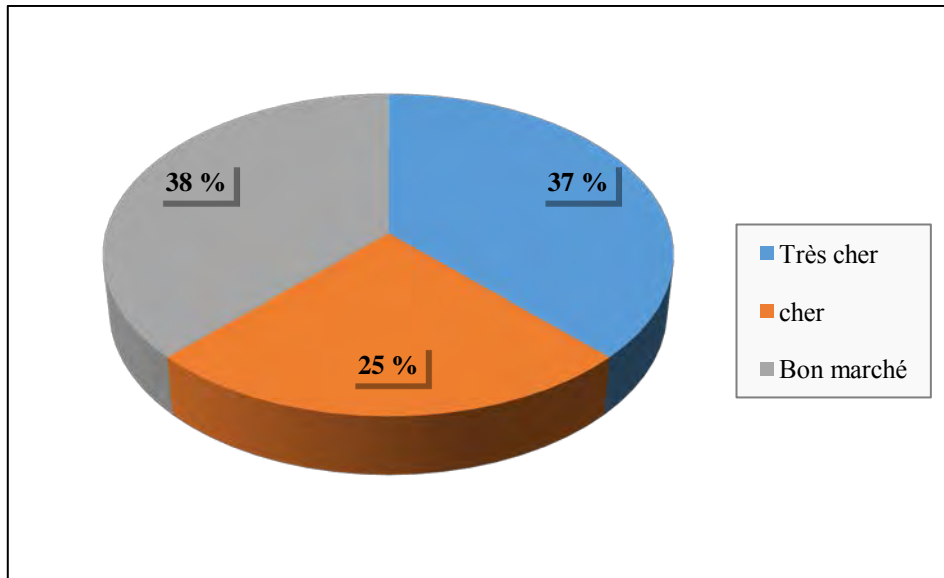


Figure 105 : Appréciation du tarif de la rétrocession par les ménages interrogés

Source : Abdourazack N. A., 2018

Toutefois, le recours à ce mode d’approvisionnement est plein de conséquences. Outre la cherté de la facture, le tarif reste inchangé durant toute l’année même s’il arrive que le rétrocedé n’utilise qu’une seule fois par mois son appareil. C’est le cas des ventilateurs, qui ne sont utilisés que partiellement durant la saison froide (octobre, novembre, décembre et janvier). Le plus souvent, ce tarif n’est pas négocié. Donc, une sorte d’imposition pour ces ménages qui se voient dans le besoin d’avoir de l’électricité dans leurs foyers. Ce qui, des fois conduit à des mésententes entre propriétaires et rétrocedés car, le revenu de ces ménages n’est pas stable et du coup, certains d’entre eux trouvent d’énormes difficultés à payer à temps réels leurs factures. Ce mode d’approvisionnement est aussi la conséquence de nombreux court-circuit qu’enregistre la NIGELEC sur le réseau de distribution et au niveau même des ménages. Ainsi, chaque quartier n’est doté qu’un ou plusieurs transformateurs qui ne pourraient répondre qu’aux besoins du nombre d’abonnés alors que le nombre raccordé au réseau dépasse largement celui-ci, provoquant une surtension au niveau de postes de transformation. Outre cela, les ménages procèdent à des installations avec des câbles, qui ne répondent à aucune norme de sécurité et le plus souvent, sont placés dans une totale anarchie créant ce que certains qualifient des « toiles d’araignées ». Ce qui, à force de se frotter finiront par provoquer des incendies. Il y’a également d’autres câbles qui sont, soit enterrées ou laissées à même le sol qui, pendant les eaux pluviales peuvent être déterrées par le ruissellement et peuvent avoir des conséquences sur la vie des citoyens. Toutefois, ce mode d’approvisionnement permet d’adapter l’offre de services à la situation socio-financière des

populations, il efface ou cache les inégalités socio-économique en créant la cohésion sociale à travers le rapport qu'il crée entre propriétaires et rétrocédés.



Photo 48 : « *Toiles d'araignées* »
Source : Abdourazack N. A., 2018

7.3.4. Le raccordement gratuit

Ils sont au nombre de 2,7 % dans la ville de Niamey, ce groupe de ménages s'approvisionne en électricité auprès de leurs voisins. Pour la plupart des cas, il s'agit des ménages qui sont financièrement dépendants d'autres ménages. Ce sont des gardiens de maisons ou d'écoles et/ou des chauffeurs. Une situation qui leur donne le privilège d'être raccordé aux compteurs de leurs supérieurs hiérarchiques ou de leurs services. Ce raccordement leur permet outre le travail, de consolider leurs liens. Mais, tout comme pour les rétrocédés, il existe un certain nombre d'appareils qui ne peuvent être utilisés. Ils sont donc limités dans l'exploitation de la solidarité en ce qui concerne le nombre d'appareils qu'ils doivent se procurer.

7.3.5. Les compteurs éloignés : une pratique illégale courante pour être branché au réseau

Vu la faiblesse du réseau électrique et la cherté à se doter soi-même des poteaux électriques, certains ménages procèdent à l'emplacement des compteurs éloignés. Il s'agit des compteurs qui sont placés dans une concession proche d'un poteau électrique. Une stratégie leur permettant non seulement d'avoir leurs propres compteurs à moindre coût, du fait de la proximité de poteau du lieu d'emplacement du compteur, mais aussi d'avoir de l'électricité.

Une fois le compteur placé, un câble sera tiré pour alimenter le ménage. Tout comme la rétrocession de l'électricité, les câbles sont enterrés ou laissés à même le sol et/ou accrochés aux murs comme le montre les photos 49 et 50. Notons aussi que, les ménages se trouvant dans cette situation s'organisent pour tirer ensemble leurs câbles. Ce qui leur permet de gérer à bien le transport de l'électricité sans qu'il ait de grosses incidences. Ces câbles sont parfois tirés à des centaines de mètres voire plus d'un kilomètre. Le plus long trajet qu'on a enregistré parmi les ménages exerçant ce mode d'approvisionnement se localise dans le quartier Koiratégui où le compteur est placé à la proximité du marché et dont l'électricité est conduite vers un ménage se trouvant à la périphérie du quartier sur la voie menant à Bossey Bangou, faisant environ 1 012 mètres de distance.

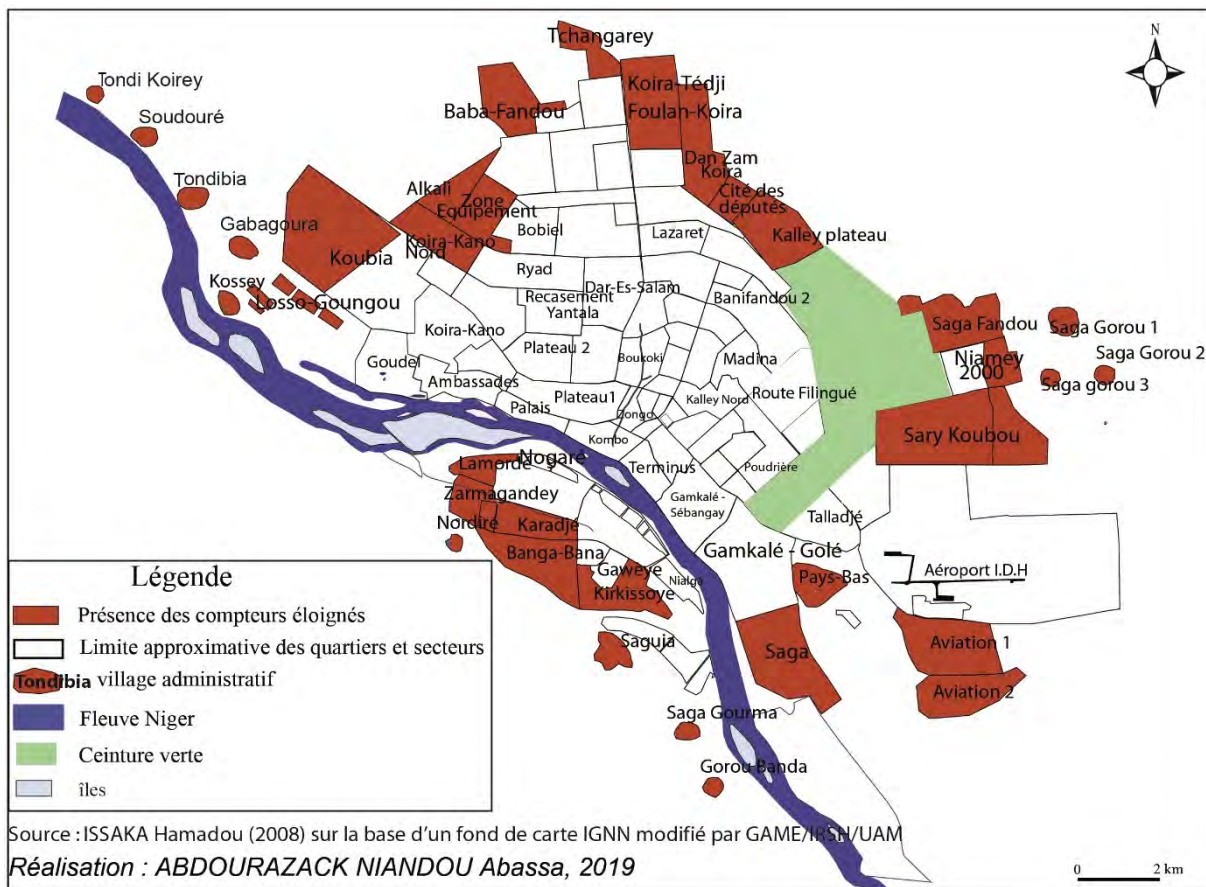


Figure 106 : Quartiers présentant des compteurs éloignés
Source : Abdourazack N. A., 2018



Photo 49 : Câbles provenant des compteurs éloignés dans le quartier Saga de Niamey
Source : Abdourazack N. A., 2018



Photo 50: Regroupement de quelques compteurs éloignés
Source : Abdourazack N. A., 2018

La photo 50 témoigne des compteurs éloignés. L'emplacement de ce genre de compteurs est autorisé par la NIGELEC et cela dans le but de permettre à un nombre important d'être raccordé. Pour les identifier, la NIGELEC attribue à chacun un numéro. Cela évitera les erreurs de prélèvement et de facturation.

Bien que cette stratégie soit source des conséquences néfastes, elle permet au moins aux ménages de réduire considérablement le coût du branchement qui peut s'élever à des millions car, cela nécessitera l'achat de quelques poteaux électriques.

Dans le même ordre d'idée, certains ménages placent les compteurs sur leurs murs (photos 51 et 52), afin de réduire le coût du branchement. Cette technique est utilisée pour réduire la distance du poteau électrique au lieu d'emplacement du compteur car, plus la distance est éloignée, plus le coût du branchement sera important.



Photo 51 : Compteur placé à l'entrée d'un portail
Source : Abdourazack N. A., 2018



Photo 52 : Compteur placé sur un mur
Source : Abdourazack N. A., 2018

La figure 107 donne une distribution des populations en fonction des stratégies d'adaptations face à la précarité de l'énergie électrique. À travers l'espace factoriel, on observe quatre grands groupes d'individus de part et d'autres des axes en fonction de leur résilience énergétique. Sur l'axe 2 à droite, on a les ménages avec des stratégies adaptives singulières. Ce sont des ménages utilisant l'énergie solaire comme source d'énergie principale car, la majorité d'entre eux habitent dans des quartiers non encore électrifiés. Sur l'axe 1, au niveau de la partie supérieure du centre de gravité, on a les ménages ayant recours à la rétrocession de l'électricité. L'adaptation au niveau de ces ménages consiste à se procurer de l'électricité auprès de leurs voisins. Une façon pour eux d'éviter les frais d'installation des compteurs. Ces ménages sont dans la majorité concentrés dans les quartiers périphériques comme Koira Tégui, Karadjé et Kirkissoye. Au centre, on a les ménages ayant leur propre compteur et qui font recours à une multitude de stratégies dont les plus significatives sont : les groupes électrogènes, les lampes (chargeable, à pile, solaire et celle des cellulaires) et l'énergie solaire. Il s'agit surtout des ménages des quartiers Terminus, Kalley Centre, Madina etc. Enfin, au niveau de la partie inférieure du centre de gravité, on a le dernier groupe d'individus constitué seulement par des ménages habitant dans une même concession et qui partagent les mêmes compteurs. Ces ménages sont ici des quartiers de la zone intermédiaire (Dar-salam, Cité Caisse, Yantala Haut, etc.). Notons aussi que, tous les ménages ayant l'électricité comme mode d'approvisionnement en électricité ont en commun plusieurs stratégies comme l'usage des lampes pendant les coupures et l'énergie solaire pour l'éclairage des habitations donnant en quelque sorte, deux très grandes distributions. Une situation qui est beaucoup plus visible sur la figure 108 (classification par ascendance hiérarchique).

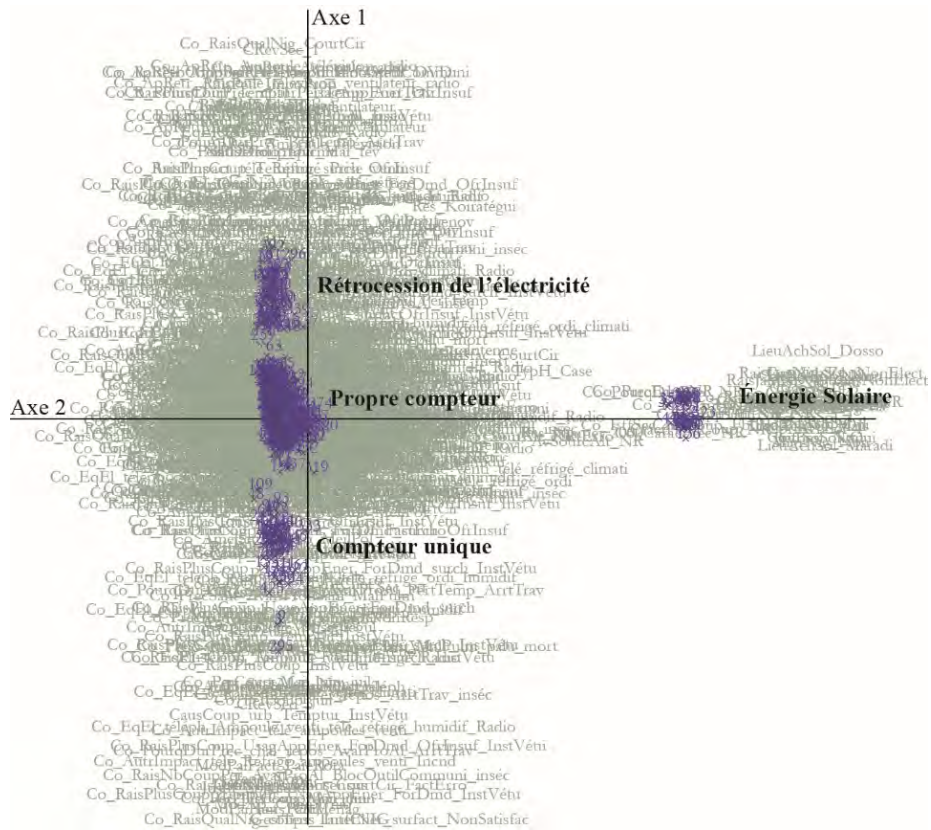


Figure 107 : Projection des ménages dans l'espace factoriel au niveau de la ville de Niamey
 Source : Abdourazack N. A., 2018

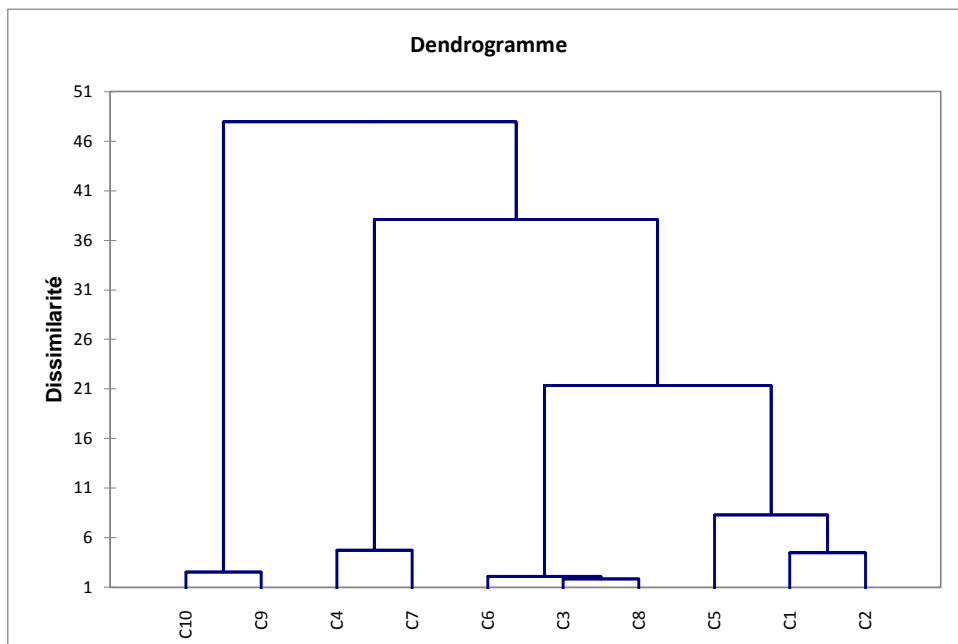


Figure 108 : Classification par ascendance hiérarchique des différentes catégories des ménages à Niamey
 Source : Abdourazack N. A., 2018

7.4. La résilience des services sociaux

7.4.1. Les stratégies d'adaptation développées par les établissements scolaires

Les établissements scolaires adoptent plusieurs stratégies afin d'amoindrir les effets des coupures d'électricité sur le bon fonctionnement des services administratifs et la prestation des cours. Tout comme les ménages, ces établissements font recours aux groupes électrogènes et aux panneaux solaires. Ces derniers sont utilisés pour faire fonctionner quelques éléments indispensables à la bonne marche des cours comme les ampoules, les ventilateurs et surtout les vidéoprojecteurs. Mais, ces stratégies varient d'un établissement à un autre. c'est ainsi que des écoles comme l'Institut Régional d'Informatique de Marketing d'Assurance et de Gestion (*IRIMAG*) utilisent l'énergie solaire en réponse à la précarité de l'énergie électrique tandis que d'autres écoles comme l'Institut Privé de Santé Publique (*IPSP*) font une substitution des deux et cela, dans le but de réduire le coût de leurs usages car, selon le Directeur de cet institut Monsieur Abdoulaye Maïga, l'usage permanent du groupe électrogène ⁸⁷n'est pas rentable financièrement et surtout, le bruit que ça génère. Pendant ce temps, les établissements comme Institut Privé des Hautes Études Commerciales (*IPHEC*), Institut Britannique de Management et de Technologie (*IBMT*), Institut International de Management (*IIM*), etc. n'utilisent que les groupes électrogènes du fait de leur abordabilité par rapport au solaire, qui demande des gros investissements à l'achat et les coûts d'installation et d'entretien. Mais, en dehors de cette stratégie, il arrive de fois que, ces écoles libèrent leurs étudiants et cela surtout s'il s'agit de cours de soir comme le disait le Directeur de l'*IPHEC*, Monsieur Dawi Ahamed : « *S'il arrive une coupure d'électricité pendant les cours de soir, nous attendons 15 à 30 minutes pour allumer soit le générateur soit pour libérer les étudiants. Mais notons que l'usage du groupe ne résout pas le problème, ça nous permet juste de nous dépanner pour un temps réduit et surtout que, ça ne nous permet pas d'utiliser tous nos matériels* ». Une situation conduisant des fois à une prolongation de l'année académique afin de pouvoir finir les programmes comme le disait la directrice des études de l'*IBMT* : « *Nous procédons de fois à prolonger l'année académique et surtout à revoir le calendrier journalier, c'est-à-dire le décalage des heures de cours jusqu'aux heures tardives* ».

⁸⁷ Un groupe électrogène (appelé aussi « générateur » par une mauvaise traduction de l'anglais « generator ») est un dispositif autonome permettant d'obtenir une source de courant mobile ou fixe. Leur taille et leur poids varient de quelques kilos à plusieurs dizaines de tonnes (Elvan A., 2019)

Tout comme la variabilité des stratégies pendant les coupures d'électricité, le coût de leurs usages, diffère selon les établissements comme le montre la figure n°109.

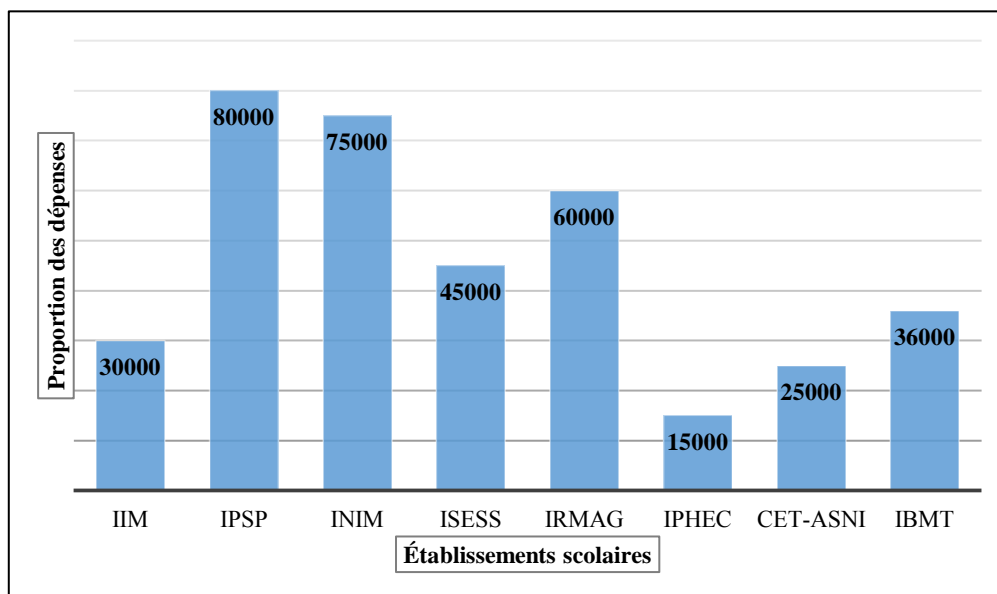


Figure 109 : Dépenses moyennes mensuelles dans les sources d'énergie de secours (en FCFA)
Source : Abdourazack N. A., 2018

7.4.2. Des solutions diverses développées au niveau des centres de santé

Dans le but de réduire la précarité de l'énergie électrique au niveau des centres de santé, plusieurs stratégies sont adoptées. En effet, tous les centres de santé que nous avons eu à visiter pendant notre terrain en 2018 sont dotés de kits solaires permettant d'assurer l'éclairage pendant les nuits en cas de coupures d'électricité. Ils sont également dotés des groupes électrogènes qui servent de relais pendant les interruptions. Ces générateurs sont utilisés avec la plus grande organisation. Le cas de trois grands centres de santé (Hôpital national de Niamey, de Lamordé et Maternité Issaka Gazobi) a attiré notre attention. À ces niveaux, les générateurs ne sont utilisés que pour l'alimentation en électricité des chambres des patients et des laboratoires pour la conservation des produits sanitaires, les autres équipements et bureaux des agents sont laissés jusqu'au rétablissement de l'électricité. Mais le cas de l'hôpital de référence est une exception où, il est entièrement parsemé de lampadaire solaire. Les Centres de Santé Intégrés (CSI) et les cliniques ne sont dotés que des petits groupes électrogènes leur permettant de mener quelques activités pendant les interventions et d'aérer les salles de soins. Mais, nombreux sont des centres qui rencontrent des difficultés pour faire fonctionner ces générateurs car le plus souvent après leurs acquisitions, l'État ne se

préoccupe plus de leurs maintenances et leurs approvisionnement en carburant. Ce qui les plonge dans des situations désastreuses.

Pour réduire l'avarie de certains produits sanitaires, certains agents de santé achètent de la glace et/ou en produit pour la conservation de quelques produits pendant les coupures d'électricité. Une autre stratégie adoptée par les médecins est relative aux reports des examens jusqu'aux heures creuses où l'électricité sera au rendez-vous et/ou les coupures d'électricité sont de moindre durée. Mais aucun des centres visités n'a encore commencé à utiliser les réfrigérateurs solaires qui pourraient être une solution durable pour la conservation des certains produits sanitaires.

7.4.3. Quelle stratégie d'adaptation pour la SEEN

La production et la distribution des services d'eau à Niamey sont assurées par la Société d'Exploitation des Eaux du Niger (SEEN). Cette société rencontre d'énormes problèmes dans l'exécution de ses services. Mais, cette société en collaboration avec la Société de Patrimoine des Eaux du Niger (SPEN) mène des politiques visant à réduire les effets de la précarité de l'énergie électrique sur l'ensemble de la ville de Niamey. En effet, des châteaux d'eau sont entrain d'être installés dans plusieurs quartiers périphériques pour répondre à une partie des besoins de la population. La SEEN à travers sa politique de rénovation est en train d'équiper l'ensemble des boites électriques de son réseau par des appareils, leur permettant de les protéger contre les baisses de tension et les effets néfastes de la reprise subite de la tension. Une autre stratégie adoptée par la SEEN est l'acquisition d'un groupe électrogène (photo 53) qui peut fonctionner 24h/24h afin d'assurer la continuité de la distribution dans certains quartiers de la ville nous a appris le chef de surveillance de la station de pompage de Goudel.



Photo 53 : Groupe électrogène de la station de pompage de Goudel

Source : Abdourazack N. A., 2018

Pour minimiser les coûts de rechange des pièces, l'État du Niger à travers la SPEN a fait assurer l'ensemble des matériaux sur le site rentrant dans la production d'eau de qualité améliorée au niveau de la station de pompage de Goudel. Cette stratégie leur permet, non seulement d'être remboursés une fois les dégâts commis, mais aussi d'avoir rapidement un groupe de secours en cas de panne.

7.4.4. Les réponses adoptées par les entreprises pour faire face aux coupures d'électricité

Une dizaine d'entreprises ont été visitées dans le cadre de ce travail et cela dans le but de s'enquérir des difficultés liées aux coupures d'électricité et voir quelles sont les stratégies qu'elles adoptent pour y faire face. Outre l'administration publique et privée et quelques établissements scolaires, ces entreprises sont les seules à faire recours aux groupes électrogènes de grandes capacités comme le montre la photo 54.



Photo 54 : Groupe électrogène de la société SAFI S.A.

Source : Abdourazack N. A., 2018

Face à la crise de l'énergie électrique, les opérateurs de téléphonie mobile ne sont pas restés en marge des stratégies adoptées par les entreprises pour tenter de réduire les effets pervers des coupures d'électricité. Ainsi, tous les réseaux de téléphonie mobile se trouvant à Niamey sont équipés d'au moins un groupe électrogène (photo 55). Ces derniers servent de relais pendant les coupures d'électricité et cela pour permettre la continuité de la prestation des services de la téléphonie mobile à Niamey.



Photo 55 : Antenne de téléphonie mobile équipée d'un générateur de secours dans le quartier Lazaret

Source : Abdourazack N. A., 2018

La figure 110 témoigne d'une distribution des stratégies d'adaptation de la population de Niamey devant l'incapacité de la NIGELEC à leur assurer une prestation continue de l'électricité. Ainsi, on constate qu'il existe quatre types d'individus à travers l'espace factoriel. Ces individus adoptent en fonction de leurs moyens, des comportements différents face au phénomène de la précarité. Ainsi, les vendeurs de poisson et les propriétaires des supers marchés se trouvant à droite de l'axe 1 ont beaucoup plus recours à l'achat de la glace pour la conservation de leurs marchandises durant les périodes des coupures. Ce qui leur permet selon eux, d'éviter des grosses pertes bien qu'il s'agisse d'une autre dépense qui n'était pas prévue dans leurs budgets mensuels. Mais, les services administratifs, les tailleurs, les entreprises, les établissements scolaires, les cybers cafés et les centres de santé adoptent la même stratégie. D'où leur regroupement au sein de l'espace factoriel en dessous de l'axe 2. Ces secteurs d'activités utilisent des groupes électrogènes pendant les périodes des coupures d'électricité. Mais certains d'entre eux pratiquent d'autres stratégies. C'est le cas des tailleurs qui, souvent utilisent les machines à pédale (le retour aux anciennes machines) (photo 56) pour vaquer librement à leurs occupations sans qu'ils subissent trop d'impact. C'est aussi le cas des personnels administratifs qui, en dehors de cette stratégie, utilisent leurs propres matériels pour les tâches administratives. Il s'agit des matériels tels que les ordinateurs portables, les téléphones cellulaires pour l'éclairage et souvent des dépenses pour effectuer des photocopies et/ou impressions dans des cybers cafés équipés des matériels de secours. Outre les générateurs, certains des établissements scolaires multiplient leurs compteurs électriques. Les plus souvent, deux lignes électriques traversent les quartiers, une ligne vétuste et une autre récente mise par la NIGELEC afin de suivre la dynamique urbaine. La première ligne était auparavant destinée à une population de faible consommation sur laquelle beaucoup se sont raccordés avant son renforcement par la nouvelle. Ce qui fait qu'aujourd'hui certains établissements sont raccordés sur ces deux lignes différentes leur permettant de réduire les effets des coupures répétées. Ainsi, durant les périodes de forte demande, il arrive que la NIGELEC procède à des délestages tournants en se servant de ces lignes pour interrompre ou alimenter une partie d'un quartier donné. Donc, en se raccordant sur les deux lignes, la fréquence de coupure devient moindre par rapport à ceux qui n'ont l'abonnement que sur une seule ligne et cela à moins qu'il ne s'agisse d'une interruption isolant l'ensemble du quartier. Toutefois, il existe une corrélation dans les stratégies d'adaptation développées par les établissements scolaires et les centres de santé face aux coupures d'électricité. C'est

ainsi qu'on assiste à des reports d'examen pour les centres de santé et des cours pour les établissements scolaires. En effet, les médecins procèdent le plus souvent à des petits reports de quelques minutes allant des heures de pointes où les coupures sont fréquentes à des heures creuses où il n'existe pratiquement pas des coupures d'électricité et/ou pendant qu'ils auront l'assurance que le groupe électrogène du dit centre serait en mesure de couvrir l'ensemble des besoins en électricité pendant les examens. Les reports interviennent au niveau des établissements scolaires quand il s'agit des cours de soir où les groupes électrogènes ne peuvent prendre en charge l'ensemble des matériels nécessaires pour la bonne marche de ces cours.

Toutefois, les soudeurs et certains cybers cafés attendent sans rien faire jusqu'au rétablissement de la distribution de l'électricité. Pour minimiser les dégâts sur l'arrivée brute de la tension, ces cybers cafés utilisent des régulateurs de tension. Cette stratégie adoptée par les soudeurs est liée aux appareils utilisés qui demandent beaucoup d'énergie qu'un petit générateur ne peut faire tourner et qu'ils ne possèdent pas les moyens nécessaires pour se doter et entretenir un générateur d'une capacité requise.

Un autre groupe d'individus représenté dans l'espace factoriel est constitué par les vendeuses de glaces positionnées sur l'axe 1. Ce groupe de population est présent dans tous les quartiers de la ville. Il s'agit le plus souvent du petit commerce à l'intérieur de quelques ménages leur permettant de subvenir à quelques besoins élémentaires des foyers. Pendant les périodes de fortes coupures, ces populations, afin d'éviter des grosses pertes se donnent à la vente promotionnelle de leurs produits. Un bloc glace de 50 FCFA pourrait se vendre à 25 FCFA ou trois blocs glaces de 50 FCFA l'unité à 100 FCFA le lot.

Plusieurs stratégies sont adoptées par les ménages, commerce, entreprises et services face à la crise de l'énergie électrique à Niamey. Mais, ces stratégies dans leur nombre et forme ne permettent pas de résoudre durablement les problèmes issus de la précarité de l'électricité. Ainsi, les ménages s'alimentant grâce à la rétrocession, au partage de compteurs contribuent d'ailleurs à amplifier leurs niveaux de précarité. Majoritairement pauvres, ces ménages ne peuvent pas bénéficier de la tranche sociale car le cumul de leur consommation en électricité peut dépasser les 50 kWh. En effet, l'objectif de la tarification progressive est de faire payer davantage les riches. Cette tarification est celle utilisée dans la plupart des pays africains. Du fait donc de l'absence d'information sur le revenu des abonnés, la pratique courante utilisée par les sociétés est de se servir de la consommation mensuelle comme une variable de substitution du revenu. Alors, quand plusieurs ménages à faible revenu se raccordent à un seul compteur, ils seront considérés par la société de services d'électricité comme un seul ménage « *riche* » consommant beaucoup plus d'électricité. Le tarif unitaire moyen des ménages à branchements multiples peut être donc largement supérieur à celui de chaque ménage décompté individuellement et les ménages pauvres finiront par payer beaucoup plus cher pour leurs usages essentiels de l'électricité (Trimble C. et al., 2016).

CHAPITRE VIII : PROPOSITION DE QUELQUES PISTES DES SOLUTIONS POUR FAIRE FACE À LA PRÉCARITÉ DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE À NIAMEY

Ce chapitre expose quelques pistes de solutions qui visent à vaincre la précarité de l'énergie électrique. Il traite de ce fait, de l'amélioration de la qualité des services d'électricité en proposant des techniques d'efficacité énergétique, des stratégies de réductions des inégalités d'accès à l'électricité ainsi que l'adoption de quelques approches à suivre pour solutionner le problème de l'énergie électrique de la ville de Niamey en particulier et du Niger en général.

8.1. Quelles actions pour une performance énergétique de la NIGELEC ?

8.1.1. Comprendre l'intensité énergétique de la NIGELEC

L'intensité énergétique est un indicateur de mesure de la performance énergétique d'un pays. C'est le rapport entre la consommation d'énergie d'un pays ou d'une région et son Produit Intérieur Brut (PIB). Ce ratio exprime la quantité d'énergie nécessaire pour produire une unité du PIB (Ciattoni A. et Veyret Y., 2007, Samuel F., 2012). Elle est le plus souvent exprimée en Tonne/USD. Plus l'intensité énergétique d'un pays est faible, plus celui-ci est performant énergétiquement. Une faible intensité est signe d'une plus grande production de richesse pour une même consommation énergétique. Plusieurs facteurs concourent à son évolution : le niveau de développement économique, l'efficacité énergétique du pays, la structure des prix de l'énergie, la météorologie et la géographie. Ainsi, les pays chauds ou froids ont tendance à avoir une forte intensité que les autres à cause de l'appel en puissance par les bâtiments pour garder une température constante. Par contre, un pays à climat doux et tempéré avec des réseaux de transport en commun peut avoir une intensité énergétique plus faible. Selon le rapport 2018 de l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE), les pays comme le Japon, la Corée du Sud, la Russie, les États unis, l'Union européenne sont les champions en terme d'intensité dans le monde contrairement aux pays en en voie de développement majoritairement en Afrique de l'ouest présentant des très fortes intensités énergétiques. Cette dernière est de 0,07 tep/1000\$ US pour le Japon contre une moyenne mondiale de 0,18. Elle est de 0,35 pour le continent africain, soit un peu plus de la moyenne mondiale. Au Niger, l'intensité énergétique se chiffre à 0,39 tep/1000\$ soit un peu au-dessus de la moyenne africaine (AIE, 2018).

Cette forte intensité au niveau des pays Africains s'explique d'une part, par l'inefficacité de leurs systèmes énergétiques et d'autre part, par le faible niveau de développement. En effet, une grande partie de la consommation énergétique de ses pays est destinée à l'alimentation des ménages. C'est le cas surtout du Niger où le secteur des ménages consomme un peu plus de 80 % de l'énergie finale du pays. La part de l'électricité consommée par les ménages dépasse aussi celle des autres secteurs (47 % contre 39 % pour les unités industrielles, 13 % pour les services et seulement 1 % pour les aménagement hydroagricoles) (Zakaouanou N., 2007).

Tableau 24 : Intensité énergétique des pays et groupes de pays

Pays ou groupes de pays	Intensité énergétique(Tonne/1000\$)
Monde	0,18
OCDE	0,11
Moyen orient	0,32
Chine	0,3
Benin	0,41
Niger	0,39
France	0,09
Japon	0,07
Nigeria	0,33

Source : AIE, 2018

En 2016, l'intensité énergétique de la NIGELEC (Consommation d'électricité/PIB) tourne autour de 0,011 tep/ 1000\$. Ce qui fait apparaître une très faible contribution du sous-secteur de l'électricité dans le PIB du pays. En effet, l'électricité, le gaz naturel ainsi que les services d'eau potable ne contribuent qu'à hauteur de 2 % dans la formation du PIB du Niger. Cela s'explique non seulement par la faible industrialisation du pays, mais aussi par une forte prédominance du secteur des ménages dans la consommation d'électricité.

En bref, il convient de dire que l'intensité énergétique de l'ensemble du pays demeure élevée témoignant de l'inefficacité des politiques énergétiques du pays et surtout du sous-secteur de l'électricité. D'où la nécessité de revoir les politiques énergétiques pour une meilleure orientation. Cette politique doit viser comme objectif, la réduction d'au moins 4 % chaque année l'intensité énergétique du pays. Pour atteindre cet objectif, il va falloir adopter des mesures d'efficacité énergétique sur toute la chaîne du système électrique de la NIGELEC.

8.1.2. L'efficacité énergétique : quel apport pour une meilleure gestion du sous-secteur de l'électricité

L'énergie est omniprésente dans toutes les activités humaines car la vie quotidienne est dépendante d'objets qui requièrent de l'énergie. L'accès à cette source et sa production provenant en grande partie des sources d'énergies fossiles émettrices de gaz à effet de serre, constituent des problèmes énergétiques auxquels les sociétés sont confrontées car, celles-ci impliquent des dimension environnementales et politico-économiques (Chenailier H., 2012). Dans un tel contexte, la réduction de la consommation d'énergie est indispensable et cela ne peut être possible que lorsque les pays atteignent un certain niveau d'efficacité énergétique (Paul M., 2011). Il est donc important de se demander ce qu'est l'efficacité énergétique ? En quoi cela peut-t-il de réduire la consommation d'électricité ?

La notion de l'efficacité énergétique renvoie à tout procédé qui, pour un niveau de service énergétique donné, permet soit de diminuer la consommation d'énergie tout en obtenant un rendement comparable, soit d'accroître le rendement tout en fournissant la même quantité d'énergie. Il s'agit, en d'autres termes, d'éliminer les appareils énergivores afin d'augmenter le rendement et/ou de faire plus de rendement avec peu d'énergie. D'où la nécessité de calculer l'efficacité énergétique de la NIGELEC afin de comprendre le rendement de son système électrique. Elle est calculée en faisant le rapport entre l'énergie ultime obtenue et l'énergie finale consommée par une machine ou une population donnée (Iacona E. et al., 2009). Pour la NIGELEC, il s'agit du rapport entre l'énergie livrée sur le réseau électrique et celle vendue aux consommateurs. Elle est estimée en pourcentage et permet de prendre des dispositions permettant de réduire la demande d'énergie, tout en améliorant la quantité et la qualité des prestations (Nations Unis, 2017). Ce rendement varie d'une année à une autre et, est resté en dessous 100 % de l'année 2011 à 2017. Une situation qui s'explique par les impayés, les pertes techniques, de transports et celles à la distribution de l'électricité. La faiblesse de ce rendement à l'échelle des années témoigne de la défaillance du système électrique de la NIGELEC.

Tableau 25 :Rendement de la société nigérienne d'électricité de 1999-2016

Années	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
NIGELEC	80 %	81 %	82 %	81 %	80 %	79 %	80 %

Source : NIGELEC, 2018

Pour donc améliorer l'efficacité énergétique de la société, plusieurs mesures doivent être prises, afin de booster ce rendement à 100 % car, la performance d'une entreprise réside dans sa capacité à réaliser des recouvrements conséquents. Pour cela, il faudrait que la société en partenariat avec l'État du Niger puisse mener une politique responsable permettant de réduire significativement les pertes liées à l'exploitation du système électrique. Pour y arriver, il est important pour la société de collaborer avec l'ensemble des acteurs pour une politique participative.

8.1.2.1. La maîtrise de la demande énergétique : l'ultime réponse au gaspillage énergétique

La question de la maîtrise de la demande énergétique relève de deux enjeux contemporains majeurs, l'épuisement des ressources et le changement climatique. Elle fait d'ailleurs, l'objet depuis une quarantaine d'années, d'une action publique soutenue au niveau international, au sein de laquelle le secteur résidentiel occupe une place particulière dans la convergence des problématiques de consommation d'énergie, de logement ou encore de précarité (Roques P., 2016). La Maîtrise de la Demande d'Énergie ou « *Demand Side Management* » en anglais est, à l'origine, un concept américain élaboré à la suite du premier choc pétrolier et de l'entrée au marché mondial du pétrole cher (Maresca B. et al., 2009). Elle constitue un champ d'action publique dans lequel la prise en compte des comportements de consommation et leur évolution devrait être au centre. Elle vise en effet, à orienter les schémas de consommations des différents acteurs concernés vers des pratiques plus économes. Il serait donc important pour la ville de Niamey en particulier et du Niger en général de converger vers des maisons à « *énergie positive* » vu le niveau de consommation du secteur résidentiel. Appelé aussi « *la maison passive* », elle se définit comme étant une habitation dont la consommation annuelle d'énergie pour le chauffage, la climatisation, l'éclairage, l'eau chaude et l'électricité des auxiliaires est inférieure à 96 kWh / m² ⁸⁸. Les premières idées de ce type d'habitat, viennent du Professeur Wolfgang Feist de l'Institut Habitat et Environnement de Darmstadt (Allemagne) (Ruelle F., 2008). Elle a été élaborée en 1988 en collaboration avec le Professeur Bo Adamson de l'Université de Lund (Suède)⁸⁹. Mais, dans le cadre de cette étude, la « *maison passive* » ou du moins « *basse énergie* » se définit comme étant une habitation qui génère une faible consommation d'énergie. Comment donc parvenir à réduire la consommation de l'énergie électrique dans les foyers nigériens ?

⁸⁸ La maison basse « BBC_Morassut_Tullins.pdf ». Consulté le 20 décembre 2018. http://www.ageden38.org/wp-content/uploads/2014/04/BBC_Morassut_Tullins.pdf énergie

⁸⁹ <http://www.lamaisonpassive.fr/darmstadt-25-ans-apres-toujours-vaillant/>

Avant de répondre à cette question, il est important de s'interroger sur les dépenses liées à l'électricité. À Niamey, un ménage à revenu moyen⁹⁰ dépense un peu plus de 250 000 FCFA/an (372.50 euro/an) pour ses besoins en électricité comme l'éclairage du foyer et faire fonctionner l'ensemble de ses appareils électroménagers. Donc, pour réduire cette consommation qui, influe sur le revenu, il faudrait amener ces derniers à changer leur comportement énergétique. L'idéal serait de commencer par sensibiliser l'ensemble des usagers sur les mesures de réduction de la consommation énergétique. Cette sensibilisation doit viser comme seul objectif le choix des équipements et l'adoption d'un certain nombre de comportements :

- **Des équipements électroménagers moins gourmands**



La méthode primée à ce niveau consiste à chasser le gaspillage énergétique dans les foyers, entreprises et services administratifs en optant pour un éclairage responsable. Ce type d'éclairage doit se baser sur la suppression de certaines ampoules éclairant les mêmes surfaces tout en éteignant les lumières quand elles ne sont pas utiles. C'est le cas, par exemple, des zones inoccupées la nuit et surtout les weekends. Les ménages ou du moins l'ensemble des usagers de la NIGELEC doivent songer à utiliser que des lampes à économie d'énergies appelées « *lampes basse consommation* » ou « *fluo-compactes* » ou encore « *LED*⁹¹ ». Ces lampes consomment 5 fois moins et durent jusqu'à 10 fois plus longtemps que les autres ampoules classiques. Une seule ampoule à économie d'énergie de 23 W épargne au cours de sa vie 620 kWh. Ces lampes électriques et leurs luminaires⁹² doivent être régulièrement nettoyés afin d'optimiser leur niveau d'efficacité et de gagner jusqu'à 40 % de flux lumineux. L'usage des prises multiples avec interrupteur pour éteindre plusieurs équipements à la fois doivent être encouragés. L'idéal serait aussi, de procéder avant toute acquisition, à la vérification de l'étiquette « *énergie* » sur les lampes indiquant leur rendement énergétique : cette étiquette varie de A (ampoule économe) à G (ampoule gourmandes).

⁹⁰ Dans le cadre de cette étude, un ménage à revenu moyen est un foyer dont le revenu mensuel moyen tourne entre 60 000 FCFA à 125 000 FCFA.

⁹¹ Une **diode électroluminescente** (abrégé en **LED**, de l'[anglais](#) : *light-emitting diode*, ou DEL en français) est un dispositif [opto-électronique](#) capable d'émettre de la [lumière](#) lorsqu'il est parcouru par un [courant électrique](#) (https://fr.wikipedia.org/wiki/Diode_%C3%A9lectroluminescente, consulté le 20/04/2019, à 13h37)

⁹² Un luminaire LED est un appareil qui est utilisé pour produire de la lumière afin d'éclairer une zone spécifique en la répartissant ou en la focalisant. Les luminaires LED permettent de filtrer ou transformer la lumière pour des besoins professionnels, ils peuvent être composés d'une ou de plusieurs LED. Leurs usages sont multiples, autant dans la décoration d'intérieur que dans l'industrie, la médecine, l'éclairage public, ou même dans nos fours et véhicules ...(<https://www.ruedesampoules.com/104-luminaires-led>, consulté le 20/04/2019 à 13h47)

Tableau 26 : Comparaison d'une ampoule « LED » et halogène

 Ampoule LED	VS	 Ampoule halogène
Bonne 60 à 100 lumens/W	Efficacité lumineuse	Mauvaise 12 à 20 lumens/W
Faible consommation (4 à 5 fois moins que l'halogène)	Consommation	Mauvaise (4 à 5 fois plus la fluo- compacte)
Environ 15 000 heures	Durée de vie	2 000 heures maximum
Peu de chaleur	Chaleur produite	Beaucoup de chaleur

Source : EDF, 2019

La réduction de la consommation de l'électricité dans les ménages et services doit passer par leur dotation en équipement moins énergivore. Ces derniers, une fois acquis, doivent faire l'objet d'une vérification avant tout usage et cela dans le but de s'assurer que les points de consigne sont bien ajustés. Ainsi, pour des appareils comme les réfrigérateurs, la température doit être ajustée tout en vous assurant que les portes des zones réfrigérées soient bien fermées et que les joints de porte sont étanches, que le système de réfrigération fonctionne aussi bien. Evitez de régler le thermostat du réfrigérateur à moins de 5°C. Chaque degré de moins augmente la consommation de 5 à 10 %. Les équipements réfrigérants ne doivent pas être placés dans des zones chaudes ou à côté d'équipements chauffants. Il faudrait laisser circuler l'air librement autour et au-dessus des équipements réfrigérants pour une bonne ventilation⁹³. Il faudrait aussi dégivrer au moins trois fois par an votre réfrigérateur et/ou congélateur tout en vérifiant l'étanchéité des joints. Il faudrait également nettoyer la grille de l'arrière au moins une fois par an. Et surtout, ne surchauffez pas la pièce dans laquelle se trouve votre réfrigérateur car plus elle fait chaud, plus votre réfrigérateur consomme. Pensez à ajuster le degré de votre appareil car à 18° C, celui-ci consommera 3 fois moins d'électricité qu'à 23°. Ne placez surtout pas de plats chauds dans un réfrigérateur. Cela fera augmenter sa consommation. Il sera donc préférable de les garder quelques minutes à l'extérieure afin qu'ils deviennent un peu moins chauds.

⁹³ https://www.cci.fr/documents/11000/7978403/STEEEP_10conseils_conso_Energie_nov2014.pdf

Les veilles des machines (ordinateur, imprimante, télévision, etc.) doivent être évitées parce qu'elles peuvent générer de supplément de consommation qui n'a servi à rien. Ce qui est qualifiée d'« *énergie cachée ou énergie de veille*⁹⁴ ». C'est à dire l'énergie consommée par des appareils apparemment éteints ou en mode d'attente. En France, l'énergie consommée par les appareils en veille équivaut à celle consommée par une grande ville (Mackay D. J. C., 2012). En plus, certains appareils comme les ordinateurs, les imprimantes, les scanners, les lampes halogènes à variateur, les machines à café... consomment même lorsqu'ils sont à l'arrêt. Ils doivent être débranchés après l'usage. Débranchez les chargeurs de portables (téléphones et ordinateurs) car, lorsqu'on les laisse brancher sans téléphone, ils consomment environ une demi watt par heure soit, une consommation d'une puissance de 0,01 kWh (Mackay D. J. C., 2012). En plus, selon le Lawrence Berkeley National Laboratory⁹⁵, un chargeur branché « *à vide* » peut entraîner un appel de puissance moyen de 0,26 W (la puissance appelée lors de la recharge d'un smartphone ou d'une tablette avoisine généralement 5 à 10 W). Alors, si ce chargeur doit rester brancher inutilement 3 heures par jour pendant un an, cela engendrera une consommation « *fatale* » annuelle d'environ 285 Wh. Il sera donc nécessaire de vous équiper d'un chargeur signalant la fin de charges du téléphone, ou du moins un chargeur solaire⁹⁶.

Les climatiseurs font partie des grands appareils énergivores au Niger faisant en sorte que seuls, quelques services administratifs et ménages aisés en possèdent. Mais, ces derniers peuvent agir sur la consommation énergétique de cet appareil, en adoptant un certain nombre de comportements. Dans les services administratifs, il faudrait veiller à éteindre la climatisation en partant le soir et même lorsqu'on doit sortir pour une longue durée. Tout comme les réfrigérateurs, le thermostat des climatiseurs doit aussi être réglé tout en sachant que la pièce ne refroidira pas plus vite si celle-ci est réglée à une faible intensité. Il est évident de bien fermer les portes et fenêtres et ajuster la température du climatiseur de telle sorte que l'écart entre la température interne et externe ne dépasse pas 8°C. L'entretien régulier du système de climatisation est important pour optimiser le fonctionnement et éviter le gaspillage d'énergie. Pour réduire la consommation énergétique d'un climatiseur, le condenseur situé à l'extérieur du bâtiment doit être à la bonne place⁹⁷. Il est préférable d'éviter de l'exposer à un

⁹⁴ <http://www.ville-gardanne.fr/IMG/pdf/plaquette-eco-energie-2.pdf>

⁹⁵ <https://www.connaissancedesenergies.org/consomme-t-de-lelectricite-lorsquon-laisse-un-chargeur-branche-vide-170213>

⁹⁶ http://bellouguet.fr/5/reduire_facture_edf/reduire_facture_edf.pdf

⁹⁷ <https://www.maison-travaux.fr/maison-travaux/renovation-par-type/chauffage-renovation-par-type/economies-d-energie-chauffage-renovation-par-type/faire-baisser-consommation-energetique-fp-183199.html>

ensoleillement direct et à un vent violent. C'est-à-dire, qu'il ne soit pas placé dans le sens contraire du vent. Il faudrait enlever régulièrement les obstacles (végétation) qui empêchent l'air chaud d'être évacué normalement. Il est indispensable de vérifier l'isolation et/ou la ventilation de la maison. Une meilleure isolation permet de gagner jusqu'à 5 °C de température et jusqu'à 20 % d'économie sur la facture. De même, une bonne ventilation naturelle permet de faire baisser le niveau d'humidité dans une maison et de procurer une sensation de fraîcheur. D'où la nécessité de laisser entrer le maximum de lumière naturelle dans les pièces en dégagant les fenêtres et en privilégiant des murs clairs qui réfléchissent mieux la luminosité. Il faudrait, pour cela, revoir, l'orientation des fenêtres car, celles-ci peuvent exercer des fonctions multiples variables selon l'heure et la météorologie (Marlin P., 2008). Mais, pour cet auteur, la meilleure façon de réduire la consommation d'énergie est d'avoir recours à la domotique. C'est une technique qui repose sur l'informatique. Elle permet d'optimiser le fonctionnement d'un bâtiment, notamment en matière de sécurité, d'éclairage, de confort thermique et donc de gestion de l'énergie. Elle donne la possibilité à l'utilisateur de devenir acteur de l'organisation de son logement tout en rationalisant son usage énergétique. Elle permet de faire profiter le bâtiment d'une température intérieure supérieure à la température extérieure quand il fait froid et inversement (ADEME et al., 2006). D'où son appellation « *habitat solaire passif* » dont parle Marlin. Elle est aussi appelée architecture « *verte* » ou « *durable* » ou encore « *responsable* » parce qu'elle base sur les opportunités offertes par son environnement. Pour une promotion optimale de ce type d'habitat, la formation dans le domaine s'avère nécessaire.

Il convient, en somme, de noter que la meilleure façon pour une maîtrise de la consommation énergétique au niveau des ménages et services administratifs, passe par la conception et la mise en place des bâtiments intelligents, adaptatifs au contexte sahélien. Ces bâtiments doivent être dotés d'équipements moins gourmands. Mais, pour bien y arriver, il sera indispensable de promouvoir la sensibilisation de leurs usagers.

- La ville économe : vers une nouvelle vision énergétique

En Afrique, les villes consomment plus de 75 % de l'électricité produite. La ville capitale consomme à elle seule plus de 50 % de la production nationale des pays (Kitio V., 2014). Cette situation est liée à leur forte demande et surtout à l'écart du taux d'accès entre ville et campagne. La ville de Niamey, à l'instar de ces villes ne fait pas exception à cette règle. Ainsi, pour une consommation globale de 5 379 529 782 kWh au Niger en 2017, Niamey a consommé 3 317 746 261 kWh, soit 62 % du total du pays (NIGELEC, 2018). En outre, la

ville fait partie de la zone fleuve, qui possède un taux d'accroissement annuel de sa consommation d'environ 11,47 %. D'où la nécessité d'appeler les acteurs à une prise de conscience afin de réduire la demande en énergie électrique surtout qu'une grande partie de cette énergie provient du Nigeria. Une stratégie permettant de faire de Niamey une ville économe. Cette dernière serait : « *une ville de taille moyenne qui pourrait offrir sur place la plupart des biens et des services, mais où la longueur des déplacements serait limitée* » (Marlin P., 2008). Cette définition ne prend en compte que l'énergie dépensée dans le déplacement pour l'acquisition d'un service quelconque. Mais, la notion de taille moyenne pourrait bien être intéressante pour une réduction des dépenses liées à l'électricité. En effet, les villes compactes donnent aux collectivités une facilité d'intervenir dans le domaine de l'éclairage public. Elles permettent aussi de réduire le coût de l'extension du réseau électrique à travers les densités qu'elles offrent. Il est donc évident pour cela, de mener, une politique conséquente d'aménagement urbain pour limiter ou du moins organiser la croissance démographique et spatiale de la ville, qui est non seulement dévoreuse de l'espace mais aussi n'avantage pas le développement de plusieurs services urbains (électricité, eau, transport...) (Mongrenier J-S., 2012). L'objectif de cette politique devrait privilégier les immeubles collectifs par rapport aux maisons individuelles, des bâtiments mitoyens par rapport aux constructions séparées. Cette politique doit à tout prix favoriser les fortes densités (Ciattoni A. et Veyret Y., 2007). La ville sera donc hiérarchisée et structurée par des centres de niveaux différents (centre principal, de secteur, de quartier). C'est le cas, par exemple de la ville Hanovre (Allemagne) qui avait entre les années 1999 et 2000 entrepris une expérience de réalisation d'un quartier appelé Kronberg avec 3000 logements et les équipements correspondants sur environ 70 ha assurant une optimisation énergétique avec ces bâtiments compactes et denses.

La mise en valeur de l'énergie solaire doit être un des axes principaux de cette politique surtout qu'il s'agit d'une ville sahélienne où la durée moyenne journalière d'ensoleillement peut avoisiner 9 heures et/ou que les températures sont extrêmement élevées pour un meilleur développement de la filière (Abdourazack N. A., et al., 2019). Cette dernière ayant déjà connu ses premières expériences à travers les œuvres du Professeur Abdou Moumouni Diofo⁹⁸ dans les années 1980 et aujourd'hui avec l'Agence Nationale de l'Énergie Solaire (ANERSOL) est

⁹⁸ Abdou Moumouni (1929-1991) : premier africain francophone chercheur en physique, docteur d'État spécialisé en énergie solaire sous la direction de Félix Trombe en 1967, fut le concepteur de quelques-uns des premiers collecteurs solaires cylindro-parabolique modernes et précurseur originaire le plus important du continent en la matière (Caille F., 2017)

à promouvoir. Cela permettrait, non seulement de réduire la consommation d'énergie provenant du réseau de distribution, mais aussi de contribuer à la lutte contre le changement climatique. La réduction de la consommation doit également passer par le remplacement de toutes les ampoules classiques servant d'éclairage public à des lampes solaires. L'installation des détecteurs de mouvement pour l'éclairage public s'avère aussi important et cela surtout dans les zones peu fréquentées. C'est une stratégie qui permet de réduire la consommation d'énergie et de préserver l'environnement tout en optimisant la sécurité et le bien-être des usagers. En effet, ces détecteurs de présence réduisent la facture d'électricité ainsi que l'émission de CO₂. Ils permettent de fournir un bon éclairage au bon moment en milieu urbain et résidentiel. Ils ont un effet dissuasif sur les personnes malveillantes. En outre, un mauvais éclairage a des effets négatifs sur l'ambiance générale de la zone considérée. Par contre un éclairage excessif peut affecter le confort des résidents. Alors que les détecteurs de mouvement permettent de trouver le bon équilibre et de répondre aux attentes des populations. Ils permettent de limiter cet impact et de préserver les écosystèmes en utilisant une quantité modérée de lumière car, l'éclairage artificiel peut dans certains cas affecter la biodiversité et perturber nos écosystèmes⁹⁹.

La végétation pourrait jouer un rôle important dans la construction d'une telle ville. D'après le rapport du Giec, à cause de l'augmentation de l'effet de serre, le climat devrait se réchauffer de 0,3 à 4,8°C d'ici 2100 (Musy M., et al., 2014). Un tel changement climatique amplifiera le phénomène d'Îlot de Chaleur Urbaine (ICU) responsables des fortes températures au niveau des grandes villes. La végétation pourrait donc par différents mécanismes contribuer à l'atténuation de ce phénomène d'ICU et peut être l'une des stratégies d'adaptation des villes au changement climatique. D'où l'importance d'encourager le programme "*Niamey Niyala*¹⁰⁰" initié par les autorités publiques. Ce programme vise l'embellissement de la ville à travers des projets comme l'aménagement et la mise en place des espaces verts qui pourraient avoir un impact significatif sur la consommation énergétique du bâtiment. La végétation agit sur la consommation par l'intermédiaire de la modification des variables physiques de l'environnement à l'échelle locale (quartier) ou à l'échelle de la ville (Bozonnet E. et al., 2014). Elle peut aussi agir sur la modification de l'environnement thermo-aéraulique¹⁰¹, de

⁹⁹ http://www.thornlighting.fr/PDB/resources/teaser/FR/TLG_MovU.pdf

¹⁰⁰ Niamey Niyala : Niamey la coquette.

¹⁰¹ Relatif au confort par rapport à la ventilation.

l'environnement thermo-radiatif¹⁰², avec lequel le bâtiment est en contact, par exemple par la transformation des caractéristiques radiatives des façades avoisinantes.

En bref, il sera nécessaire de mener une politique permettant de rendre la ville durable¹⁰³ en favorisant pour ses nouvelles extensions la création des éco-quartiers¹⁰⁴. C'est une forme d'expérimentation urbanistique initiée vers la fin du 20^e siècle, essentiellement dans les pays du nord et du centre Européen débutant avec le phénomène des éco-villages créés dans plusieurs régions du monde dans les années 1960 et 1970. L'objectif est de réduire au maximum l'impact environnemental tout en favorisant le développement économique, proposer de nouvelles habitudes de déplacements, garantir une bonne qualité de vie à ses usagers et de permettre la mixité et l'intégration sociale et surtout en promulguant la réduction de la consommation énergétique (Grace Y., 2011 ; Azzaoui A., 2016). Mais, une telle transition ne serait possible qu'en adoptant un « *jeu gagnant-gagnant* » soulignent Evans K. R. et col., 1989 ; Copinschi P., 2017. Ce jeu doit se reposer sur quatre grands piliers comme le montre la figure 111 :

- Le premier est la confiance, car il faudrait notamment celle-ci dans des instances dirigeantes transparentes, reconnaissant leurs erreurs et leur vulnérabilité et ne favorisant en aucun cas l'image détestable de « *guerriers infaillibles* ». Selon Copinschi, sans socle de confiance, il est impossible pour un leader de faire adhérer au changement qu'il est censé promouvoir ;
- Le deuxième est la vision, c'est-à-dire le pourquoi du changement. Sans vision, le changement entraîne rapidement une confusion et une frustration. Pour qu'une vision soit collectivement cohérente, il faut trouver un socle commun entre objectif stratégique et aspiration de chacun qui, dans une vision de changement doit retrouver son crédo, ses espoirs et ses désirs. Cette vision ne doit en rien chercher à plaire à tout le monde sans pour autant ignorer les aspirations du peuple ;
- Le troisième est l'implication qui donne à chacun un rôle, une responsabilité et des tâches précises, si possibles innovantes dans le changement. Ainsi, avec la vision, l'individu n'est qu'objet du changement alors qu'avec l'implication, il devient lui-

¹⁰² Relatif au confort par rapport à la radiation

¹⁰³ La ville durable doit répondre à des objectifs globaux (climat, biodiversité, empreinte écologique) et locaux (resserrement urbain, qualité de vie, nouvelles formes de mobilité, mixité sociale...).

¹⁰⁴ Un Éco-quartier est un projet d'aménagement urbain qui respecte les principes du développement durable tout en s'adaptant aux caractéristiques de son territoire.

même sujet du changement, du simple spectateur, il devient un véritable acteur. Industriels, artisans, salariés, journalistes, enseignants, etc. chacun a un rôle à jouer dans la transition énergétique ;

- La quatrième est la reconnaissance. Elle repose sur l'écoute et la compréhension. Même si ses attentes n'ont pas été partiellement retenues, le fait d'avoir été sollicité, impliqué, écouté et compris représente pour un individu la première des récompenses. En effet, il sera illusoire au contraire de convaincre et de faire adhérer au changement ceux qui ont été oubliés sur le bord de la route, car même si le changement leur est globalement profitable, ils l'aborderont avec suspicion et perplexité.

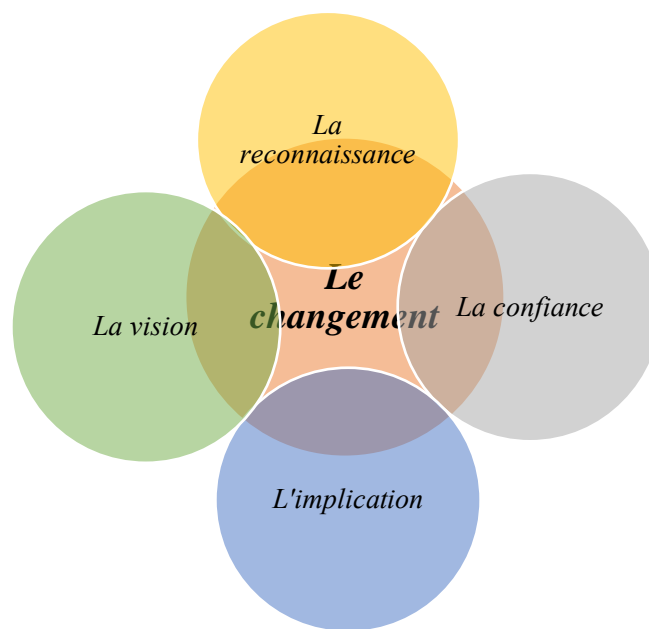


Figure 111 : Théorie du changement

Pour une meilleure réussite de ces programmes, la mise en place de l'application NIGELECMobil¹⁰⁵ (annexe 4) s'avère nécessaire. Il s'agit d'une application mobile qui permet à la NIGELEC de communiquer instantanément de façon durable avec ses clients et inversement. Le rôle de la mise en place d'une telle application est de permettre à la NIGELEC de partager certaines informations nécessaires avec ses clients comme les démarches à suivre pour avoir un abonnement, les prévisions d'intervention sur le réseau électrique, etc. Elle permet aussi aux clients d'avoir facilement accès à certains services, comme les demandes de réclamation sur les factures d'électricité, l'achat des cartes de crédit

¹⁰⁵ NIGELECMobil : est une application créée dans le cadre de cette recherche sur la question d'électricité à Niamey. Elle donne une gamme d'information sur la NIGELEC, ses actions, ses produits et la permet d'être en contact direct avec ses clients et inversement.

pour les compteurs prépayés, etc. Elle permet également à ceux-ci d'apporter leur savoir-faire dans la gouvernance de la société à travers un volet suggestion. Cette dernière va permettre à la NIGELEC de s'autoévaluer quant à sa politique énergétique pour le pays en général et de la ville de Niamey en particulier.

8.1.2.2. L'optimisation du réseau électrique : un moyen de réduire les pertes d'énergie

Il existe deux types de pertes dans la distribution d'électricité : les pertes techniques et les pertes non techniques. Ces dernières proviennent de la consommation d'énergies non enregistrées. Il s'agit là, des pertes qui résultent des vols d'énergie ou des erreurs de comptage et/ou de profilage (Laffont M., 2009). Les pertes techniques sont d'origines diverses. Elles peuvent provenir des pertes en ligne¹⁰⁶ mais aussi des pertes liées à la transformation de l'énergie (Haute Tension/Basse tension). En 2017, ces pertes étaient estimées à environ 525 millions de FCFA (799 559,93 euro) uniquement pour la ville de Niamey, un montant qui pourrait être utilisé pour améliorer la prestation des services d'électricité. Comment donc parvenir à une réduction de ces pertes ?

Il existe deux moyens permettant de minimiser les pertes d'énergie sur le réseau de distribution : le premier est économique et le second est technique. Pour ce dernier, il faut agir sur la résistance au mètre (nature de l'alliage utilisé, diamètre du câble...). Mais, cette solution ne peut être envisagée que pour des nouvelles installations car, son application est beaucoup trop onéreuse pour les installations existantes. Pour ce cas de figure, la solution réside dans l'optimisation du réseau électrique qui consiste à équilibrer les volumes de charges dans les transformateurs. Cela permettra de réduire les pertes d'énergie tout en évitant les claquages des câbles et transformateurs. La modification des paliers dans les transformateurs s'avère aussi importante car permet de diminuer « *les pertes fer*¹⁰⁷ » des transformateurs. La commercialisation des compteurs intelligents doit être continue et soutenue par les acteurs intervenant dans le sous-secteur de l'électricité. En effet, une généralisation de l'usage de ces compteurs va permettre d'accroître la gestion du système électrique tout en favorisant l'anticipation de la consommation d'électricité tant au niveau des

¹⁰⁶ Appelée aussi perte passive en ligne sont d'autant plus important que le réseau est long, que les conducteurs offrent de la résistance à la circulation des électrons et que la tension électrique soit faible ([https://fr.wikipedia.org/wiki/perte_en_ligne_\(électricité\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/perte_en_ligne_(électricité))). Ces pertes sont dû à l'effet joule, qui dépend essentiellement de l'intensité et de la résistance : plus celle-ci est élevée, plus l'effet joule, et les pertes qui en découlent seront importantes.

¹⁰⁷ Les pertes fer proviennent des pertes par hystérésis et par courants de Foucault dans la ferrite. Les ferrites étant optimisées pour certaines fréquences, les pertes y sont moins importantes et donc, la résistance équivalente dépend essentiellement de la fréquence (https://ythurel.web.cern.ch/ythurel/Numeric/electronique/transformateur/transformateur_hf/rapport%20hf/pertes%20fer/pertes%20fer.htm, consulté le 20/04/2019, à 16h49).

consommateurs qu'au niveau de la société. En outre, la société devrait à court terme songer à la production décentralisée d'électricité afin de réduire à presque zéro la longueur des lignes d'acheminement et des pertes créées par celles-ci. À partir du moment où, on ne peut supprimer totalement les pertes d'énergie dans la chaîne de distribution d'électricité, il incombe à la société d'augmenter sa capacité de production d'environ 8,5 % de plus des besoins de ses clients (GDF SUEZ, 2013).

Pour une meilleure harmonisation du réseau électrique, le Niger et plus précisément la ville de Niamey doit se doter d'un comité pour la sécurisation des usagers de l'électricité. Ce comité, à l'image de celui d'autres pays comme la France¹⁰⁸ doit avoir comme tâche la vérification de la conformité des matériels électriques aux normes de sécurité (Bouteville U, 2013). Il pourrait également jouer le rôle d'un diagnostiqueur électrique qui permet de vérifier la présence et l'efficacité des dispositifs de sécurité et de coupure et d'identifier les équipements potentiellement dangereux. Ce diagnostic doit se faire selon une norme de sécurité convenable.

8.1.3. La norme ISO 50001 : un outil pour la mise en place d'un système de management de l'énergie

Les sociétés d'électricité d'Afrique de l'Ouest font face à d'énormes difficultés d'ordre techniques et financières. À cela s'ajoute l'insuffisance d'outils adéquats de gestion énergétique permettant de booster la qualité de la prestation des services d'électricité. La société nigérienne d'électricité, à l'instar de ces sociétés n'a pas fait exception. Ainsi, 19 % (86 ménages) de notre échantillon soulignent qu'une des causes de la précarité de l'énergie électrique à Niamey réside dans l'absence d'un mécanisme de gestion énergétique. D'où la nécessité de revoir l'ensemble du système de gestion énergétique de la société en s'inspirant de la norme Volontaire du Management de l'énergie – ISO 50001 adoptée en 2011. Publiée par l'Organisation Internationale de Normalisation en 2011, la norme ISO 50001 propose aux organismes et entreprises qui se veulent être efficaces un cadre précis pour mettre en place un Système de Management de l'Énergie (SME) opérationnel et pérenne. Par ses objectifs et sa méthodologie, elle complète les normes ISO 9001¹⁰⁹ et 14001¹¹⁰ qui furent dévolues

¹⁰⁸ Consuel : Comité national pour la sécurité des usagers de l'électricité

¹⁰⁹ La norme ISO 9001 est publiée par le sous-comité 2 du comité technique 176 de l'ISO. Cette norme définit des exigences pour la mise en place d'un système de management de la qualité pour les organismes souhaitant améliorer en permanence la satisfaction de leur client et fournir des produits et services conformes. [Wikipédia](#)

¹¹⁰ La norme ISO 14001 définit une série d'exigences que doit satisfaire le système de management environnemental d'une organisation pour que celle-ci puisse être certifiée – par un organisme extérieur et pour une durée limitée – comme répondant à la norme. [Wikipédia](#)

respectivement au management de la qualité et au management environnemental. Sur la base d'un diagnostic énergétique préalable, la norme ISO 50001 ¹¹¹ propose les conditions et modalités d'une stratégie d'économie et de rationalisation conformément aux exigences du développement durable et de la Responsabilité Sociale des Entreprises (RSE).

L'ISO 50001 spécifie les exigences qui doivent être appliquées à un système de management de l'énergie permettant à une société d'élaborer et d'appliquer une politique énergétique fiable avec des objectifs précis appuyés par des plans d'actions qui tiennent compte des obligations réglementaires et des informations afférentes aux usages énergétiques significatifs (Kacem G., 2017).

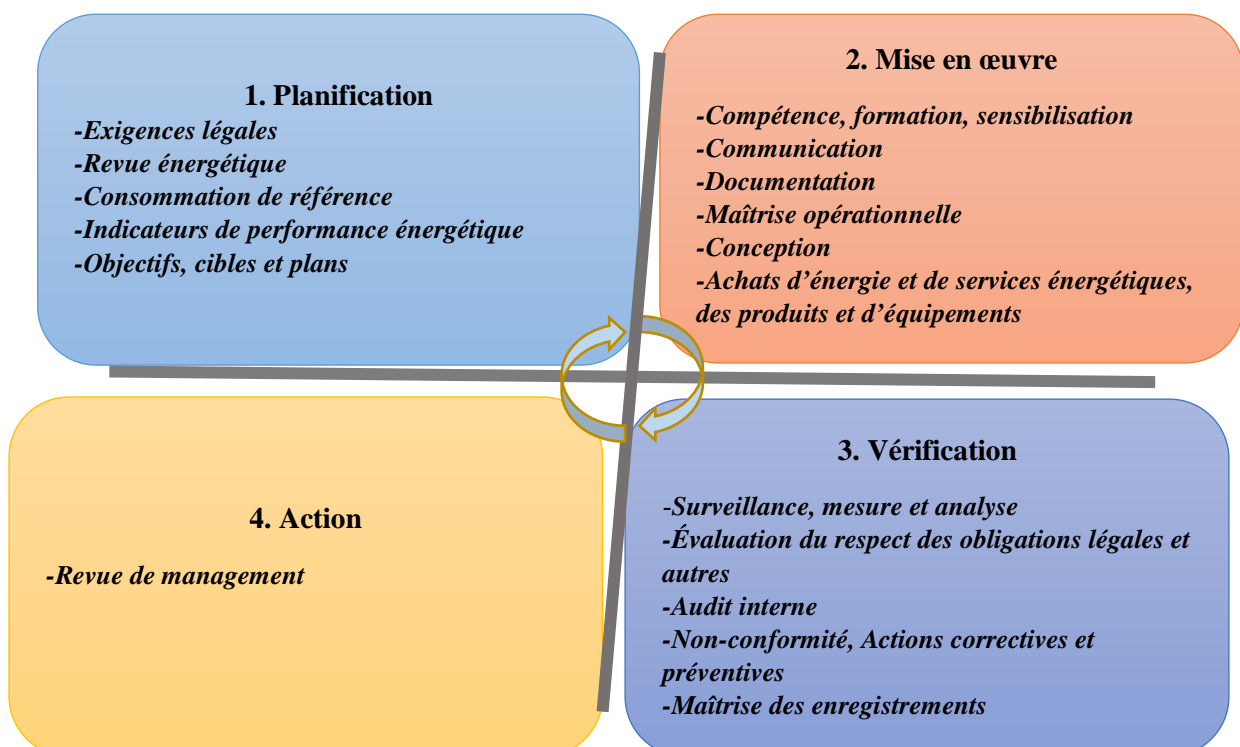


Figure 112 : Présentation de la norme ISO 50001

8.1.3.1. Les exigences pour une performance énergétique

À ce niveau, la NIGELEC doit établir, documenter, mettre en œuvre, entretenir et améliorer un Système de Management de l'Énergie (SME) conformément aux exigences de la présente norme internationale. Elle se doit de définir et documenter le domaine d'application et le périmètre de son SME tout en déterminant la façon dont il exécutera les exigences de la présente norme qui lui permettra d'obtenir une amélioration continue de sa performance énergétique et de son SME.

¹¹¹ [https://e-rse.net/definitions/definition-norme-iso50001-management-energie/#gs.CFUi1uZ2\(\)](https://e-rse.net/definitions/definition-norme-iso50001-management-energie/#gs.CFUi1uZ2())

8.1.3.2. Responsabilités de la direction dans la gestion du système électrique

La direction doit faire preuve de son engagement à soutenir le SME et à en améliorer l'efficacité en permanence par la définition, l'établissement, la mise en œuvre et l'entretien d'une politique énergétique. Elle doit définir le périmètre tout en constituant et approuvant une équipe de management de l'énergie. Elle doit pour cela s'assurer de la disponibilité des ressources nécessaires. Elle est aussi appelée à communiquer avec l'ensemble des personnels internes de l'importance du management de l'énergie. Elle doit s'assurer que les objectifs et cibles énergétiques sont bien fixés, que les Indicateurs de Performance Énergétiques (IPE) sont bien adaptés à l'organisme et que les résultats seront conservés pour être communiqués à un intervalle de temps bien définis. La direction doit également inclure la performance énergétique dans la planification à long terme et conduire les revues de management tout en nommant un représentant compétant et lui transférer autorité et responsabilité pour la mise en œuvre du système de management.

8.1.3.3. Quelle politique pour un système énergétique performant

La politique énergétique doit être l'expression formelle de l'engagement de la NIGELEC à améliorer sa performance énergétique. Cette politique doit se reposer sur l'encouragement d'achat des produits et services économes en énergie. La NIGELEC doit pour cela veiller à la disponibilité de l'information et des ressources nécessaire pour la mise en place de ses engagements. Pour donc manifester ces engagements, la société doit se donner comme mission la fixation d'un cadre dans lequel les objectifs et cibles énergétiques seront fixés et revus tout en encourageant l'amélioration continue de la performance énergétique.

8.1.3.4. Planification énergétique pour une adéquation entre l'offre et la demande en électricité

La NIGELEC est appelée à mener un processus de planification énergétique. Cette planification doit conduire à des actions d'amélioration continue de la performance énergétique. Elle doit à cet effet inclure une revue des activités de la société susceptible d'impacter la performance énergétique. Mais, cette planification doit se faire en tenant compte de plusieurs paramètres :

- **L'identification des exigences :** la NIGELEC doit identifier, mettre en œuvre et avoir accès aux exigences légales en vigueur concernant ses usages, sa consommation et son efficacité énergétiques, auxquelles elle souscrit. Elle doit déterminer de quelle façon ces exigences s'appliqueront à ses usages, sa consommation et son efficacité énergétique et doit

s'assurer que ces obligations légales auxquelles elle souscrit sont prises en compte dans l'élaboration, la mise en œuvre et l'entretien du SME. Ces exigences doivent être revues à des intervalles de temps bien défini.

- **Revue énergétique** : la revue énergétique n'est rien d'autre que la détermination de la performance énergétique de la société à partir des données et d'autres informations conduisant à l'identification des opportunités d'amélioration. La revue énergétique s'apparente à l'audit énergétique. La méthodologie et les critères utilisés pour la conception de cette revue doivent être documentés. Pour concevoir sa revue énergétique, la NIGELEC doit analyser les usages et la consommation énergétiques à partir de mesures et d'autres données, à savoir : identifier les sources d'énergie actuelles ; évaluer les usages et la consommation énergétique passée et présente. Ce qui la permettra de se tracer une feuille de route pour le court, moyen et long terme. Elle doit aussi, identifier les secteurs d'usage énergétique significatif afin de pouvoir estimer les consommations énergétiques futures. Elle doit enfin, identifier, hiérarchiser et enregistrer les potentiels d'amélioration de la performance énergétique.

Cette revue doit être actualisée après toute modification majeure des installations, équipements, systèmes ou procédés.

- **Consommation de référence** : la NIGELEC doit à ce niveau établir une consommation de référence à partir des informations de la revue énergétique initiale sur une période donnée pour les usages et la consommation énergétiques de l'organisme. Les modifications de la performance énergétique doivent être comparées à la consommation de référence. Mais, cette consommation de référence doit être ajustée dans les cas suivants : lorsque les IPE ne reflètent plus les usages et la consommation énergétiques de l'organisme ou lorsque des modifications majeures ont été apportées aux procédés, aux schémas de fonctionnement, aux systèmes énergétiques ou encore conformément à une méthode prédéfinie. La consommation de référence doit être actualisée et enregistrée selon un calendrier bien établi.

- **Identification des Indicateurs de Performance Énergétique** : à ce niveau, la NIGELEC doit identifier des Indicateurs de Performance Énergétique (IPE) adaptés à la surveillance et à la mesure de la performance énergétique. La méthodologie utilisée pour déterminer et actualiser les IPE doit être conservée et revue régulièrement. Les IPE doivent être revus et comparés à la consommation de référence, selon les besoins.

- **Mise en place des objectifs et des cibles énergétiques** : la NIGELEC est amenée à établir, mettre en œuvre des objectifs et cibles énergétiques documentés pour chaque fonction, niveau, procédé ou installation pertinent à son sein. Pour plus de sérénité, des délais doivent être fixés pour l'atteinte des objectifs et des cibles. Par contre, ces derniers doivent être cohérents avec la politique énergétique. Elle doit tenir compte des exigences, des usages énergétiques significatifs et des opportunités d'amélioration de la performance énergétique identifiées par la revue énergétique pendant l'établissement et la revue des objectifs et des cibles. Elle doit nécessairement tenir compte de ses conditions financières, opérationnelles et commerciales, ses choix technologiques et les points de vue de l'ensemble des acteurs.



Figure 113 : Processus de la planification énergétique

8.1.3.5. Mise en œuvre et fonctionnement de l'ISO 50001

La NIGELEC doit se baser sur les plans d'action et résultats provenant de la planification afin de mettre en œuvre l'ensemble du système énergétique. Pour cela, l'ISO 50001 oblige à la société de s'assurer que toutes les personnes travaillant à son sein soient suffisamment compétentes, à savoir qu'elles disposent de la qualification, de la formation, des aptitudes et/ou de l'expérience. L'objectif est d'amener tout le monde à participer activement au management de l'énergie y compris les consommateurs à travers, leurs suggestions rentrant dans le cadre de la performance énergétique (Carolyn C., 2012). La NIGELEC est aussi amenée à établir, mettre en œuvre et conserver les informations permettant de décrire les éléments essentiels du SME et leurs interactions. Il s'agit, entre autres, des informations traitant du domaine d'application et du périmètre du SME, de la politique énergétique, des objectifs, cibles et plans d'action en matière d'énergie et autres documents jugés nécessaires par celle-ci. Toutefois, cette documentation doit être maîtrisée par l'ensemble de personnels. Elle doit également identifier et planifier les opérations et les activités de maintenance associées à ses usages énergétiques significatifs, cohérent avec sa politique, ses objectifs, ses cibles et ses plans d'action énergétiques afin de s'assurer qu'elles se déroulent selon les conditions spécifiées.

8.1.3.6. Vérification de la performance énergétique : entre surveillance, audit et action corrective

La NIGELEC doit s'assurer que les caractéristiques essentielles de son fonctionnement qui déterminent la performance énergétique sont surveillées, mesurées et analysées à intervalles déterminés (Huang E., 2011). Elle doit définir et revoir périodiquement ses besoins de mesure ; s'assurer que l'équipement de surveillance et de mesure des caractéristiques essentielles fournit des données exactes et répétables. Elle doit aussi enquêter sur et réagir aux dérives importantes de la performance énergétique ; effectuer des audits internes à intervalles déterminés et traiter la (les) non-conformité(s) avérée(s) et potentielle(s) en procédant à des corrections et en menant des actions correctives et des actions préventives.

8.1.3.7. Revue de management pour une évaluation du système énergétique

La direction doit passer en revue le SME de l'organisme à intervalles définies afin de s'assurer qu'il est toujours pertinent, adéquat et efficace. Des enregistrements de ces revues de management doivent également être conservés.

Les éléments d'entrée de cette revue doivent comporter : le suivi des actions issues des revues de management précédentes, la revue de la politique énergétique, la revue de la performance énergétique et des IPE correspondants, les résultats de l'évaluation de la conformité aux exigences et des modifications des obligations légales auxquelles la société souscrit, le degré d'atteinte des objectifs et cibles énergétiques, les résultats d'audit du SME, l'état d'avancement des actions correctives et des actions préventives, la performance énergétique prévue pour la période à venir et les recommandations d'amélioration.

Les éléments de sortie de la revue doivent comprendre toute décision ou action relative aux différentes modifications de la performance énergétique de l'organisme, de la politique énergétique, des IPÉ, des objectifs, des cibles du SME en cohérence avec l'engagement d'amélioration continue par l'organisme et à l'affectation des ressources nécessaires.

En bref, la norme ISO 50001 donne l'opportunité à tout organisme de parvenir par une gestion méthodique à l'amélioration continue de sa performance énergétique, laquelle inclut l'efficacité, l'usage et la consommation énergétiques (Pascal T., 2012). Son contenu spécifie les exigences permettant de mettre en œuvre et améliorer un système de management de l'énergie dans le respect d'une politique énergétique et d'obligations légales auxquelles l'organisme doit se conformer. Il est donc nécessaire pour la société nigérienne d'électricité

de se doter d'un tel outil car, manager son énergie c'est chasser et éliminer les pertes (fuites) et les gaspillages, éviter la détérioration et la dérive des rendements, utiliser l'énergie au bon moment, en fonction des besoins réels des populations et de la société.

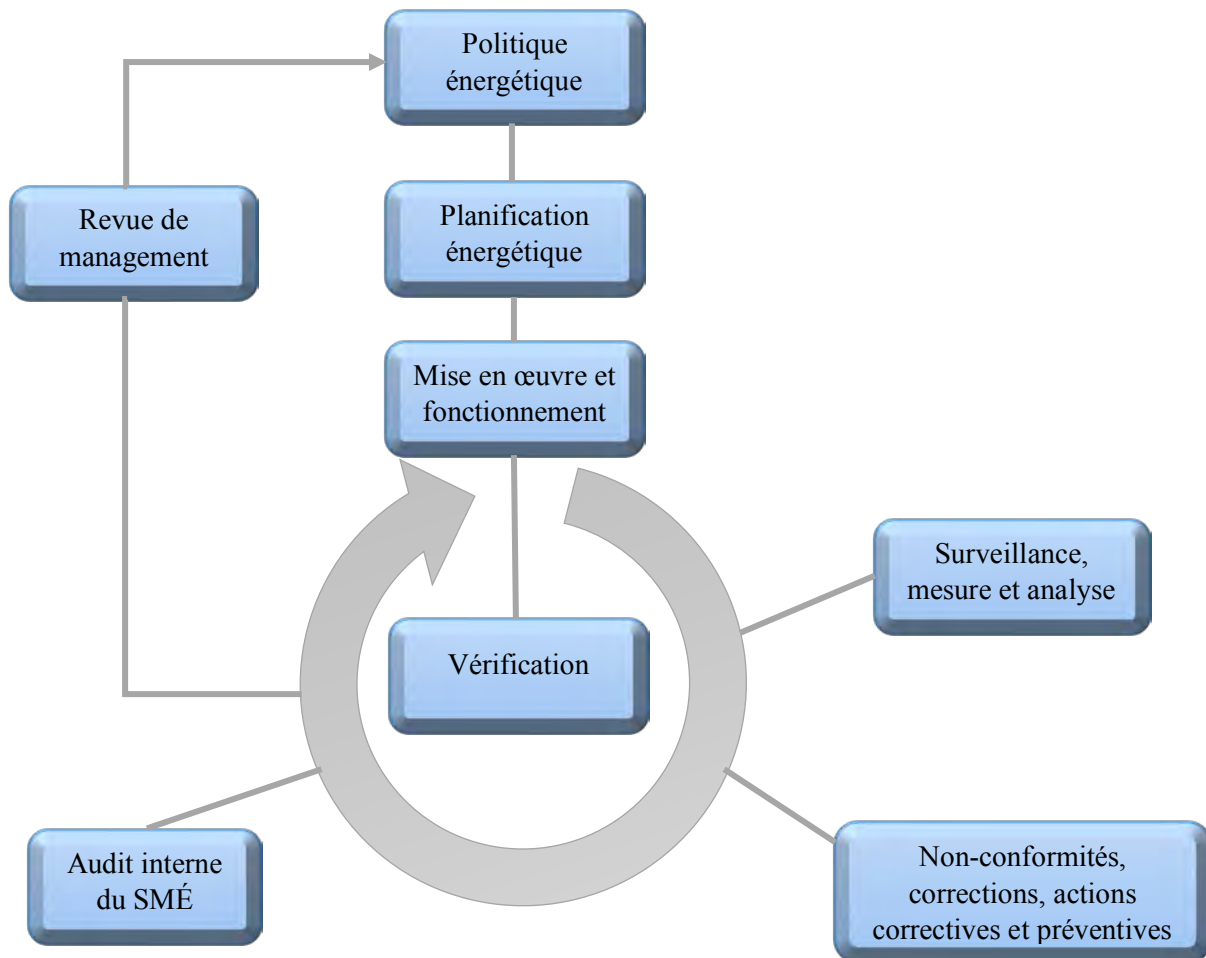


Figure 114 : Modèle du système de management de l'énergie

8.2. Stratégies pour réduire les inégalités d'accès à l'électricité

Il s'agit là, des propositions permettant non seulement à la NIGELEC et l'État du Niger d'accroître le taux d'accès à l'électricité des populations mais aussi, de réduire les inégalités d'accès à l'électricité des populations nigériennes en général et de celles de Niamey en particulier.

8.2.1. Recours aux documents d'aménagement urbain pour améliorer l'efficacité des services de l'électricité

Il est bien vrai que, la NIGELEC au cours des années 2016-2017 s'est dotée de quelques documents de politique énergétique, visant à orienter le sous-secteur de l'électricité au Niger

en général et à Niamey en particulier. Il s'agit essentiellement du Schéma Directeur de Production-Transport de l'Énergie Électrique Au Niger, du plan directeur de distribution d'énergie électrique de la ville de Niamey 2014-2029, de l'évaluation de la politique actuelle et des programmes d'accès à l'électricité en cours, etc. Ces documents, dans leur ensemble, donnent un aperçu de la situation actuelle du système électrique du pays tout en essayant de dresser une feuille de route, pour les interventions futures. Mais, ces documents, à eux seuls ne suffisent pas et surtout qu'ils ne prennent pas en compte certains paramètres essentiels de l'aménagement du territoire (représentation globale du territoire et priorités géographiques). Les différentes projections de ces documents en matière de production et d'accès à l'électricité de tous ne sont basées que sur l'évolution actuelle de la consommation énergétique sans pour autant tenir compte du cumul des besoins de ceux qui sont déjà raccordés au réseau de distribution et ceux qui n'ont toujours pas accès à l'électricité. En effet, les prévisions de la demande en électricité de Niamey ne sont faites que pour les abonnés de la société sans penser aux populations de certains quartiers périphériques qui restent encore sans électricité dans leurs foyers alors qu'elles représentent un potentiel de futurs abonnés. Ce qui, au fil des années finiront par fausser ces projections et ne favoriseront pas une sortie définitive de la crise énergétique dont sont victimes les niaméens. Pour donc une meilleure politique dans le sous-secteur de l'électricité au Niger en général et au niveau de Niamey en particulier, il va falloir que la NIGELEC collabore avec l'ensemble des acteurs intervenant (aménagistes, politiciens) dans la planification de la ville et de l'organisation territoriale. Cela permettra, non seulement d'avoir une vision d'ensemble, mais aussi de répondre efficacement aux atteintes des populations. Mais avant tout, il incombe à la Ville de Niamey de se procurer des outils en matière d'aménagement urbain permettant une meilleure orientation à la ville car actuellement Niamey ne possède aucun Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme encore moins un plan d'Urbanisme de référence alors qu'il s'agit là, de deux outils essentiels pour une meilleure gestion et orientation des zones urbaines. Ainsi, ces deux documents fixent les orientations stratégiques d'une ville tout en déterminant, sur le long terme, la destination générale des sols. Ils permettent, à cet effet de coordonner les programmes d'urbanisation avec la politique d'aménagement du territoire. Ils établissent des lignes directrices de l'organisation physico-spatiale de la ville tout en présentant une vision d'ensemble de l'aménagement du territoire. Ils constituent des outils décisionnels qui donnent une direction commune aux choix politiques sectoriels. Vu le rôle qu'ils peuvent jouer dans les politiques d'aménagement urbains, leur mise en place s'avèrent nécessaire pour cadrer l'évolution tant démographique que spatiale de la ville qui est

d'ailleurs l'une des principales causes de la précarité de l'énergie électrique. Dans le même ordre d'idée, il sera important pour la ville de Niamey de se procurer d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) qui fixe les grandes orientations stratégiques d'aménagement et les règles d'occupation et d'utilisation du sol. Il détermine les zones constructibles et celles que l'on souhaite protéger. L'application de ce document permettra non seulement d'éviter l'installation des populations dans les zones inondables mais aussi va permettre à celle-ci d'avoir facilement accès à l'électricité. L'absence d'un tel document est aujourd'hui à la base de la présence de quelques ménages dans des zones inondables du fleuve Niger où la NIGELEC ne peut se permettre d'implanter ses installations. Pierre angulaire de l'urbanisme des territoires, le PLU, à l'échelle local ou PLUi, à l'échelle intercommunale est susceptible d'avoir un impact sur l'enjeu énergétique en mobilisant diverses thématiques comme la mobilité, la localisation des fonctions, les formes urbaines, la qualité des bâtiments, la nature en ville ou l'approvisionnement énergétique des territoires (Région Sud, Province Alpes Côte d'Azur et col., 2015).

Dans le but de concilier croissance démographique et besoins en services essentiels, l'État du Niger et surtout la Ville de Niamey doivent également se doter d'un Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT). Il s'agit d'un document de planification stratégique au niveau d'une agglomération. Dans sa mise en application, il procède d'abord à un diagnostic établi au regard des prévisions économiques et démographiques ainsi que des besoins en matière de développement économique, d'aménagement de l'espace, d'environnement, d'équilibre social de l'habitat, de transport, d'équipement et des services. La mise en place d'un tel document va aider à réduire, voire même finir avec les disparités d'accès aux services énergétiques. En effet, sa mise en place créera un nouvel équilibre socio-spatial et économique de la ville favorable au développement des services énergétiques.

8.2.2. La recherche d'un prix d'électricité abordable pour les ménages

Plusieurs pays ont tenté de mener des politiques visant à accroître la couverture en électricité de leurs populations et qui ont fini par donner de moindres résultats. Cette partie vise donc à proposer une analyse rétrospective des subventions dans le sous-secteur de l'électricité, les réformes à prendre en compte, tout en évaluant les structures des tarifs résidentiels, et estimer dans quelle mesure le niveau de consommation d'électricité de subsistance sera abordable pour un ménage. Toutefois, le champ de l'étude se limite principalement à l'électricité fournie par le réseau et les centrales de production de la NIGELEC ; elle ne s'intéresse pas au coût d'une extension du système électrique ou des économies potentielles liées à une optimisation

du système à l'aide d'un plan de développement au moindre coût et au processus de développement des échanges transfrontaliers d'électricité dans lesquels le Niger s'est lancé depuis des années. Pour cela, il faudrait mener une analyse sur la couverture des coûts et la viabilité de la société en charge de la question. D'où l'importance pour cette étude de faire recours à deux approches utilisées par Trimble C. et *al.*, en 2016 dans le cadre d'une étude de la Banque Mondiale sur l'abordabilité des prix d'électricité : la couverture des besoins de trésorerie et la couverture intégrale des coûts.

L'approche par les besoins de trésorerie analyse la viabilité financière à court terme d'un opérateur et examine tous les décaissements prévus de l'entreprise : coûts des opérations et de la maintenance, achats d'énergie, titres de créance, impôts et taxes, assurances et paiements au comptant des dépenses d'investissement mineures. Mais, elle ne tient pas compte des subventions aux intrants, des intérêts subventionnés tels que les financements concessionnels et d'autres types de subventions destinés à couvrir les dépenses que les opérateurs ne sont pas tenus de payer.

L'approche par la couverture intégrale des coûts analyse l'ensemble des besoins de trésorerie ainsi que tous les coûts en capital (l'amortissement et le taux de rendement du capital investi formant la base de calcul des coûts en capital) et les coûts de démantèlement au cas échéant. Ainsi, si tous les coûts sont entièrement couverts par les paiements des clients, l'opérateur est financièrement viable à long terme et cela lui permettra de réaliser d'autres investissements dans le secteur pour être dynamique. Par contre, les subventions des intrants et d'autres types de subventions couvrant des dépenses non facturées peuvent ne pas être capturés.

La différence entre les deux approches est liée au fait que la couverture intégrale des coûts prend en compte la couverture des projets d'investissement futurs dans le but de remplacer ou d'améliorer significativement les capacités de production existantes de la société ainsi que la prise en charge de l'expansion de ces capacités. D'une autre manière, l'approche par les besoins de trésorerie n'intègre que l'analyse des aspects connus des mouvements de fonds courants, tandis que l'approche par la couverture intégrale des coûts intègre les investissements futurs et un retour sur investissement à un niveau convenable. C'est dire que, investir de telle sorte que cela ne puisse impacter les consommateurs.

Pour qu'une société soit financièrement fiable pour fournir une électricité abordable à ses clients, il faudrait donc que les coûts d'exploitation et d'investissement soient couverts par les recettes collectées influant sur la fixation des tarifs. Alors que l'expérience internationale montre que le degré de couverture des coûts par les paiements des clients dépend en grande partie du niveau de développement du secteur de l'électricité (Trimble C. et *al.*, *opcit.*). Le

sous-secteur de l'électricité au Niger est loin d'être mature. La stratégie, à moyen et à long termes, a pour but d'atteindre des niveaux tarifaires pouvant couvrir entièrement tous les coûts engagés de façon raisonnable et prudente. Ainsi, si le chiffre d'affaires est inférieur aux prévisions, la priorité revient donc à satisfaire à tous les engagements de dépenses. Mais, l'approche par les besoins de trésorerie réduit l'impact à court terme des investissements sur les tarifs, elle contraint l'entreprise à rechercher des financements concessionnels comme les dons, prêts à faible taux d'intérêt pour la réalisation des investissements infrastructurels. Cette situation, fait en sorte que la disponibilité de financements concessionnels pour répondre aux besoins actuels et futurs des populations demeure très insuffisante. Il faut donc espérer que la croissance économique future augmentera la capacité contributive des clients et que cela leur permettra à long terme la couverture intégrale des coûts d'exploitation des services.

Mais, dans le cadre de cette thèse, des modifications sont nécessaires dans l'application de ces deux approches, vu que le Niger fait partie des pays en voie de développement où la disponibilité de données statistiques pose problème. Donc, en maintenant ces deux approches, mais tout en les modifiant afin de les adapter au contexte de l'étude. Concernant la première approche, cette étude ne prend en compte que les totaux des trésoreries représentant les dépenses d'exploitation. Pour la deuxième approche, l'étude exclue l'amortissement des installations électriques en se basant seulement sur l'extension des capacités de production et des taux de rendements. Il est donc important de se demander quelle est la couverture actuelle des coûts d'investissement par les recettes encaissées ?

Avant de répondre à cette question, il convient de définir la notion de recouvrement. Ainsi, ce terme est utilisé dans le domaine des finances en faisant allusion aux activités règlementées consistant à utiliser les moyens légaux pour aboutir au paiement par un débiteur de la créance dû au créancier. Pour le cas de la société nigérienne d'électricité, le taux de recouvrement varie d'une année à une autre. Ce taux tourne autour de 99 % selon les différents rapports de la NIGELEC. Mais, en analysant ces rapports, on se rendra facilement compte que les calculs à travers lesquels ce chiffre est obtenu sont erronés, car ne tiennent pas compte de plusieurs paramètres comme les crédits et prêts de certaines institutions nationales et internationales injectés dans le sous-secteur. Ainsi, le déficit budgétaire de l'année 2015 à 2016 se chiffre à environ 1,2 milliards de FCFA (1 827 565,56 euro). À cela s'ajoute les impayés qui s'élèvent à environ 40,8 millions de FCFA donnant un déficit budgétaire global de 11 % en 2016. On comprendrait donc que les encaissements sont insuffisants pour couvrir les dépenses d'exploitation. Par conséquent, la société ne peut mener des investissements rentrant dans une politique de réduction du tarif encore moins un large programme d'accès de tous à

l'électricité. En effet, pour un investissement de 102 765 210 256 FCFA (157 207 289,84 euro), la société n'a pu recouvrer que 90 131 353 000 FCFA (13 788 0375,08 euro). D'où un déficit de 12 633 857 256 FCFA (19 326 914,77 euro) pour la seule année 2016 (NIGELEC, 2018). Pour donc compenser ce déficit, il incombe à la NIGELEC de multiplier les emprunts. Ce qui pourrait, à long terme lui revenir coûteux, puisque qu'il faut payer des intérêts. Il est donc nécessaire que l'État du Niger multiplie, non seulement ses subventions pour cette entreprise, mais aussi de veiller à ce que ses investissements ne soient détournés du but. Cela permettra à la NIGELEC d'atteindre un niveau de performance lui favorisant de s'autofinancer dans les années avenir.

Tableau 27 : Taux de recouvrement des dépenses d'exploitation de la NIGELEC

années	Taux de recouvrement en %
2012	99,71
2013	104
2014	98,95
2015	91
2016	89

Source : NIGELEC, 2018

8.2.3. L'usage des compteurs individuels pour une meilleure application de la grille tarifaire

L'usage d'un seul compteur par plusieurs ménages, ne favorise pas les bonnes affaires de la NIGELEC. Ainsi, outre son caractère illégal, ce mode d'approvisionnement ne permet pas à cette société de faire des projections en terme de besoin en électricité des populations. En effet, les orientations qui ont été faites dans le cadre du sous-secteur de l'électricité ne tiennent compte que du nombre d'abonnés et de leurs évolutions dans le temps. Alors que, ce nombre est loin d'être exact car, le nombre de ménages raccordés au réseau électrique dépasse largement celui qui est déclaré au niveau de la société. Ainsi, selon l'enquête-ménage, le nombre de ménages ayant un compteur personnel est de 70 % contre 23 % partageant leurs compteurs avec les voisins soit par l'offre gratuite, la rétrocession illégale de l'électricité, soit par l'usage des compteurs collectifs au niveau des maisons en location dans cours commune. Cela suppose que plusieurs ménages raccordés au réseau électrique échappent à la NIGELEC. D'où, on peut affirmer sans risque de se tromper que ces foyers sont raccordés sans qu'ils puissent contribuer directement aux taxes et impôts de l'État. En dehors de ce caractère

financier, cela conduira à des erreurs de prévision de l'offre et de la demande en énergies électrique de la ville et retardera l'atteinte d'une prestation optimale des services d'électricité. C'est d'ailleurs, l'une des principales causes de nombreux court-circuit au niveau de certains postes de distribution de la ville de Niamey et même à l'intérieur des foyers car, l'énergie émise par ces postes n'est que proportionnelle aux besoins en électricité des abonnés comptabilisés par la NIGELEC. D'où, des claquages des câbles provoquant de fois des incendies. Le partage des compteurs est aussi la conséquence de plusieurs impayés dont sont victimes la société nigérienne d'électricité et du coup ne favorise pas la croissance des recettes de celle-ci. Outre ce caractère défavorable en terme de mobilisation de fond, le partage de compteurs par plusieurs ménages impacte la bonne marche d'application tarifaire car, une tarification n'est efficace que si et seulement si la consommation de chaque client individuel (abonné) est précisément mesurée afin de déterminer dans quelle tranche se situe la consommation de l'abonné. Ce qui, aura pour première victime les abonnés eux-mêmes car, ne pouvant bénéficier du tarif social. En effet, les 50 premiers kWh sont facturés à 59,45 FCFA/kWh, considérée comme la tranche sociale après laquelle l'individu ou le ménage est appelé à acheter l'électricité à un prix normal. Alors, un ménage ne peut bénéficier de cette subvention qu'en utilisant seul son compteur. Mais, du moment où le ménage décide de partager son compteur avec des voisins, il n'en peut bénéficier que très peu car, le cumul de leur consommation peut aller au-delà de la tranche sociale. Et c'est surtout les ménages à faible revenu pour lesquels cette subvention est destinée qui n'en bénéficient pas car, c'est eux qui partagent leurs compteurs et du coup achètent l'électricité très cher par rapport à leur revenu. En effet, selon les données de l'enquête, les ménages ayant comme mode d'approvisionnement en électricité le partage de compteurs injectent jusqu'à 16 % de leurs revenus dans l'électricité. Ils sont d'ailleurs parmi les ménages les plus précaires énergétiquement.

Pour donc pallier à ces problèmes, il est indispensable que la NIGELEC et ses clients respectent les textes qui les régissent car, nulle part dans le code de l'électricité en vigueur, l'abonné n'est autorisé à vendre de l'électricité à une tierce personne. Il incombe donc à la NIGELEC et à l'État du Niger à travers, l'organe de régulation du sous-secteur de l'électricité de veiller à l'application stricte des pénalités pour toute personne faisant recours à cette pratique. Ainsi, le code de l'électricité à son article 78 stipule que « *tout abonné, de rétrocéder à une tierce personne de l'énergie électrique à partir de son branchement est puni d'une amende de cinquante mille (50 000) à cent mille (100 000) FCFA* ». En plus la NIGELEC en partenariat avec les acteurs doivent multiplier les actions de branchements

sociaux afin d'atteindre l'objectif "à un ménage par compteur". Cela permettrait, non seulement à la NIGELEC de prévoir une bonne tarification, mais aussi, lui favorisera un recouvrement total de ses recettes car, cela contribuera à rendre le service plus performant. L'application stricte de cet article permettra aussi de réduire les risques liés aux installations électriques anarchiques dans presque tous les quartiers périphériques de la ville. Elle permet également aux ménages, en dehors du bénéfice du tarif social, d'éviter des baisses de tensions pouvant aller aux court-circuit, à travers, le respect de la police d'abonnement qui était élaborée depuis le processus de raccordement du ménage.

Pour accompagner cette initiative, il faudrait également que la NIGELEC se dote des textes permettant aux populations de régler les frais de branchement à l'échelle de plusieurs mois. Cela a été expérimenté dans les années 2010 par la société d'Électricité de Djibouti (EDD) avec succès et avait permis le raccordement de 1 500 à 2000 nouveaux clients chaque année. La procédure consiste à donner la possibilité à l'abonné de régler les frais de branchement par tranche sur une période de 12 mois en incluant ces frais dans la facture d'électricité (Banque Mondiale, 2017). Une stratégie qui pourrait être bénéfique pour la NIGELEC et les populations vu surtout le niveau de revenu de certains ménages. La mise en place d'un tel système permettra de finir avec le raccordement anarchique des populations et de rendre fluide la prestation des services énergétiques. Cette stratégie proposée par la EDD est aussi appliquée par la société Marocaine de distribution d'eau potable où les ménages à faible revenu peuvent avoir la possibilité de payer le coût de leur branchement à des durées plus larges. L'objectif pour cette société Marocaine est de favoriser l'accès des populations pauvres et surtout celles des bidonvilles à avoir financièrement accès aux services de l'eau.

Autre stratégie permettant d'accroître la propagation des compteurs individuels est de procéder à leurs subventions comme le fait actuellement le Sénégal. En effet, dans le but de finir avec le raccordement illégal de l'électricité, ce pays s'est lancé dans un projet d'expansion d'accès à l'électricité de tous en rendant gratuit le raccordement de toute habitation se trouvant à moins de 40 mètres d'une ligne électrique (Jean T., 2011). L'application de cette technique au niveau de la ville de Niamey permettra le raccordement d'un plus grand nombre de ménages des quartiers périphériques où le réseau électrique est disponible.

Afin d'offrir le niveau de service demandé, en adéquation avec les capacités financières des bénéficiaires, il sera impératif pour l'État du Niger et de la société en charge de l'électricité de minimiser les coûts, qu'il s'agisse des frais d'exploitation ou des frais d'investissement (Botton S., 2005)

Tableau 28 : Appréciation des modes d’approvisionnement en électricité des consommateurs

COMPTEUR INDIVIDUEL
<ul style="list-style-type: none">• Une politique tarifaire équitable,• Connaissance sur le besoin en énergie des consommateurs,• Meilleur recouvrement des recettes énergétiques,• Des statistiques fiables pour des études,• Une meilleur application de la tranche sociale,• Réduction des baisses de tensions,• Réduction des court-circuits• etc.
COMPTEUR PARTAGÉ
<ul style="list-style-type: none">• Des statistiques moins fiables,• Une tarification moins fiable,• Présence des impayés• Des baisses de tensions récurrentes,• Risques d'incendie,• L'application du tarif social,• etc.

8.2.4. Les avantages et les inconvénients des compteurs prépayés

Le compteur prépayé est un outil dont le but est de permettre à son utilisateur de gérer efficacement sa consommation d’électricité et donc de réduire ses dépenses liées à celle-ci. Il vise à faire payer aux abonnés un service avant son utilisation. Ce mode de paiement est surtout pratiqué dans la téléphonie mobile (rechargement de téléphones portables avec des cartes) et gagne de plus en plus de terrain dans d’autres secteurs marchands, tel que l’électricité, le gaz naturel et même l’eau dans certains pays comme l’Afrique du sud, la France et le Canada (Diébril O., 2013).

L’usage des compteurs à prépaiement permet à la société de réduire de façon significative les nombreux impayés des consommateurs en permettant l’amélioration du recouvrement car, l’énergie n’est dispensée qu’une fois payée. Ce qui aura un impact positif sur la trésorerie de la NIGELEC. En effet, avec ce mode de paiement, la trésorerie est toujours excédentaire (énergie payée > énergie consommée), contrairement au paiement conventionnel où celle-ci

reste toujours déficitaire, car même au moment de la facturation, la consommation de la période suivante a déjà débuté, et remettra la trésorerie de celui-ci négatif vis-à-vis du client (énergie consommée > énergie payée). Ainsi, l'installation de ces compteurs dans plus de 590 000 ménages a permis à la Société de Transmission et de Distribution d'Électricité du Zimbabwe (ZETDC) d'améliorer son chiffre d'affaire de 35 %. En effet, avant leurs installations dans ce pays, l'indice de recouvrement pour les compteurs classiques était d'environ 60 % mais, tourne autour de 140 % après (Huet J-M., et *al.*, 2017). La mise en place de ces compteurs a permis à la ZETDC de collecter non seulement des factures courantes mais aussi les impayés des années antérieures au temps des compteurs classiques faisant rentrer à cette société 123 millions de dollars de dettes provenant des clients passés au comptage prépayé sur un montant total de 247 millions de dollars. Son application a également permis une optimisation de la consommation d'énergie de ses clients, avec une baisse individuelle de 22 % (Huet J-M., et *al.*, *op.cit.*).

Toutefois, ce mode de paiement ne modifie pas la consommation en électricité du client mais l'amène à veiller à sa consommation et du coup, une baisse de celle-ci peut être observée. Son introduction peut aussi être un moyen de dispenser de l'électricité pour les ménages pauvres. En effet, la société peut sans crainte d'enregistrer des impayés, équiper les quartiers commercialement risqués tout en leur conservant des tarifs sociaux.

En plus, son introduction avec surtout les systèmes anti-fraude peut permettre de réduire les délestages récurrents dont sont victimes les populations de Niamey. Il permet aussi de faire des économies d'énergie sans compter l'effet additionnel des dispositifs anti-fraude qui sont aussi sources de consommation énergétique. Par ailleurs, la mise en place de ces compteurs ne doit pas être une raison suffisante pour que la société cesse tout contrôle au niveau de ces consommateurs car, le prépaiement n'est pas en lui seul un outil de lutte contre la fraude. Il pourrait tout de même encourager la fraude du fait que les surveillances sont moins fréquentes à cause de l'absence de relevés de compteurs. Certains consommateurs peuvent donc tenter de shunter le compteur, en se connectant au réseau, en mettant un câble avant celui-ci.

Néanmoins, son introduction conduit à des multiples changements dans la NIGELEC à travers, surtout la réduction des tâches de relevés de compteurs et/ou leurs redéploiements dans d'autres fonctions. En plus, la maîtrise de sa technologie exige des compétences plus qualifiées. Ce qui, requiert une adaptation des personnels existants pour l'installation des compteurs et surtout de leur gestion. Notons aussi, son caractère prix pour l'installation car, ces compteurs reviennent plus chers que les compteurs conventionnels de l'ordre de 20 à 30

% . Ce qui pourrait limiter leur propagation à moins qu'ils soient subventionnés. Notons aussi que, les compteurs à prépaiement ont une tolérance « zéro (0) » en matière d'utilisation d'électricité malgré que certains d'entre eux prévoient des soldes négatifs, mais tel n'est pas le cas de ceux qui sont actuellement commercialisés par la NIGELEC. En plus, les règles appliquées dans les pays développés (comme la France) où l'électricité ne peut être coupée durant l'hiver, ne pourraient pas s'appliquer dans le cas des compteurs à prépaiement.

Il convient, en somme, de noter que le système de prépaiement est moins complexe que le système classique. En effet, outre la réduction des opérations et les interactions entre distributeurs et abonnés, il présente un enjeu important à travers, la simplicité de ses transactions. Ainsi, l'installation des compteurs prépayés est beaucoup plus profitable tant pour les entreprises que pour les ménages. Elle permet de ce fait aux ménages pauvres de faire des petits versements successifs, au lieu d'acquitter un paiement unique à la fin des mois et cela permettrait également à la NIGELEC d'avoir un revenu garanti souligne le Makhtar Diop¹¹².

Tableau 29 : Comparaison entre le compteur classique et prépayé

Type de compteur	Compteur classique	Compteur prépayé
Acteurs		
Société	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Coût de relevés des compteurs ; ✓ Difficultés d'accès aux compteurs ; ✓ Retard de paiement des factures ✓ Impayés ; ✓ Gestion des litiges ; ✓ Etc. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Absence de coût de relevés des compteurs ; ✓ Plus de facturation ; ✓ Plus de déconnexion à gérer ; ✓ Pas d'impayés ; ✓ Amélioration du rendement ; ✓ Etc.

¹¹² Vice-président de la Banque mondiale pour la Région Afrique, l'économiste Sénégalais, fut nommé à ce poste en Mai 2018

Abonnés	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Visites des releveurs ; ✓ Surfacturation ; ✓ Déconnexion en cas d'impayés ✓ Coût de reconnexion ; ✓ Etc. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pas de visites de releveurs ; ✓ Pas de déconnexion ; ✓ Maitrise de sa consommation ; ✓ Pas d'impayés de factures laissées par les locataires ; ✓ Pas de surfacturation ; ✓ Etc.
----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



Photo 57 : Compteur à prépaiement commercialisé par la NIGELEC
Source : NIGELEC, 2018

Dans le but de réduire les pertes liées à l'énergie non distribuée et de faciliter l'accès des populations aux services énergétiques, la NIGELEC doit dans le moyen terme mettre en place des compteurs intelligents. Il s'agit d'un compteur disposant de technologies dites Automated Meter Reading (AMR) mesurant de manière détaillée, précise et en temps réel, une consommation d'électricité, d'eau ou de gaz. La transmission des données s'effectue le plus souvent par ondes radio ou par Courants Porteurs en Ligne (CPL) au gestionnaire du réseau de distribution chargé du comptage¹¹³. Ces types de compteurs permettent en outre d'augmenter la stabilité du réseau et de veiller au gaspillage d'énergie par des procédures d'effacement car, ils donnent la capacité à un opérateur énergétique de réguler la demande en

¹¹³ https://fr.wikipedia.org/wiki/Compteur_communicant

agissant directement sur la consommation de certains abonnés (Jean T., 2011). Le recours à ces compteurs est d'une importance indéniable pour les grands consommateurs comme les collectivités territoriales et les unités industrielles, du fait qu'ils peuvent maintenir des index distincts pour des tranches horaires différentes (tarifs de jour, de nuit, du week-end, pointes, etc.) (Klopfert F. et Wallenborn G., 2010). Ils permettent de ce fait une meilleure optimisation de l'énergie au niveau de ces unités économiques et assurera un meilleur suivi pour les collectivités en ce qui concerne leurs propres consommations électriques pour plus d'économie d'énergie. Ces compteurs ont déjà fait leur entrée en Afrique avec une grande application en Afrique du Sud et au Zimbabwe. Ce dernier avait en 2017 lancé une opération d'installation de 40 000 « *smart meters* » et cela dans le seul but de réduire de façon significative le nombre de pointe de la demande en électricité à hauteur de 20 % et atteindre un taux de disponibilité du réseau de 100 % (Huet J-M., et al., 2017).

Tableau 30 : Quelques avantages des compteurs intelligents

Type de compteur	Avantages des compteurs intelligents
Acteurs	
Société	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Meilleure qualité de services ; ✓ Meilleure gestion des éventuel délestage en cas de « <i>black-out</i> » ; ✓ Meilleure planification des services énergétiques ; ✓ Détection rapide des défauts ; ✓ Etc.
Consommateurs	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Relevé index ; ✓ Changement de puissance et de tarif ; ✓ Interruption et rétablissement à distance ; ✓ Contrôle de consommation présente et avenir ; ✓ Maitrise de sa consommation ; ✓ Etc.

8.3. Quelques approches à mettre en œuvre pour des services d'électricité de qualité

L'État du Niger en collaboration avec la nigérienne d'électricité doit chercher à individualiser pour chaque discipline, des propositions pertinentes afin de vaincre la précarité de l'énergie électrique de la ville de Niamey en particulier et du Niger en général. Ils doivent recouper pour chaque discipline les rôles spécifiques que chacun peut jouer dans une démarche de recherche interdisciplinaires de la gestion rationnelle de l'électricité (Aragrande M., 1997).

8.3.1. Le recours à une approche mono-disciplinaire pour un diagnostic et un scénario individuel

L'approche mono-disciplinaire suppose une analyse plus fine d'un problème donné par des experts d'une seule discipline. D'une autre manière, c'est la confrontation des idées provenant des chercheurs d'un même domaine en vue de solutionner un problème existant. Une telle approche permettra donc à la société nigérienne d'électricité d'avoir des lignes directrices selon des disciplines spécifiques qui pourraient intervenir dans la gestion des services d'électricité à des échelles différentes. La technique consiste à solliciter des scientifiques traitant de la même question pour faire un diagnostic et proposer des solutions au problème d'électricité au Niger de façon générale et au niveau de la ville de Niamey en particulier. La confrontation de l'ensemble de leurs résultats permettra d'aboutir à un scénario de sortie définitif qui sera à son tour comparé à ceux d'autres disciplines jugées utiles pour intervenir dans le domaine énergétique.

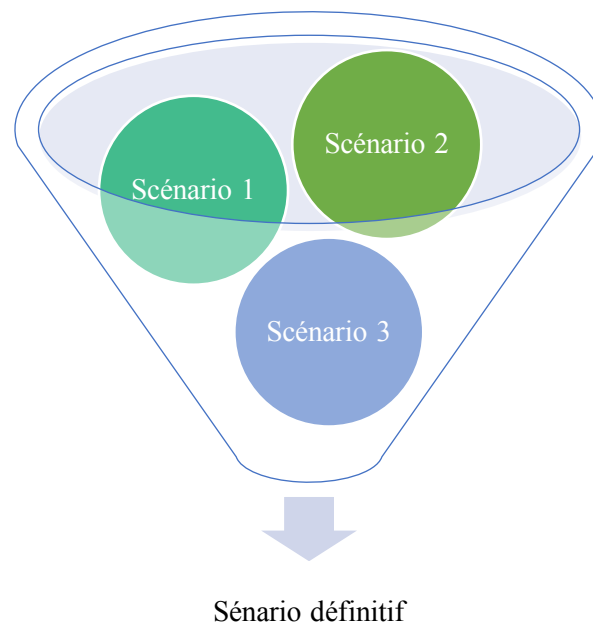


Figure 115 : Modèle d'un scénario disciplinaire

Toutefois, cette approche à elle seule ne peut apporter une réponse appropriée au problème de la précarité de l'énergie électrique. D'où l'importance de faire recours à plusieurs disciplines.

8.3.2. Le recours à une approche pluridisciplinaire pour une réponse appropriée à la crise énergétique du pays

Il s'agit de la volonté de partir de la précarité de l'énergie électrique et de faire recours non plus à une seule discipline mais, à un certain nombre d'entre elles. Ils leur seront demandés de mettre tous leurs moyens et capacités disciplinaires spécifiques au service d'un essai de réflexion sur la question de l'énergie électrique du pays en général et de celle de ville de Niamey en particulier. Ce qui importera, ce sera non pas leurs hybridations mais au contraire leurs manières et les résultats auxquels elles parviendront en tant que telle ou telle discipline. L'avantage est celui d'une plus grande acuité de par l'accent, le privilège apporté à des instruments disposés par l'expérience propre. L'autonomie de chacun des regards et des protocoles devrait concourir à traiter de manière plus exhaustive la question énergétique (Pierre B., 2000).

Les acteurs qui peuvent être mobilisés dans cette approche sont : les géographes pour une localisation des ressources énergétiques et le lieux d'implantation des équipements énergétiques ; les économistes pour une analyse plus fine des coûts d'implantation et de la soutenabilité des prix énergétique par les consommateurs ; les énergéticiens pour le type d'énergie, les écologistes pour évaluer l'impact des projets énergétiques sur l'environnement ; les aménagistes pour la conception des modèles infrastructures et les politiciens pour la prise des décisions et la mise en œuvre des projets. Une telle approche permet, si la procédure est respectée de fournir une réponse appropriée à la crise énergétique du pays.

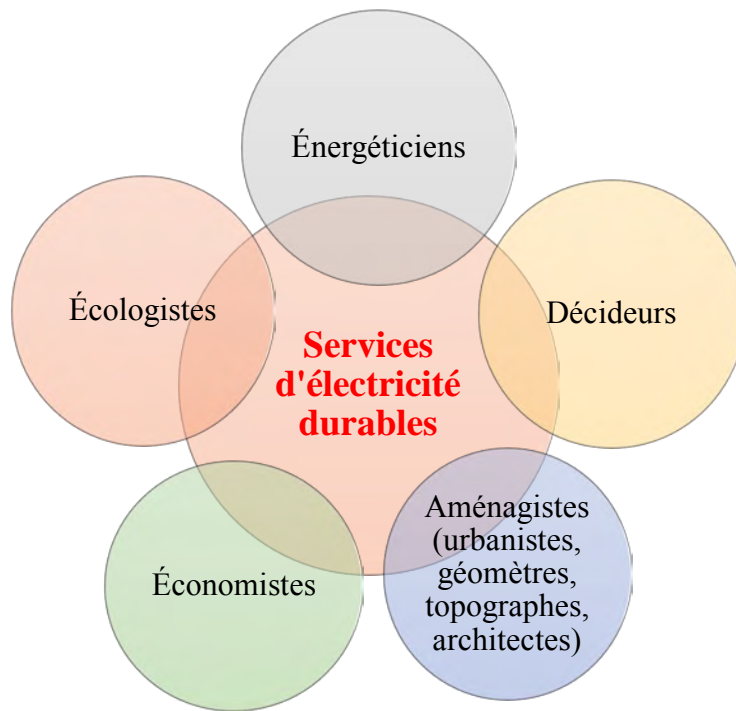


Figure 116 : Modèle d'un scénario interdisciplinaire

Les pratiques interdisciplinaires sont indispensables pour la simple raison que les approches mono-disciplinaires ne fournissent que rarement des réponses appropriées à des questions concrètes (Gerard F. et *al.*, 1993). Ainsi, comme le disait ces auteurs, on ne peut se représenter le cosmos, sans pour autant faire recours à des savoir d'origines diverses. Et cette diversité qui suppose la concertation de plusieurs acteurs est l'un des principes fondamentaux de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme. En effet, la réussite d'un projet dépend de la pertinence des réponses techniques, de l'organisation gouvernementale et de la participation des acteurs (Beuret J-E. et *al.*, 2016, CAUE, 2016). Les avantages d'une telle concertation sont multiples en amont et en aval de la mise en place d'un projet : amélioration des projets, leurs acceptations, démocratisation des décisions, développement du lien social

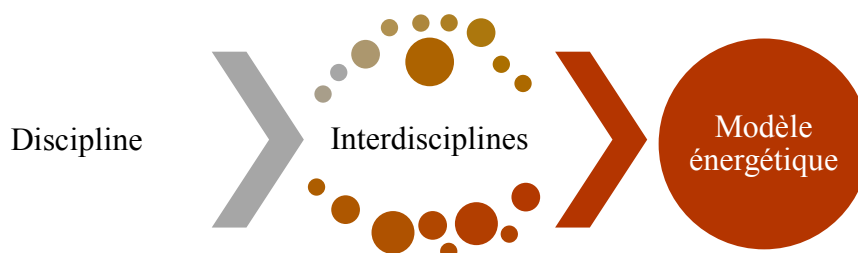


Figure 117 : Processus d'un modèle énergétique adéquat

8.3.3. L'approche par le commun pour un diagnostic énergétique

L'approche par le commun est relative à la répartition des rôles dans la gestion d'implantation et des sites (Jacquemot P. et Reboulet M., 2017). Il s'agit d'un mode de gestion reposant sur la perception collective des besoins, la confrontation des solutions alternatives et la définition acceptée des propositions d'action. Cette approche repose sur le diagnostic contextualisé des atouts et faiblesses des différentes options tout en tenant compte de ce qui fait sens pour les usagers. Le succès de la mise en place des dispositifs susceptibles de répondre le mieux aux besoins des populations dépend autant de la qualité du diagnostic qui précède l'opération que de considérations techniques et financières. Le choix de la solution finale repose sur plusieurs facteurs (figure 118).

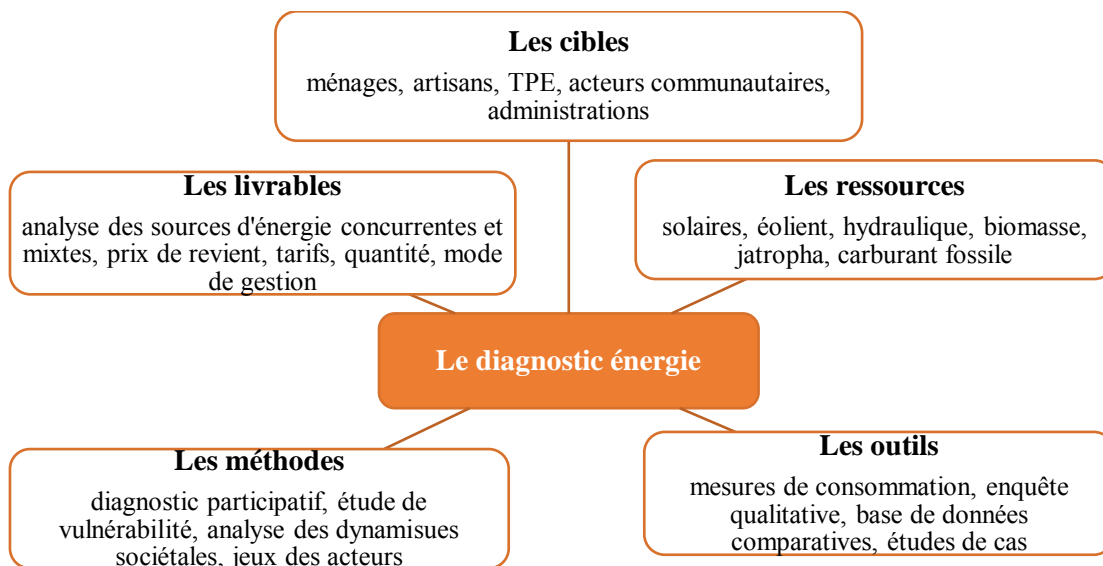


Figure 118 : Diagnostic énergie¹¹⁴
Source : Jacquemot P. et Reboulet M., 2017

Une telle approche permet de repenser les modalités de la gestion des services d'électricité par les communautés. À ce niveau, le partage de la ressource, ici de l'énergie, est régulé, ni par un marché, ni par une quelconque administration, mais par la communauté qui adopte des « *pratiques instituant*es » de gestion partagée. D'une autre manière, il s'agit de la mise en place d'un système permettant aux acteurs de participer à la définition des règles d'usage,

¹¹⁴ Le diagnostic énergie est mis en place de manière quasiment systématique dans tous les projets d'électrification rurale financés par l'aide extérieure. Dans le meilleur des cas, il vise à aider à identifier le « potentiel d'implication » de tous les acteurs dans la vie du projet. Ils peuvent être multiples : usagers, exploitants, élus locaux, migrants de retour, membres de la diaspora, fournisseurs, prestataires, partenaires extérieurs, représentants d'institutions locales ou nationales...

reposant sur un mode de gouvernance du site responsable, une tarification adaptée, avec un contrôle-évaluation par les usagers et un mécanisme de résolution des différends¹¹⁵.

Conclusion du chapitre

Ce chapitre a essayé de donner quelques pistes à suivre pour faire face au phénomène de la précarité de l'énergie électrique au niveau de la ville de Niamey. Ainsi, comme solution, il faudrait d'abord améliorer la gestion de l'ensemble du système électrique de la NIGELEC et de procéder à des mesures d'efficacité énergétique tant au niveau de la société que chez les consommateurs. Pour y parvenir, il est important que la NIGELEC en partenariat avec l'État, puisse mettre en place des panels de sensibilisation dans les différentes agences de la société. La NIGELEC pourrait se doter de la norme ISO 50001 afin de mettre en place un système de management de l'énergie. Des politiques d'expansion du réseau doivent aussi voir le jour afin de favoriser l'accès de tous aux services énergétiques et cela surtout à travers des opérations des branchements sociaux abordables aux couches vulnérables. La recherche des solutions doit également passer par la consultation des chercheurs d'autres disciplines qui pourraient apporter leur savoir-faire.

¹¹⁵ Un site d'électrification rurale n'est pas un « bien public pur », comme peut l'être par exemple un phare, en ce sens qu'il ne satisfait pas parfaitement au critère de non-exclusion (l'énergie est payante) et celui de la non-rivalité (la consommation est limitée).

CHAPITRE IX : RECOURS AUX ÉNERGIES RENOUVELABLES POUR RÉPONDRE À L'URGENCE ÉNERGÉTIQUE

Ce chapitre traite des modèles énergétiques porteurs des solutions durables aux problèmes de l'électricité au Niger en général et de la ville de Niamey en particulier. Il s'agit d'une réflexion sur la mise en place d'un écosystème énergétique qui s'adapte au contexte actuel du Niger afin de finir avec les multiples coupures d'électricité et de favoriser l'accès à l'électricité d'une plus grande partie de la population nigérienne.

9.1. Le Niger, un pays à fort potentiel énergétique

Le Niger est un vaste pays qui regorge d'importantes ressources énergétiques qui restent encore sous-exploitées. Ainsi, plusieurs travaux de prospection ont montré que le pays est doté des réserves appréciables en énergies fossiles¹¹⁶. En effet, le potentiel pétrolier est lié à deux grands bassins qui couvrent 90 % du territoire national : le bassin des Iullemeden et celui du Tchad (Ministère des mines et de l'énergie du Niger, 2004). L'essentiel de ce potentiel trouvé était estimé à 300 millions de barils de pétrole et à 10 milliards de m³ de gaz. À cela s'ajoutent les gisements de charbon minéral qui ont été identifiés et exploités dans le Nord du pays à Anou Araren et de Salkadamna. Les réserves de ces mines de charbon étaient estimées à environ 75 millions de tonnes (Cri de cigogne, 2009 et World Banque Groupe, ESMAP, 2014).

En 2017, la China National Petroleum Corporation (CNPC) avait annoncé avoir découvert la présence de 5 importants autres gisements pétroliers en dehors de celui qu'elle exploite sur le site de production d'Agadem. Le pétrole brut de ce site est acheminé par des oléoducs pour être raffiné à Zinder avec une production journalière de 20 000 barils. Le projet d'exploitation des 5 autres gisements dont leurs réserves étaient estimées à 1,5 milliards de barils¹¹⁷ hisserait le pays parmi les grands producteurs du pétrole en Afrique.

Plusieurs indices sont identifiés sur quelques régions du Nord-Est du pays. C'est le cas, par exemple, du site de Takanamat, situé à environ 80 Km de Tahoua, où ses réserves sont estimées à environ 40 millions de tonnes. D'autres indices sont découverts dans la région d'Agadez et de Diffa par le groupe Algérien Sonatrach et le groupe Savanna Petroleum.

¹¹⁶ Cri de Cigogne (CDC) : <http://www.cridecigogne.org>

¹¹⁷ <http://lesahel.or> du 11 septembre 2018

L'uranium du Niger a été découvert, entre 1966 et 1967 avec une réserve estimée à 20 000-25 000 tonnes (Arlit) et 45 000 tonnes (Akouta) (Pallier G., 1984.). Ces réserves sont aujourd'hui exploitées par le groupe ORANO anciennement appelé Areva. Mais, faute de moyens et de volonté politique, le pays ne possède aucun réacteur de production électrique.

Outre ces sources d'énergies fossiles, le pays regorge d'importantes sources d'énergies renouvelables. Ainsi, plusieurs sites hydroélectriques sont identifiés sur le fleuve Niger et ses affluents. Mais, les plus significatifs sont : Kandadji avec 130 MW, Gambou avec 122,5 MW et Dyodyonga avec seulement 26 MW.

Il existe également quelques sites mineurs qui pourraient permettre la production de près de 8 GWh par an (Sirba, Gouroubi et Dargol) (CRI de cigogne, 2009). Aujourd'hui, seul le barrage de Kandadji est en cours de chantier et sa mise en service serait prévue pour 2021.

Quant à l'énergie solaire, le Niger dispose d'une meilleure position géographique. Ainsi, selon une étude de la NAZA citée par Dankassaoua M. et *al.*, 2017, le pays fait partie d'une des deux zones les plus ensoleillées de la planète. En effet, avec un ensoleillement de 6 KWh/m² et une consommation annuelle de 1 974 GWh (Gigawattheure) en 2016, il suffirait d'une surface d'un peu plus de 2,93 km² pour couvrir les besoins en électricité du pays soit 0,00023 % de la superficie totale du Niger¹¹⁸.

Toutefois, ces potentiels énergétiques n'ont pas permis aux Nigériens d'être indépendants énergétiquement. C'est ainsi que le pays a recours à l'extérieur, notamment le Nigeria, en ce qui concerne son alimentation en carburant et en électricité ; soit une dépendance d'un peu plus de 70 % ¹¹⁹ pour son approvisionnement en électricité alors que le pays présente d'importants atouts pour le développement de l'énergie solaire.

9.2. Quel modèle énergétique dans un contexte de changement climatique ?

9.2.1. Investissements et diversification des sources d'énergie relevables pour une meilleure efficacité énergétique

Les changements climatiques et leurs conséquences constituent l'un des défis auxquels sont confrontés nos sociétés (Pouffary S. et *al.*, 2016). Notre mode actuel de production et de consommation énergétique basé essentiellement sur les énergies fossiles en sont les principales responsables. En 2015, selon l'Agence Internationale de l'Énergie, 77 % de

¹¹⁸ Superficie du Niger : 1 267 000 Km²

¹¹⁹ Niamey.com. Publié le mardi 7 novembre 2017

l'électricité consommée dans le monde proviennent des sources d'énergies fossiles principales responsables des émissions de gaz à effet de serre. Pour une émission totale de 35,8 milliards de tonnes, 32,5 milliards proviennent des sources d'énergies fossiles, soit un peu plus de 90 % de l'ensemble des émissions dans le monde en 2016.

L'Afrique subsaharienne, bien que contribue faiblement à cette émission de gaz à effet de serre (moins de 10 %) peut dans l'avenir susciter d'énorme inquiétude face à la croissance de sa population et de son besoin en énergie pour faire face aux défis économiques et surtout qu'une grande partie de sa consommation en électricité vient des sources d'énergies polluantes. Avec une capacité de production totale de 90 GW¹²⁰ en 2012, plus de 68 GW proviennent des sources d'énergies fossiles soit près de 76 % du mix énergétique du continent.

Au Niger, environ 75 % de l'électricité consommée dans le pays proviennent des barrages hydroélectriques du Nigeria. Les 25 % viennent des centrales thermiques implantées dans quelques centres du territoire national. Mais, la production d'électricité provenant de ces centrales est deux fois plus chère que celle de l'hydroélectricité imposant à la NIGELEC de subventionner les consommateurs (hors réseau national) par le système de péréquation, afin d'avoir un tarif unique pour l'ensemble du pays. Donc, outre leurs caractères polluants, le recours à ces centrales revient cher à la NIGELEC d'électricité et surtout qu'elles n'arrivent pas à assurer une meilleure qualité d'électricité aux clients. D'où l'importance de revoir le mix énergétique du pays en faisant appel à toutes les sources d'énergie afin de répondre à la crise énergétique du pays en général et de la ville de Niamey en particulier. Il s'agit de créer les conditions par lesquelles l'ensemble des sources d'énergie puisse contribuer au bouquet énergétique¹²¹ du pays. Ce qui nécessitera la mise en place d'un partenariat fort entre l'État et les institutions au développement pour accorder ensemble beaucoup plus d'intérêt au sous-secteur de l'électricité en multipliant leurs investissements. Vu les objectifs que s'est assignée la Banque Mondiale dans l'atteinte du développement durable dans le monde et surtout pour les pays en développement et aussi le rôle que joue l'électricité pour l'atteinte de ces objectifs, elle (la Banque Mondiale) et d'autres institutions au développement doivent accompagner la NIGELEC, afin d'accroître sa capacité de production. Ainsi, selon l'objectif 7 du développement durable, l'accès universel à l'électricité permet de créer des perspectives prometteuses qui pourrait avoir des effets directs sur les autres objectifs. L'accès aux sources

¹²⁰ Hors production décentralisée

¹²¹ Bouquet énergétique est la proportion des différentes sources d'énergie dans la production d'électricité nécessaire à un pays, une région, une industrie, etc.

d'énergie moderne favorisera la promotion des communautés durables, inclusives et résilientes aux problèmes environnementaux tels que le changement climatique. D'où la nécessité pour l'ensemble des acteurs au développement d'accompagner l'État du Niger, afin qu'il veille à la finalisation du barrage hydroélectrique de Kandadji qui pourrait répondre à une grande partie des besoins en électricité de la zone fleuve. Des investissements sont aussi indispensables pour la construction des mini barrages hydroélectriques identifiés par le Ministère de mines et des énergies (actuel Ministère de mines et de l'énergie) sur certains affluents du fleuve du Niger. La finalisation et la construction de ces barrages augmenteront de plus de 380 MW les capacités de production de la NIGELEC. Ce qui permettrait de couvrir avec les capacités existantes l'ensemble des besoins des régions de Niamey, Dosso et Tillabéri. Le Niger devrait à court terme collaborer avec ses pairs de la sous-région pour la relance de tous les projets ¹²²d'interconnexion électrique. Cela permettra la création de l'emploi tout en favorisant des économies d'échelle à travers la mise en place d'un marché intégré de l'électricité (Dabire M. B., 2016., 2016).

¹²² Le Système d'Échange d'Énergie Électrique Ouest Africain (EEEOA), le projet de développement des sources d'énergie renouvelables (Initié par CEREEC).

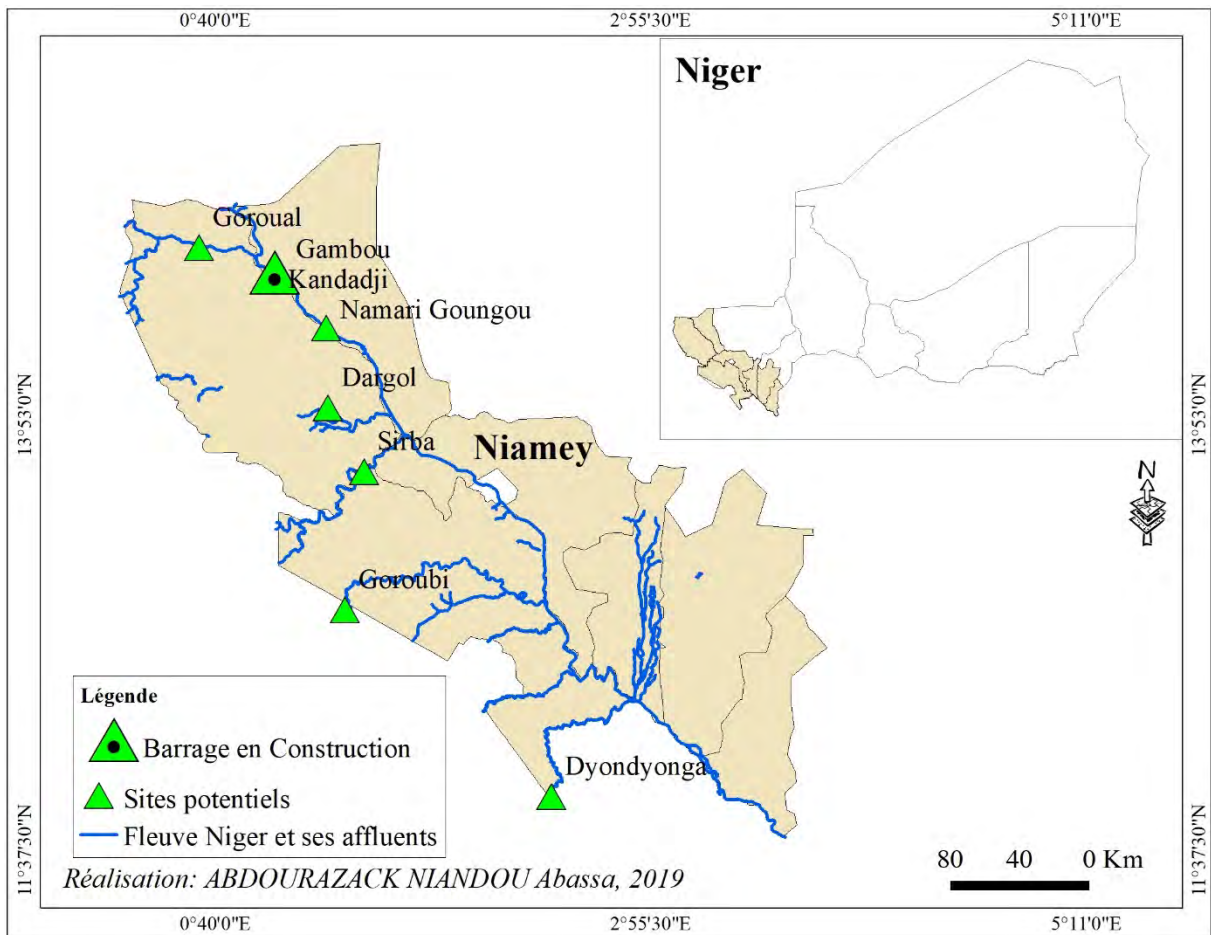


Figure 119 : Sites hydroélectriques identifiés sur le fleuve Niger au Niger.

De plus, la mise en place des centrales éoliennes et solaires sur la bande saharienne du pays, pourrait être un atout considérable pour une indépendance énergétique. Cela, est d'une importance capitale, vu la position géographique du pays et la disponibilité d'espace permettant de mettre en place des grands équipements énergétiques par lesquels le Niger pourrait alimenter d'autres pays de la sous-région à travers le réseau interconnecté Ouest Africain qui serait mis en place (Projet Échange d'Électricité Ouest Africain). Pour une meilleure gestion et la rentabilité économique d'un tel système électrique, il sera indispensable de procéder au maillage de l'ensemble du système électrique du pays et surtout ceux des grandes villes. Ce maillage permettra une meilleure prestation de l'électricité en transférant d'une part le surplus d'énergie d'une localité à une autre enregistrant des déficits et de l'autre, d'un départ à un autre (au niveau d'une même) (figure 120, point 3). Un tel système électrique permettrait de réduire significativement les pertes d'énergie et les coupures d'électricité à travers, la mise en place des lignes des secours.

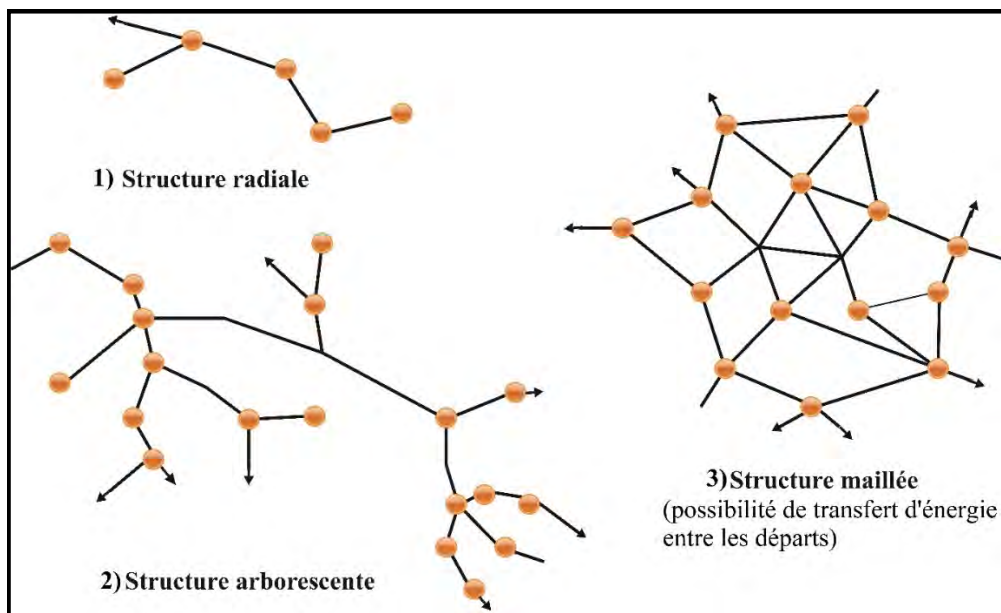


Figure 120 : Typologies des réseaux électriques

Dans le but de réduire les pertes d'énergie liées aux multiples défauts, il serait judicieux de mettre l'accent sur la conception d'un réseau électrique souterrain et cela surtout pour les liaisons internationales (entre les pays) et nationales (entre les grandes villes). Ce type de réseau a une faible sensibilité aux risques climatiques comme les vents violents et les précipitations torrentielles auxquels sont soumis chaque année les installations électriques de la NIGELEC et surtout celles d'interconnexions provenant du Nigeria. La mise en place d'un

tel réseau permettra de limiter les surtensions atmosphériques et l'impact écologique¹²³ des structures aériennes. Il offre également un coût d'entretien faible par rapport au réseau aérien.

Mais, l'ensemble de ces transformations ne seront possible que si, les décideurs déploient des efforts concertés pour mettre en place des mécanismes permettant de stimuler les investissements et pour faciliter le développement du secteur au moyen de politiques pertinentes et de collaboration au niveau régional. Pour une réussite effective d'un mix énergétique durable, la mise en place d'un cadre réglementaire pour le déploiement des sources d'énergies renouvelables à l'image d'autres pays comme le Maroc s'avère nécessaire. Ce pays avait créé en 2010, un organe national appelé l'Agence Marocaine pour l'Énergie Solaire (MASEN) afin de booster de 20 % la part de l'énergie solaire dans le mix énergétique du pays. L'objectif pour le Maroc, à travers cette politique est d'atteindre une production de 2 000 MW d'énergie solaire à l'échelon 2020 (IRENA, 2013).

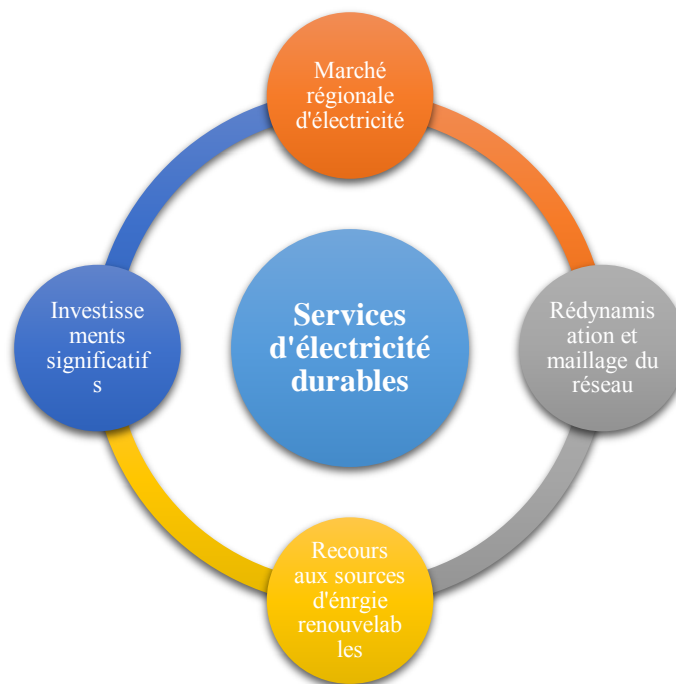


Figure 121 : Les conditions préalables au développement des services d'électricité compétitifs

Vu également le niveau développement très faible et la capacité du pays à mobiliser des fonds permettant de réaliser des infrastructures électriques énormes, le financement par *Build-Own-Operate-Transfer*¹²⁴ (BOOT) serait une solution alternative. Mais, ce mode de financement doit se soumettre à certaines exigences occidentales, en particulier les lois européennes et

¹²³ http://www.jicable.org/Other_Events/cabos09/content/Cabos%2709%20P1.0.F.pdf. (consulté, le 12/02/2020)

¹²⁴ Construire-posséder-opérer-transférer

états-uniennes sur le contre-terrorisme, les Accords de Bâle III¹²⁵ et autres (Furfari S., 2016). Le montage par BOOT encourage les entreprises privées à investir dans le domaine tout en gardant la totale maîtrise des réalisations. L'opération consiste à injecter l'argent privé dans le circuit économique du pays, apporter du travail et du savoir-faire, assurer que les projets seront réalisés dans le temps et selon les règles de l'art. une stratégie permettant de doter le pays d'infrastructures électriques conséquentes sans que celui-ci ne puisse investir ses maigres ressources (figure122).

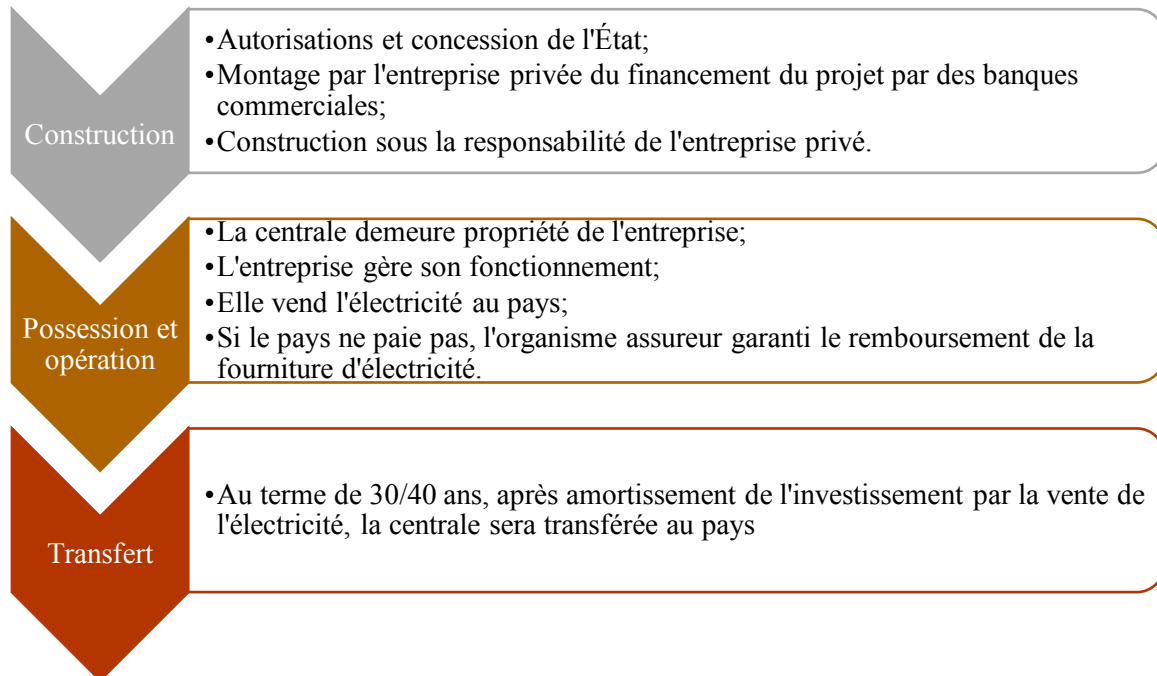


Figure 122 : Principe de BOOT

9.2.2. Les mini-réseaux électriques pour des stratégies efficaces d'amélioration du taux d'accès à l'électricité

Au regard des difficultés actuelles en matière d'électricité au Niger en général et au niveau de la ville de Niamey en particulier, l'énergie solaire représente une solution durable qui semble particulièrement adaptée au contexte du pays. Son fonctionnement est simple et permet une grande rapidité de construction et une facilité de maintenance, même dans des environnements isolés. En plus, sa capacité à fonctionner hors réseau, fait d'elle une énergie capable d'alimenter immédiatement des populations rurales isolées sans attendre le déploiement long et coûteux du réseau électrique (Institut Montaigne, 2019 ; Jaglin S., 2019).

¹²⁵ Les accords de Bâle III sont des suggestions pour de nouvelles réglementations du secteur bancaire international ; la principale mesure est l'obligation pour les banques de disposer de fonds propres en quantité et qualité suffisantes.

C'est une énergie qui s'adapte à toutes les échelles de projets : du kit solaire équipant un foyer isolé à la gigantesque ferme solaire alimentant des villes entières. Qu'il s'agisse du kit ou des centrales, ce sont les mêmes cellules photovoltaïques qui sont utilisées. En outre, les progrès techniques réalisés au niveau des cellules photovoltaïques bénéficient ainsi à tous les segments. En effet, sa mise en valeur permet de fournir une électricité bon marché avec des projets de petite taille plus adaptés aux réalités du pays, contrairement aux autres sources d'énergie électrique reposant sur l'usage de machines tournantes nécessitant pour la plupart des cas une taille critique pour être rentables. Mais, un tel écosystème énergétique ne saurait connaître une grande expansion sur le territoire qu'en démocratisant le sous-secteur de l'électricité. Cette démocratisation doit nécessairement passer par la mise en cause de l'autonomie de la société nigérienne d'électricité sur la production, le transport et la commercialisation de l'électricité sur le territoire national. Ce nouveau modèle énergétique doit être accompagné par des mesures visant à renforcer et à donner plus d'autonomie à l'organe de régulation du sous-secteur de l'électricité afin qu'elle puisse librement exercer son rôle.

Toutefois l'autonomie de la NIGELEC peut être partiellement conservée en donnant la possibilité aux privés de produire et à celle-ci d'en commercialiser comme c'est le cas actuellement avec la SONICHAR¹²⁶. Ce type de système doit être accompagné par la mise en place d'un cadre réglementaire adapté et qui pourrait permettre aux ménages de vendre leur surplus énergétique à la NIGELEC. Cela permettra non seulement d'accroître les capacités énergétiques de celle-ci mais aussi contribuera à la promotion de l'énergie solaire sur l'ensemble du territoire nigérien. Ainsi, même si les solutions individuelles connaissent une forte croissance au niveau de certains villages et villes, elles ne pourront pas se substituer aux réseaux électriques pour apporter aux populations un accès complet à l'électricité du fait qu'elles reposent sur des installations de faibles capacités.

La stratégie d'alimentation des zones isolées doit se reposer sur la production décentralisée à travers l'installation des mini-réseau électriques. Ces derniers attirent, depuis une vingtaine d'années, de plus en plus d'intérêts dans les pays en développement. C'est une tendance qui est en rapport avec les idées initiées par Elinor Ostrom¹²⁷ sur la dominance de la gouvernance

¹²⁶ La Société Nigérienne du Charbon est une société nigérienne qui opère dans le domaine de l'énergie. Elle exploite un gisement de charbon à Anou Araren et produit de l'électricité

¹²⁷ **Elinor Ostrom**, née le 7 août 1933 à Los Angeles (Californie) et morte le 12 juin 2012 à Bloomington (Indiana), est une politologue et économiste américaine. En octobre 2009, elle est la première femme à recevoir le « prix Nobel d'économie », avec Oliver Williamson, « pour son analyse de la gouvernance économique, et en particulier, des biens communs ». Ses travaux portent principalement sur la théorie de l'action collective et la

polycentrique des communs par rapport à une gouvernance centralisée. L'engouement pour les mini-réseaux, est le fait que les grands réseaux, par essence centralisés, ne correspondent pas toujours et partout à la meilleure organisation possible de l'approvisionnement en électricité. À l'inverse de ces grands réseaux, les mini-réseaux sont susceptibles d'être gérés dans un système de gouvernance polycentrique où chacun peut intervenir dans son rôle, des autorités nationales qui définissent un cadre réglementaire et peuvent jouer un rôle de maître d'ouvrage dans la mise en place de délégations de services publics, des autorités locales, et des organisations communautaires villageoises (Berthélemy J. C., 2016). En plus, force est de constater que produire une électricité qui sera conduite à plusieurs centaines de kilomètres du lieu de production pour ravitailler des villes et villages de quelques centaines, voire des dizaines d'habitants est une démarche peu efficace et loin d'être rentable car, au-delà du coût de raccordement, les pertes liées au transport sur les réseaux électriques peuvent avoisiner 20 % ; une situation rendant nécessaire le développement d'une production de proximité et décentralisée, notamment sous forme de mini-réseaux (mini-grid) ou sous forme de systèmes autonomes (Arman A. et Claire M., 2016 ; Innogence Consulting, 2018). Il s'agit en d'autres termes de créer une gestion de proximité géographique qui relève des liens de distance spatiale et de proximité organisationnelle qui va traiter des liens économiques relatifs à l'organisation d'une production sur un territoire. Ces deux types de proximité peuvent se confondre pour former un service énergétique aux bénéficiaires d'une localité donnée (Wernert C., 2019).

Ces mini-réseaux, dans le contexte nigérien doivent être fondés sur des centrales solaires et ou en hybridation avec des centrales thermiques. L'hybridation présente l'avantage de réduire les inconvénients respectifs des technologies associées, c'est-à-dire la dépendance au carburant, à ses variations de prix et à la dégradation rapide du rendement de puissance concernant les Groupes Électrogènes (GE) et l'intermittence de la production dans le cas des Énergies Non Renouvelables. La combinaison de ces deux procédés énergétiques permet d'ajuster l'offre d'électricité à la variation de la demande et ainsi de réduire significativement la consommation de combustible (de 50 à 85 % selon les contextes) et les émissions de CO₂, tout en améliorant la qualité du service. La durée de vie des GE est par ailleurs allongée à cause de l'utilisation des batteries de stockage d'électricité qui peuvent prendre le relais de la distribution aux heures de faible demande (Elvan A., 2019).

gestion des biens communs ainsi que des biens publics (https://fr.wikipedia.org/wiki/Elinor_Ostrom consulté le 03/11/2019 à 22h04)

La pertinence de ce modèle énergétique vient des premières centrales photovoltaïques construites sur le continent africain : « *Senergy 2, au Sénégal, revendait à la société d'électricité nationale le kilowattheure (kWh) 40 % moins cher que le prix du mix énergétique au moment de son raccordement en octobre 2016* » (Aubin C., 2019). Par ailleurs, une étude menée par la Commission européenne montre que la production d'électricité au moyen de panneaux solaires photovoltaïques est bien plus compétitive qu'un groupe électrogène sur une large part des zones rurales africaines¹²⁸.

Vu donc le faible revenu des nigériens en général et des populations des zones rurales en particulier, ce modèle énergétique doit être accompagné par des dispositifs permettant de garantir un recouvrement total aux investisseurs. En effet, le paiement échelonné par jour, semaine et mois s'avère une solution judicieuse à ne pas négliger pour faire raccorder plusieurs ménages. La stratégie du paiement de la facture d'électricité peut aussi se reposer sur le mobile money actuellement utilisé dans les grands centres urbains du pays car, le Niger à l'instar des autres pays africains est en train de connaître une très forte pénétration de la téléphonie mobile (Bontianti A., 2015, INS, 2017). Selon l'INS, le taux de couverture de la population pour la téléphonie mobile était estimé à 85 % en 2016. Ce système de paiement mobile a déjà fait ses preuves en Afrique de façon générale et du Niger en particulier. C'est ainsi que les start-ups opérant dans la distribution de kits solaires se sont approprié le modèle du « *Pay-As-You-GO* » qui n'est rien d'autre qu'un système permettant aux clients de financer leurs acquisitions en payant une partie du montant total à l'achat et le reste en petits paiements successifs à de fréquences variables (journalières, hebdomadaires ou mensuelles). Le client ne serait propriétaire de l'équipement qu'après avoir réglé le nombre total des échéances. L'avantage de ce modèle réside dans le fait que les appareils sont équipés d'une technologie permettant au fournisseur de couper et/ou rétablir la fourniture d'énergie à distance en cas de non-paiement d'une échéance, sans se déplacer vers ses clients. Un tel système permet de faire révolutionner l'électrification des zones rurales où les revenus des populations demeurent très faibles (De Gromard C. et al., 2017, Toby D. Couture et col., 2018).

¹²⁸ <https://www.la-croix.com/Monde/Afrique/Le-deploiement-mini-reseaux-autonomes-peut-accelerer-electrification-Afrique-2016-06-03-1200766214>(Consulté le 25/04/19, à 14h33mn)

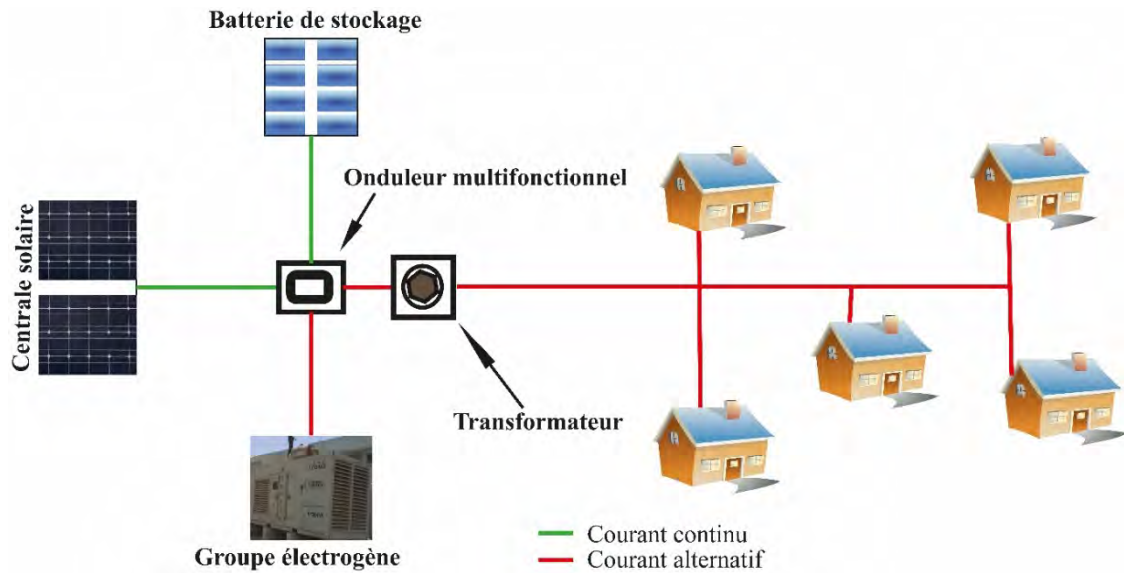


Figure 123 : Plan schématique d'un système hybride photovoltaïque-diesel pour l'électrification rurale

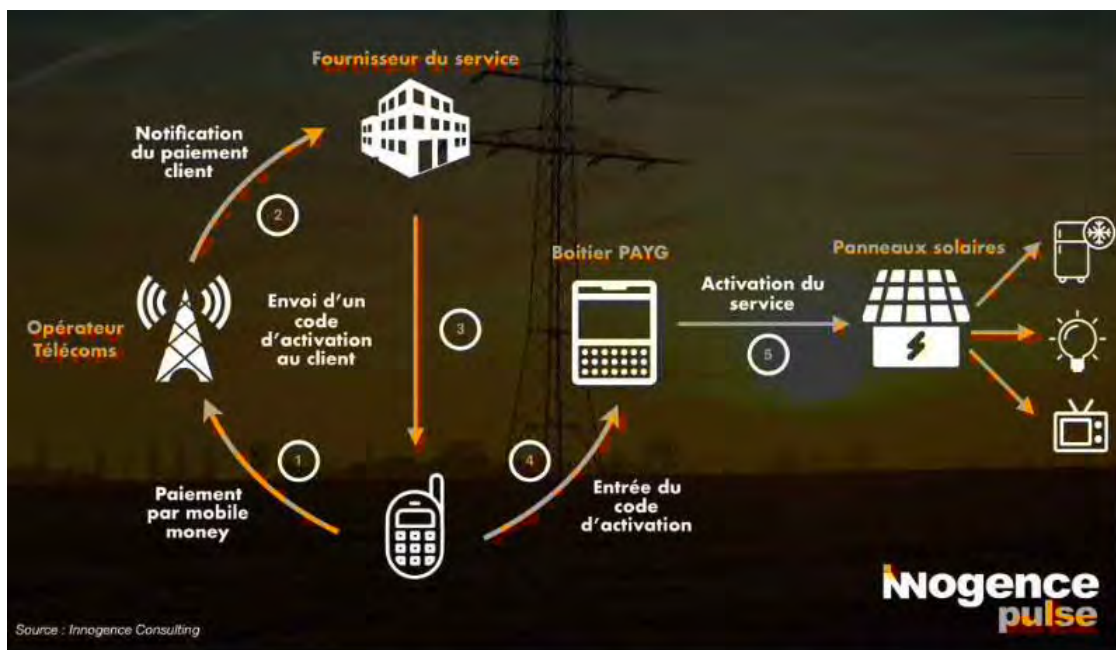


Figure 124 : Fonctionnement du Pay-As-You-Go

Le développement des mini réseaux électriques à partir des antennes relais des téléphonies mobile implantées dans les zones non connectées pourrait être couplé à ce modèle énergétique. Il s'agit de donner l'autonomie aux opérateurs économiques de la téléphonie mobile d'intervenir dans l'électrification des localités se trouvant à proximité des emplacements des antennes relais (Jean-Michel H. et *al.*, 2017). L'objectif de ce modèle énergétique est double, car, permet de réduire le coût de la production énergétique des opérateurs et faciliter la recharge des téléphones mobiles et de leurs usages tout en favorisant

l'accès d'un plus grand nombre des populations qui ne peuvent avoir accès au réseau électrique national. Ces opérateurs peuvent diversifier leurs revenus en facturant les surplus de capacités électriques dans le cadre de l'offre de services (recharge de batterie, accès à internet, réfrigération, ...) ou à la vente de l'électricité (au kWh). Ce qui leur permettra de réduire les coûts liés à la maintenance et d'améliorer des infrastructures d'accès à ces zones, la sécurité des installations à travers, une plus forte implication des communautés et l'attractivité de profils techniques pour maintenir les équipements télécoms. De plus, l'accès à l'électricité et aux services qui en découlent, vont contribuer à améliorer les habitudes des vies des populations à faible revenu tout en dispensant les femmes et les enfants d'aller ramasser du bois et puiser de l'eau. Ce modèle favorisera également le développement des activités marchandes autour de ces antennes relais. C'est le cas du Nigeria suite au projet Schneider Electric, qui avait favorisé la multiplication par deux du nombre du commerce juste après une année de mise en place (Jean-Michel H. et al, *op.cit.*).

Pour qu'un tel modèle énergétique soit durable, la mise en place d'un partenariat tripartite Telecom-Énergéticiens-Banque de microfinance s'avère nécessaire et/ou construire des compétences financières reposant sur des « *crédits rating* ¹²⁹ ».

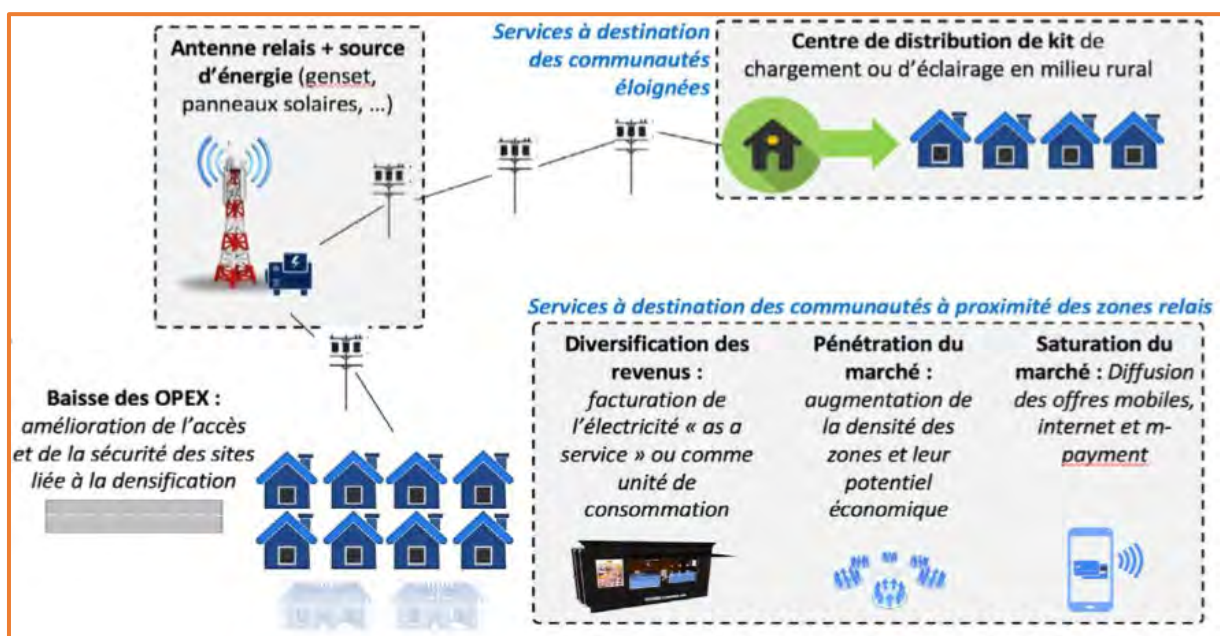


Figure 125 : Modèle d'un écosystème électrique

¹²⁹ A **credit rating** is an evaluation of the credit risk of a prospective debtor (an individual, a business, company or a government), predicting their ability to pay back the debt, and an implicit forecast of the likelihood of the debtor defaulting. The credit rating represents an evaluation of a credit rating agency of the qualitative and quantitative information for the prospective debtor, including information provided by the prospective debtor and other non-public information obtained by the credit rating agency's analysts. (https://en.wikipedia.org/wiki/Credit_rating, consulté le 26/04/19, à 21h11)

Source : Jean-Michel H. et al., 2017

Dans le but de répondre à la demande croissante de ménages et des services, la NIGELEC et la Ville de Niamey (la collectivité) doivent mettre en commun leurs efforts pour saisir l'opportunité qu'offre l'énergie solaire. Cette collaboration doit viser comme seul objectif la mise en place des mini-réseaux électriques des quartiers alimentés par des centrales solaires qui pourront être placées dans certains quartiers périphériques où le réseau électrique est presque inexistant. Pour une meilleure coordination, la gestion de ces mini-réseaux doit revenir sur la charge de la ville et de la NIGELEC pour sa commercialisation car, déjà expérimentée dans le domaine. Il sera également utile pour la ville en partenariat avec le ministère de l'équipement, de penser à doter quelques services sociaux de base des Solar Home System¹³⁰ (SHS). Ces derniers doivent servir de relais en cas d'indisponibilité du réseau électrique de la NIEGLEC ou être substitués à l'électricité commercialisée par la NIGELEC. L'objectif étant de réduire la demande énergétique provenant du réseau électrique. Cela permettra non seulement de réduire de façon significative les interruptions qu'enregistre la société sur son système électrique mais aussi, de répondre aux besoins futurs des populations. L'hôpital national de Niamey, hôpital de référence, la maternité Issaka Gazobi, l'hôpital Lamordé, la maternité poudrière, l'Université Abdou Moumouni de Niamey pourraient être des bénéficiaires potentiels d'un tel projet. Ces unités consomment à elles seules plus de 708 MW/mois, soit 190,2 MW en moyenne par mois pour l'hôpital national de Niamey, 176, 2 MW pour l'hôpital Lamordé, 158,2 MW pour l'Université Abdou Moumouni de Niamey, 77,8 MW pour la maternité Issaka Gazobi, 65,2 MW pour l'hôpital général de référence, 40, 9 pour l'hôpital poudrière. Il s'agit là, de quelques grandes institutions étatiques au niveau de la ville de Niamey qui méritent d'être dotées d'équipement permettant de les assurer le minimum d'indépendance énergétique. La dotation en équipement solaire de ces institutions et bien d'autres entreprises de la ville va favoriser le raccordement de plus 350 nouveaux ménages. Le calcul de la surface de panneau solaire photovoltaïque au niveau de ces services publics est lié à leur puissance crête, exprimée en kWc (voir annexe).

¹³⁰ Solar home systems (SHS) are stand-alone photovoltaic systems that offer a cost-effective mode of supplying amenity power for lighting and appliances to remote off-grid households. SHS usually operate at a rated voltage of 12 V direct current (DC) and provide power for low power DC appliances such as lights, radios and small TVs for about three to five hours a day. Furthermore they use appliances such as cables, switches, mounts, and structural parts and power conditioners / inverters, which change 12/ 24 V power to 240VAC power for larger appliances[1]. SHS are best used with efficient appliances so as to limit the size of the array ([https://energypedia.info/wiki/Solar_Home_Systems_\(SHS\)](https://energypedia.info/wiki/Solar_Home_Systems_(SHS)), consulté le 28/04/2019, à 00h01mn)

9.3. Les potentialités urbanistiques et climatiques favorables à l'émergence de l'énergie solaire

Comme souligné plus haut, l'insuffisance de l'offre en l'électricité et la difficulté d'accès des populations africaines aux différentes sources d'énergie sont parmi les principaux freins au développement pour ces pays. Ce qui est paradoxal quand on sait que le continent regorge d'importantes sources d'énergie variables (Alia A. *et al.*, 2007 ; Heuraux C., 2011). Mais ces dernières ne profitent qu'aux multinationales étrangères au détriment des populations africaines, soumises à des instabilités politiques avec pour corollaire des conflits interethniques et religieuses.

À titre d'exemple, en 2018, moins de 50 %¹³¹ de la population africaine avait accès à l'électricité. Cette situation risquerait d'être aggravée avec l'augmentation du prix du pétrole, nécessitant de repenser les moyens permettant d'inverser cette tendance. Dans un tel contexte, l'énergie solaire semble être une piste d'autant plus intéressante à étudier surtout que le continent possède d'énormes sources d'énergie solaire.

En se référant au chapitre quatre, on se rendra compte à quel point la ville de Niamey est en train de connaître une forte urbanisation qui n'est surtout pas accompagnée par des politiques efficaces d'aménagement urbains. Ainsi, Niamey, vu sa superficie et son rang à l'échelle nationale et régionale ne possède à l'heure actuelle aucun schéma directeur d'aménagement urbain permettant de suivre sa croissance tant démographique que spatiale. Cette situation héritée de la période post-coloniale du pays a fini au fil des années par rendre la majorité des services urbains précaires face à l'augmentation croissante des besoins et cela surtout dans le sous-secteur de l'énergie électrique. Cela se matérialise par des baisses de tensions allant aux coupures d'électricité. Ces dernières étaient conjoncturelles au début des années 2000 mais tendent aujourd'hui à être structurelles. En effet, il ne se passe pas une seule journée sans qu'il n'y ait une coupure d'électricité dans au moins un des quartiers de la ville réduisant l'économie de nombreux ménages. Cela a poussé plusieurs d'entre eux à se doter des kits solaires leur permettant de faire face aux coupures d'électricité pour ceux qui sont déjà connectés au réseau de la NIGELEC et d'avoir de l'électricité pour ceux se trouvant à la périphérie des services. Ainsi, selon les données issues de la cartographie des concessions électrifiées à base du solaire, quelques 2 907 concessions de la ville font aujourd'hui recours à cette source d'énergie. Ce chiffre se rapproche de ceux de notre enquête-ménage sur la précarité énergétique à Niamey en 2018. En effet, 6 % de notre échantillon utilisent le solaire

¹³¹ <https://fr.africacheck.org/reports/640-millions-dafricains-nont-acces-a-lelectricite/>

comme source principale d'énergie pour l'éclairage, soit près de 10 000 ménages parmi les 166 680 que compte la ville.

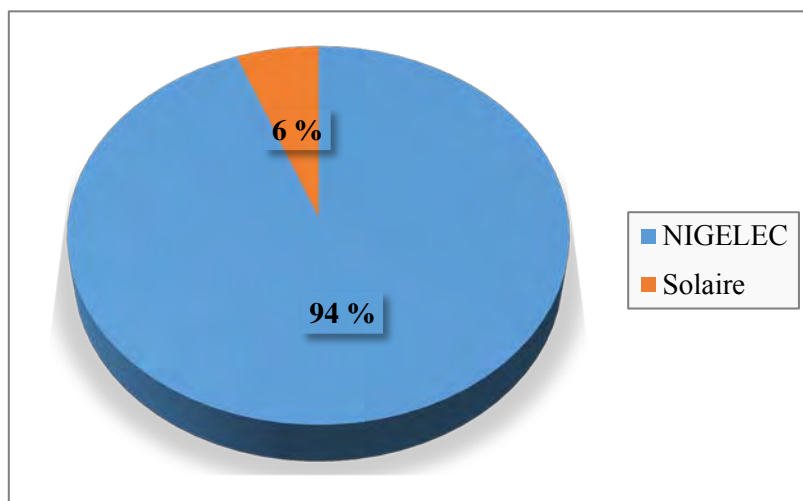


Figure 126 : principale source d'énergie électrique des habitants de Niamey
Source : Abdourazack N. A., 2018

Outre le phénomène urbain, les conditions climatiques contribuent de deux manières à la propagation de l'énergie solaire à Niamey. Ainsi, le climat conduit non seulement à rendre précaire les services énergétiques, poussera les populations à la recherche d'une source d'énergie fiable, mais aussi à favoriser le développement du solaire vu la position géographique de la ville. En effet, capitale sahélienne où les températures sont extrêmement élevées dépassant de fois les 40 °C. Cette dernière est le résultat d'un fort rayonnement dont bénéficie la zone. En effet, ce rayonnement varie de 8,7 heures pour la saison froide (novembre, décembre, février) à 9,5 heures pour les saisons chaudes et pluvieuses (mars, avril, mai, juin, juillet, août, septembre). La capacité d'énergie que pourrait produire cet ensoleillement tourne autour de 6,92 KWh/m²/j (Kehren S., 1995).

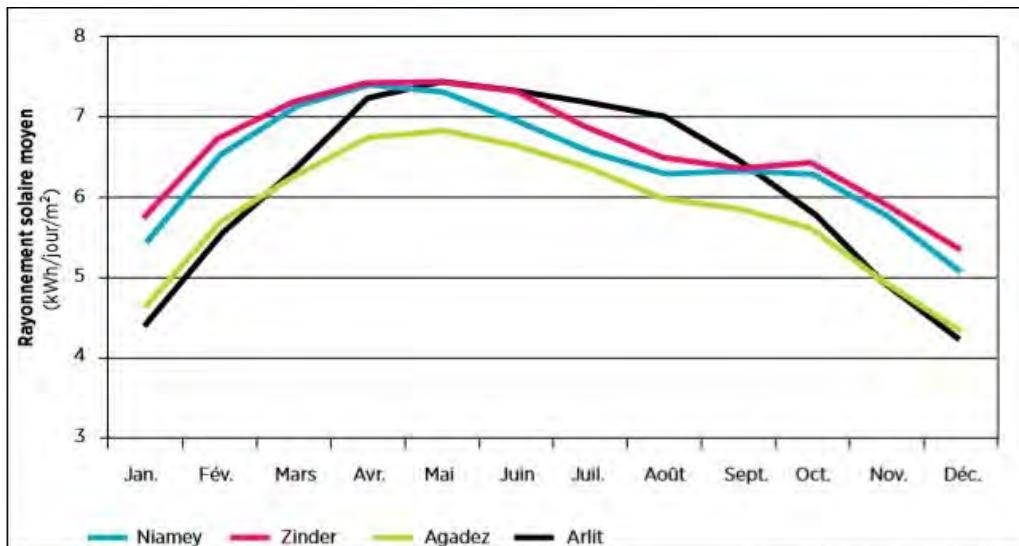


Figure 127 : Rayonnement solaire dans quatre villes du Niger
 Source : International Renewable Energy Agency, 2014

9.4. L'énergie solaire, un enjeu de la politique énergétique du Niger

Face aux défis énormes que pose le changement climatique, les pays du monde se sont depuis quelques décennies lancés dans la quête des solutions. L'objectif est de réduire significativement l'usage des sources d'énergies fossiles émettrices de gaz à effet de serre. C'est dans cette foulée que les pays de la CEDEAO se sont résolument orientés vers la création d'un environnement favorable pour investir dans les technologies propres, efficaces et renouvelables. D'où la recommandation dans le Livre Blanc de la CEDEAO/UEMOA sur l'accès aux services énergétiques pour les populations des zones rurales et péri-urbaines (CEDEAO et col., 2015). L'objectif est d'assurer un usage accru des sources d'énergies nouvelles dont le solaire, l'éolienne, l'hydroélectricité et la bioénergie pour l'approvisionnement en électricité du réseau et la fourniture de l'accès aux services énergétiques dans les zones rurales à travers, l'augmentation de la part des énergies renouvelables dans le mix d'électricité globale de la région à 10 % d'ici 2020 et 19 % en 2030 et cela dans le seul but d'impulser le développement socio-économique des pays. C'est dans cette optique que l'Agence National de l'Énergie Solaire, et de l'Agence Nationale pour la Promotion de l'Électrification Rurale (ANPER) et certains partenaires (Banque Mondiale, BOAD, BAD, BID, etc.) s'engagent à accompagner les autorités nigériennes afin de booster le niveau d'utilisation des sources d'énergie renouvelables avec leur premier plan le solaire à 15 % d'ici 2020 et 30 % en 2030 (Ministère de l'énergie et du pétrole et col., 2015). Quelles

sont donc les avantages liés à l'usage de l'énergie solaire ? quelles sont les perspectives du développement de l'énergies solaire et quelles sont les difficultés liées à sa diffusion ?

9.4.1. Le solaire est-elle l'énergie de demain ?

L'accès à l'électricité est une composante essentielle du développement économique, social et politique. Il favorise le développement individuel via l'amélioration des conditions éducatives et sanitaires. Il permet le développement de l'activité économique par la mécanisation et la modernisation des communications. Cependant, malgré un potentiel énorme en énergie solaire, le Niger présente des déficits énergétiques importants. Ce qui a amené l'État du Niger à la mise en place de la politique énergétique dont un des axes principaux est la promotion des sources d'énergie renouvelables, avec à son premier plan, l'énergie solaire. Cet axe stratégique était venu renforcer la volonté politique de l'Agence Nationale de l'Énergie Solaire anciennement appelé Centre National des Énergies Solaires (CNES) et Office Nationale de l'Énergie Solaire (ONERSOL) qui fut créé en 1965. Cette politique vise à accroître la part de l'énergie solaire dans le mix énergétique du pays en hybridant les centrales thermiques actuelles avec le solaire photovoltaïque, en implantant des centrales solaires à concentration avec plusieurs heures de stockage, en facilitant l'accès aux équipements solaires photovoltaïques et promouvant l'efficacité énergétique dans tous les secteurs. Ce qui, selon l'ANERSOL délesterait le réseau de plusieurs mégawatts-heures.

Pour parvenir à ces résultats, l'ANERSOL et le ministère en charge de la question énergétique se sont donnés comme objectifs la mise en œuvre à court terme d'un projet d'électrification au solaire des infrastructures publiques stratégiques sensibles aux délestages et aux coupures d'électricité (hôpitaux, maternités, centres de bases de données, etc.). C'est dans ce cadre que la centrale diesel de Gorou Banda va se voir renforcer d'une centrale solaire de 20 MW dont les travaux ont déjà commencé. Ces deux institutions visent, à moyen terme, l'implantation d'une approche efficacité dans les secteurs d'activités : bâtiments publics, industries, bâtiments résidentiels et commerciaux et le développement à long terme, de l'énergie solaire au Niger en général et à Niamey en particulier. Il s'agit à ce niveau de créer une synergie permettant d'impliquer l'ensemble des acteurs du sous-secteur de l'électricité dans les programmes du développement de l'énergie solaire.

Dans la perspective d'accroître l'usage de l'énergie solaire, l'ANERSOL entend mettre en avant le développement d'une expertise locale sur les boucles thermiques et la fabrication des capteurs cylindro-paraboliques. C'est dans cette optique qu'avait été mis en place le projet

d'accès à l'énergie solaire (NESAP) dont l'objectif premier est de contribuer à accroître l'accès aux services d'électricité solaire tout en renforçant sa capacité institutionnelle (Ministère de l'énergie et NIGELEC, 2017). À travers ce projet, l'État du Niger compte diminuer le coût de la production d'électricité dans les centres isolés et cela dans le but de favoriser l'accès des populations les plus démunies. Il est aussi prévu le renforcement des capacités des acteurs de mise en œuvre du projet afin qu'ils puissent aboutir à des meilleurs résultats (ANPER, ANERSOL, NIGELEC, etc.).

Ce projet est structuré en 4 composantes dont la première sert de support à la commercialisation des sources d'énergie Photovoltaïque (PV) hors réseau et de qualité "Lighting Africa" qui vise à accroître le développement d'un marché qui permettra une plus grande commercialisation et adoption de kits et lanternes solaires de meilleure qualité ainsi que la fourniture d'équipements solaires individuels (Solar Home System, pompes solaires, etc.). Ce projet traitera aussi la question de la qualité des services (garantie, service après - vente). Ce qui permettra de faciliter l'accès aux mécanismes de financement pour les importateurs et les commerçants des systèmes solaires hors réseau.

La deuxième composante vise l'électrification rurale à travers, la provision de service électrique pour des opérateurs privés. L'objectif à ce niveau est de mettre en place un système d'électrification rurale hors réseau et hors concession de la société nigérienne d'électricité, avec des mini-réseaux hybrides solaires/diesel et des systèmes photovoltaïques suivant un modèle d'opérateur de service délégué ou de mini-concession. Elle permet, de ce fait, l'expansion de l'accès à l'électricité d'une part, des populations des localités servies grâce aux centrales isolées de la NIGELEC et d'autre part, de celles qui ne sont pas encore desservies. Ainsi, ces systèmes d'énergie hybride sont généralement conçus pour répondre à un besoin énergétique allant du simple éclairage jusqu'à l'électrification complète d'un village ou d'un hameau (Makanga K. P., 2013).

Le projet prévoit à travers, sa troisième composante l'hybridation avec des centrales PV et l'expansion de l'accès à l'électricité de centrales isolées existantes fonctionnant au diesel et gérées par la NIGELEC desservant 82 centres et qui ne fonctionnent que quelques heures par jour. Ces centrales isolées génèrent des coûts supplémentaires en terme de production d'électricité à la société. Cela permettrait, de ce fait, à réduire les pertes dû à l'usage de ces centrales.

La quatrième composante apportera une assistance technique aux institutions publiques, au secteur privé et bancaire ainsi qu'à la population bénéficiaire afin de permettre la mise en œuvre efficace des composantes d'investissement.

Le coût total de la mise en œuvre de ce projet est de 50 millions de dollars US et sa durée s'étend sur 5 ans.

Pour une meilleure réussite de ce projet, il a été mis en place un comité de pilotage qui jouera un rôle stratégique dans la planification, l'information et la création de la synergie avec les autres secteurs de développement en milieu rural. L'unité de gestion et de coordination du projet (UGP) sera assurée par l'ANPER. En collaboration avec le Ministère de l'Énergie, le CNES¹³², la NIGELEC et le Ministère des finances, l'ANPER est en charge la coordination et la supervision de la mise en œuvre des quatre composantes. Excepté l'investissement, le CNES sera chargé des activités de la Composante 1 et assurera que d'autres institutions y participent (notamment l'incubateur, les douanes, le Ministère de l'Énergie et l'ANPER). L'ANPER assurera la mise en œuvre des composantes 2 et 4 et la NIGELEC veillera à l'application de la composante 3. L'Unité de Gestion du Projet (UGP) s'appuiera quant à elle sur deux unités fiduciaires (passation de marché, gestion financière) et d'une unité de sauvegarde. Ces unités seront logées dans l'ANPER pour les Composantes 1, 2 et 4 ; et au niveau la NIGELEC concernant la troisième composante. L'objectif général de ce projet est de rehausser le taux d'accès à l'électricité à 60 % d'ici 2027. Mais force est de constater que ce projet reste sans financement. En plus, nulle part, ce projet ne fait allusion à une quelconque révision du code de l'électricité donnant pleine autonomie à la NIGELEC de produire, distribuer et commercialiser. On est donc en droit de se demander, comment la deuxième composante de ce projet pourrait se mettre en place et surtout qu'on sait le nouveau code de l'électricité (adopté le 17 mai 2016) vient à peine de se mettre en place sans même donner des orientations par rapport aux sources d'énergie renouvelable de façon générale et de l'énergie solaire en particulier. Ce projet souffre donc, de plusieurs défaillances qui pourront le détourner de ses objectifs car, il ne s'agit pas de prévoir une action alors que les textes dont elle dépend l'interdisent.

¹³² Actuelle Agence Nationale de l'Énergie Solaire

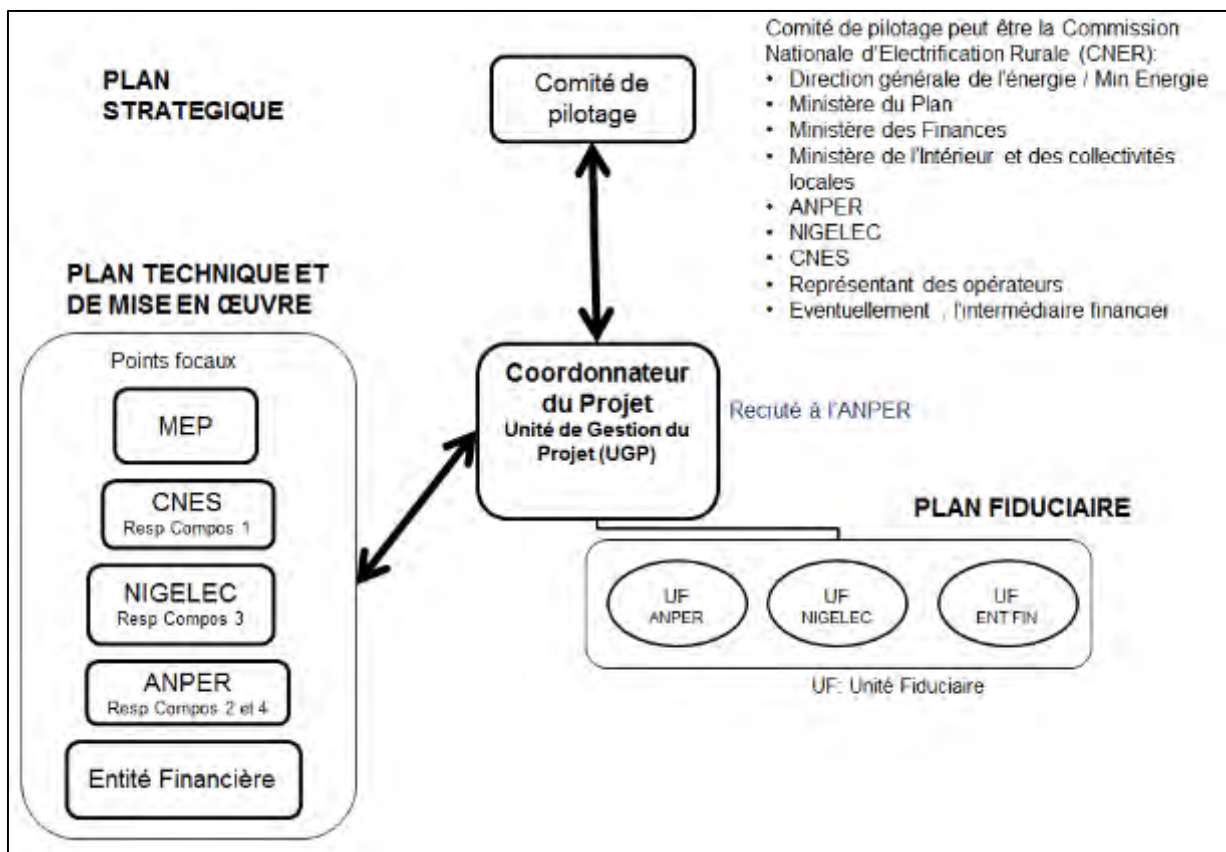


Figure 128 : disposition institutionnelle de mise en œuvre du NESAP
 Source : Ministère de l'énergie et du pétrole et NIGELEC, 2017

9.4.2. L'énergie solaire : un véritable vecteur du développement socio-économique

Les premiers usages à grande échelle de l'énergie solaire photovoltaïque au Niger ont commencé au milieu des années 1970 avec l'installation de 1370 postes téléviseurs, alimentés par des modules solaires photovoltaïques sur toute l'étendue du territoire national (Ministère de Mines et de l'énergie, 2004 ; Ministère de l'Énergie et du Pétrole, 2015). La puissance totale installée sur l'ensemble du Niger fut de 280 KWc à la fin de l'année 1993. Elle était de 435,3 KWc en 2001 pour atteindre 4 MW en 2010. L'énergie solaire est surtout utilisée pour l'exhaure de l'eau à partir des puits (56,31 %) (photo 58) et de la télécommunication (21,6 %). La prépondérance de l'exhaure de l'eau s'explique par la fiabilité des équipements, de leur degré d'automatisation et surtout par l'importance du secteur hydraulique pour un pays sahélien où l'eau de surface est très rare. Le secteur des télécommunications bénéficie lui aussi du développement de l'énergie solaire photovoltaïque, pour alimenter des antennes relais qui se situent dans les zones éloignées du réseau électrique national (photo 59).



Photo 58 : Installation d'une pompe solaire dans un jardin de Niamey
Source : Abdourazack N. A., 2018



Photo 59 : Usage du photovoltaïque pour l'alimentation d'une antenne téléphonique à
Mangaïzé (Ouallam)
Source : Abdourazack N. A., 2018

À Niamey, l'électrification des quartiers situés loin du réseau électrique permet aux populations d'accéder à l'éclairage durant la nuit, aux services de l'information et de la communication (internet, télévision, radio, etc.). L'accès à ces commodités permet de réduire considérablement les disparités entre centre et périphérie. En effet, 100 % des ménages utilisant le solaire comme source d'énergie principale, affirment son rôle combien de fois important dans l'accès à certains services. Ainsi, outre l'éclairage, L'énergie captée par ces

plaques solaires est utilisée pour aérer l'intérieur des maisons à travers les appareils de conditionnement de l'air fonctionnant à base du solaire (photo 60).



Photo 60 : Ventilateur solaire
Source : Abdourazack N. A., 2018

L'accès à ces services permet aussi de diminuer la corvée des femmes et surtout des enfants aux multiples travaux domestiques. Ainsi, son introduction et surtout les pompes, les cuisinières et les fours solaires réduisent de façon significative les corvées physiques du puisage manuel et de transport de bois de chauffe des femmes (Gbossou C., 2013). Elle est ainsi utilisée pour faire chauffer l'eau au niveau de certains foyers Niaméens (photo 61)



Photo 61 : Chauffe-eau solaire dans un ménage Niaméen
Source : Abdourazack N. A., 2018

Dans les quartiers périphériques de Niamey, la plupart des centres de santé ne possèdent pas suffisamment d'eau de qualité améliorée du fait de l'archaïsme des méthodes de pompages et de leurs inefficacités. Mais le développement des stations de pompage fonctionnant (photo 62) à base de l'énergie solaire peut permettre aux populations d'accéder aisément à de l'eau de qualité acceptable. Elle permet également la conservation des produits sanitaires et alimentaires (photo 63) dans ces zones non encore desservies par le réseau électrique de la NIGELEC (Ministère de l'énergie et du pétrole et col., 2015).



Photo 62 : Forage d'eau fonctionnant à l'énergie solaire dans la périphérie Niaméenne
Source : Abdourazack N. A., 2018



Photo 63: Réfrigérateur solaire pour la conservation des produits auprès d'un vendeur détaillant à Koira Tégui
Source : Abdourazack N. A., 2018

Sur le plan éducatif, elle accroîtra le rendement des élèves scolarisés à travers l'éclairage des écoles et des ménages de leurs instituteurs et permet du coup la poursuite des cours du soir. Elle les aidera ainsi à apprendre et à réviser leurs cours et exercices pendant les périodes de coupures pour les zones déjà électrifiées. Elle améliorera le niveau des élèves et étudiants à travers, notamment l'accès à l'internet. En effet, aujourd'hui, les élèves et leurs enseignants utilisent l'internet pour se procurer des documents utiles à la compréhension de cours pour leur formation.

L'énergie solaire est économiquement viable. Ainsi, vu la montée des prix des énergies fossiles et de leur caractère épuisable, les nations doivent se donner le choix de se pencher vers les énergies renouvelables, au premier plan le solaire. Elle est d'une importance capitale pour les pays d'Afrique de l'Ouest et surtout ceux du Sahel comme le Niger car, elle génère de l'emploi à travers, les opportunités qu'elle offre. En effet, dans les quartiers périphériques de Niamey des jeunes s'adonnent à la vente des crédits téléphoniques (transfert de crédit via téléphone) via des téléphones chargés à base de l'énergie solaire (photo 64).

Photo 64 : Téléphone en charge sous l'énergie solaire dans un ménage au quartier Niamey
2000

Source : Abdourazack N. A., 2018

Elle joue aussi un rôle économique par sa commercialisation. Ainsi, plusieurs jeunes à travers Niamey trouvent leurs comptes dans la commercialisation des kits solaires qui ne fait que prendre de l'ampleur (figure 129) depuis une dizaine d'années sous l'influence d'une forte demande dont fait preuve la ville de Niamey et son hinterland.

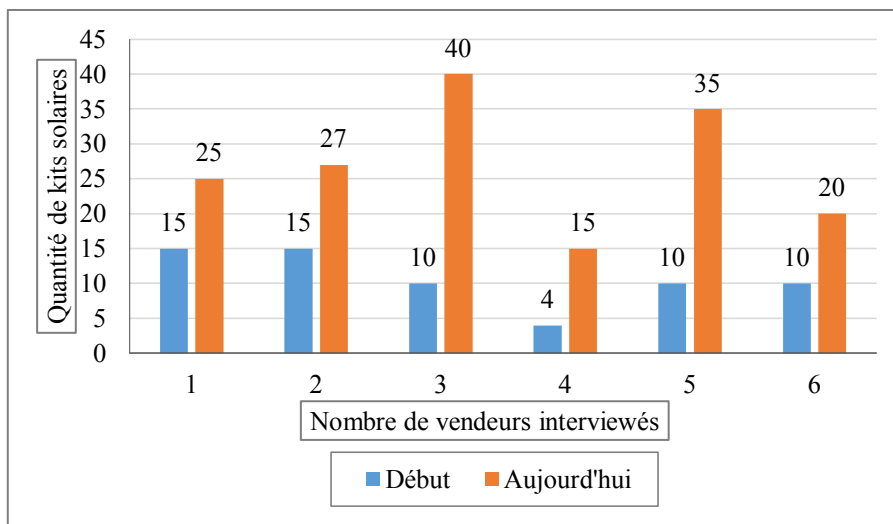


Figure 129 : Évolution du marché des panneaux solaires à Niamey
 Source : Abdourazack N. A., 2018

La provenance de ces produits est l'Asie, l'Europe et quelques pays voisins comme indique la figure 130. Mais, les importations provenant de ces derniers pays sont moindres en terme de chiffre que celles venant des grands pays producteurs comme la Chine, l'Allemagne, l'Espagne et la France. Cela s'explique par le fait qu'il s'agit pour le premier cas des pays de vente possédant des marchés florissants. On constate aussi que contrairement aux autres pays, les Émirats Arabes Unis (Dubai) ont connu une baisse drastique de recettes provenant de la vente des panneaux solaires de l'année 2015 à 2016. Cela s'explique par le fait qu'il y a eu un reversement de ses clients vers la Chine, pays d'importation par excellence de nombreux commerçants niaméens. Notons également, l'influence florissante du marché chinois dans les importations des kits solaires. Cette situation s'explique par l'abordabilité de leurs produits par rapport aux autres pays producteurs. La Chine offre des kits solaires pour toutes les bourses donnant une accessibilité facile aux populations.

Une autre lecture qu'on pourrait faire de la figure 130, est la croissance exponentielle des frais d'importation des kits solaires entre 2015 et 2016. Une situation, qui trouve ses origines non seulement dans la faiblesse du réseau électrique, mais aussi dans l'irrégularité croissante de la prestation du « courant » électrique.

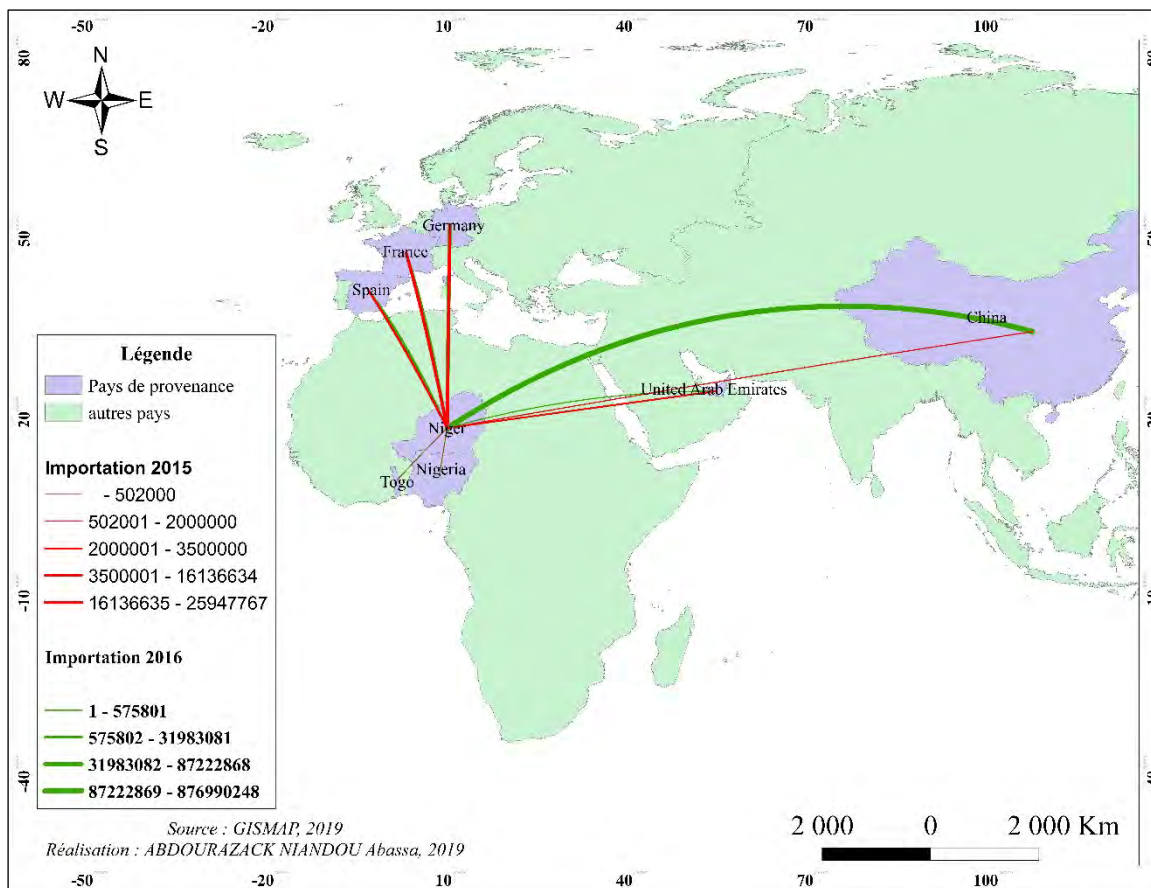


Figure 130 : Valeur des importations des kits solaires pour l'année 2015-2016
Source des données : INS, 2018

Ces kits solaires sont commercialisés dans plusieurs endroits à travers la ville de Niamey (figure 131). Mais, on constate une concentration de ces lieux au niveau du centre-ville et leur dispersion dans les quartiers périphériques. Cela s'explique pour le premier cas, par la concentration des plus grands centres commerciaux de la capitale au niveau du centre-ville (Grand marché, ex Petit marché et Katako) et pour le deuxième, par le fait qu'il y ait une insuffisance pérenne d'électricité dans ces quartiers. D'où le recours de la population à cette source d'énergie pour les besoins de leurs foyers. Outre les marchés, on distingue trois grands foyers de vente de panneaux solaires. C'est le cas du quartier Bobiel, Koiratégui et Niamey 2000. La présence de ces foyers de vente dans ces quartiers est la conséquence de la forte demande dont font preuve les populations de ces dits quartiers. En effet, selon les données de l'enquête-ménage sur la précarité de l'énergie électrique à Niamey, 31 % des ménages de ces quartiers utilisent le solaire comme source d'énergie principale. Il s'agit là, d'une pratique commune aux habitants des quartiers périphériques des villes africaines où la présence du réseau électrique fait défaut (Jaglin S., 2019)

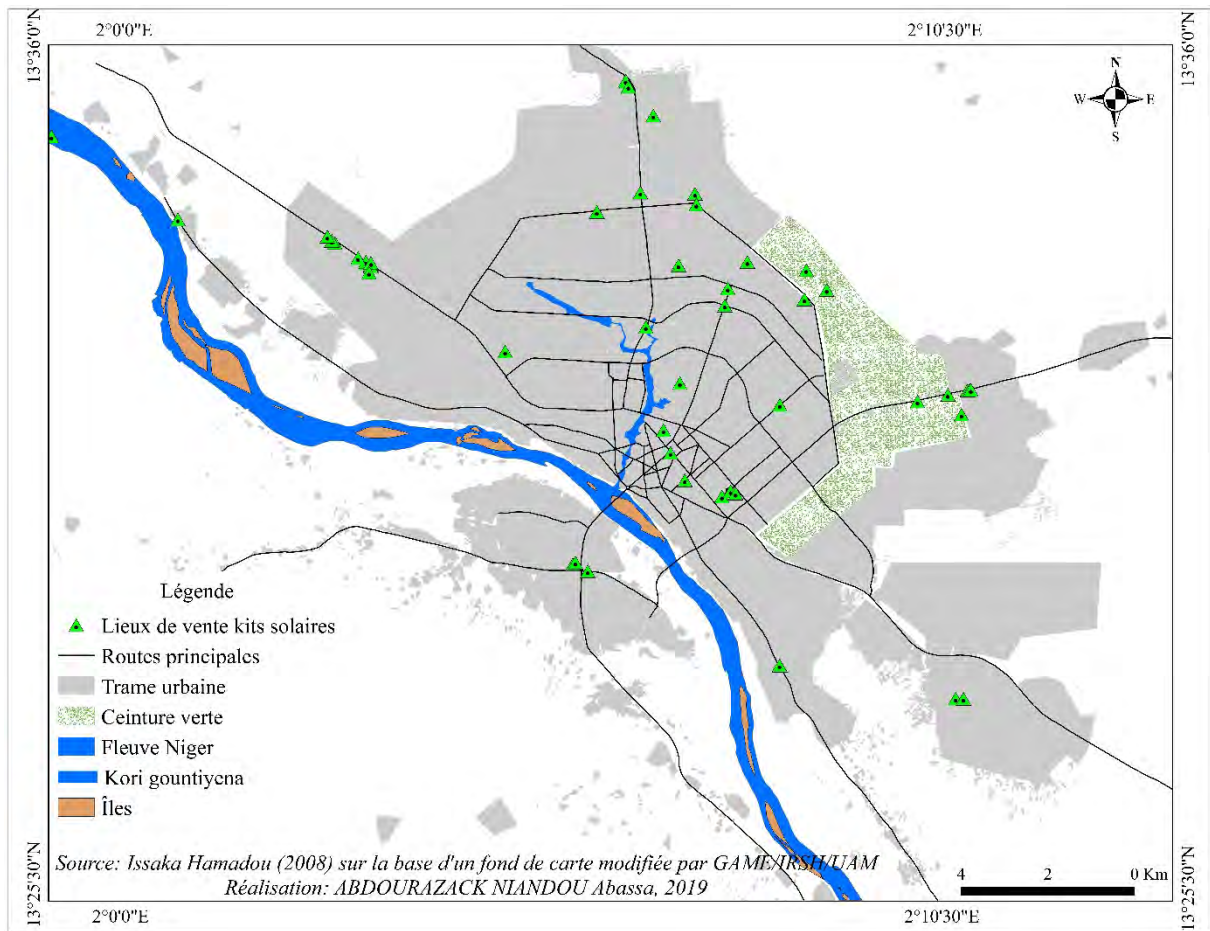


Figure 131 : Lieux de ventes des kits solaires
Source : Abdourazack N. A., 2018

Ces panneaux solaires contribuent aussi à la bonne marche des affaires commerciales en prolongeant la vie de certaines activités économiques au-delà du coucher du soleil. En effet, comme le montre la photo 65, les kits solaires permettent le stockage de l'énergie pendant le jour et leur usage les nuits et surtout durant les coupures d'électricité pour éclairer l'intérieur des boutiques.



Photo 65 : Commerçant utilisant les panneaux solaires pour l'éclairage de sa boutique
Source : Abdourazack N. A., 2018

Photo 66 : Développement du petit commerce autour d'une voie électrifiée à base de l'énergie solaire

Source : Abdourazack N. A., 2018

Cette source d'énergie est aussi utilisée dans certains lieux de cultes pour la sonorisation. Elle accompagne également quelques hommes infirmes dans la quête de leur survie.



Photo 67 : Usage de l'énergie solaire par un mendiant pour la sonorisation
Source : Abdourazack N. A., 2018

9.4.3. Obstacles à la diffusion de l'énergie solaire au Niger

Même s'il est admis que le Niger est un pays à fort ensoleillement et que cet ensoleillement peut aider à résoudre la précarité de l'énergie électrique, il semble que l'énergie solaire n'est pas utilisée par la société nigérienne d'électricité excepté la récente centrale solaire de Salkadamna de 7 MW. Ainsi, le mix énergétique de la NIGELEC ¹³³est constitué de près de 100 % des centrales thermiques fonctionnant à base des sources d'énergie fossiles (NIGELEC, 2018). Par ailleurs, les produits pétroliers représentent à eux seuls près de 80 % du parc de production énergétique de la NIGELEC. Le Niger produit aussi de l'énergie à base du charbon dans la région d'Agadez. Cette production représente 20 % du mix énergétique de la société. La production électrique provenant des sources d'énergie renouvelables pour l'ensemble du pays demeure très faible (2,3%) et est caractérisée par l'énergie solaire. La part du solaire dans le mix énergétique s'élevait seulement 2 %, selon Bello N., en 2015. Cette production est issue des systèmes photovoltaïques installés dans certains ménages, dans les centres communautaires ou encore dans certaines stations de télécommunication. Ce qui suscite quelques interrogations : Qu'est-ce qui justifie son usage restreint à l'échelle du pays ? Pourquoi figure-t-elle moins dans le mix énergétique de la NIGELEC ?

En Afrique l'expérience montre que les politiques quelles qu'elles soient, dépendent en grande partie des cadres politiques existant. Ainsi, le Niger, malgré son engagement, à promouvoir l'accès de tous à l'électricité, a une politique énergétique non encourageante en

¹³³ Production locale de la société nigérienne d'électricité.

matière de l'énergie solaire. En effet, aucune loi n'est adoptée par les autorités compétentes pour venir en aide aux particuliers qui l'installent dans leurs foyers, contrairement dans certains pays, comme le cas de la France, avec l'arrêté du 9 mai 2007¹³⁴ qui attribue une prime pour l'installation de panneaux photovoltaïques en autoconsommation avec revente du surplus. Cette prime varie en fonction de la puissance installée :

- 390€/kWc pour une puissance ≤ 3 kWc
- 290€/kWc pour une puissance comprise entre 3 et 9 kWc
- 190€/kWc pour une puissance comprise entre 9 et 36 kWc
- 90€/kWc pour une puissance comprise entre 36 et 100 kWc

Cette prime est demandée lors du raccordement et est reversée par l'entité qui achète l'électricité au producteur, bien souvent Énergie de France (EDF)¹³⁵ Obligation d'Achat. Son versement est échelonné sur 5 ans.

En plus, les kits solaires ne sont pas épargnés par les tarifs fiscaux liés à leur importation, contrairement dans d'autres pays de la sous-région, comme le Mali et le Sénégal, qui ont chacun un système permettant d'accroître les importations issues des sources d'énergie renouvelables, en l'occurrence le solaire. Tout comme le Sénégal, le Niger devait se doter d'un instrument adéquat et d'une direction des sources d'énergie renouvelables au sein du ministère de l'énergie, afin de booster son développement et accroître l'accès des localités isolées à l'électricité. L'ANERSOL pourrait jouer ce rôle en l'affectant tous les moyens nécessaires pour mener à bien les activités.

Sur le plan financier, il faut reconnaître que très peu d'investissements ont été menés dans le sous-secteur de l'énergie solaire. Les quelques réalisations existant sur le territoire sont financées par des partenaires, des opérateurs économiques et quelques ménages pour leurs propres besoins faisant en sorte que l'énergie solaire reste très peu représentée dans le mix énergétique du pays. La seule intervention de l'État se limite à l'éclairage public. Cette situation s'explique d'une manière générale par le manque des moyens financiers et de l'absence de volonté politique de la part de l'État. Ce dernier reste exigeant du fait que le coût de la production de l'énergie à base du solaire demeure toujours élevé et qu'il faudra

¹³⁴ [https://www.quelleenergie.fr/economies-energie/panneaux-solaires-photovoltaïques/aides-subventions\(consulté le 28/02/2019\)](https://www.quelleenergie.fr/economies-energie/panneaux-solaires-photovoltaïques/aides-subventions(consulté le 28/02/2019))

¹³⁵ Électricité de France est le premier producteur et le premier fournisseur d'électricité en France et en Europe. Il est le deuxième au niveau mondial. [Wikipédia](#)

nécessairement subventionner afin que le tarif à la vente soit abordable aux populations. À cela s'ajoute le niveau de vie réduit des populations qui constitue un véritable frein à l'expansion du solaire sur le territoire national en général et de Niamey en particulier. Celles-ci font déjà preuve d'une bonne volonté à travers, des petits kits présents dans plusieurs ménages urbains et ruraux. Mais, ils ne disposent pas de moyens nécessaires pour s'offrir cette technologie qui représente pour eux un grand luxe. En effet, avec un taux de pauvreté de 40,8 %, le Niger fait partie d'un des pays les plus pauvres au monde (INS, 2016).

Outre ces difficultés, plusieurs autres paramètres techniques ne sont pas encore maîtrisés par les professionnels. Ainsi, certains éléments du relevé des données géographiques et climatiques, du dimensionnement, de l'installation qui sont entre autres la latitude, la durée moyenne d'ensoleillement, les saisons, l'angle d'inclinaison des panneaux restent encore non maîtrisés ni par le peu de professionnels locaux et par ceux provenant de l'extérieur qui ont souvent l'habitude de travailler selon les conditions de leurs milieux. Ces difficultés se traduisent par des installations mal effectuées qui finiront par montrer leurs défaillances à court ou à long terme. Cette situation s'explique par l'insuffisance d'une main qualifiée. En effet, les Nigériens travaillant dans le sous-secteur sont insignifiants sur le plan technique du fait du manque d'application des connaissances sur le plan pratique. Cela est surtout lié au manque d'outils et de matériels de formation adéquats (Eda N., 2017). À tout cela s'ajoute, le vol, l'escroquerie car, nombreux sont les ménages victimes d'arnaque par manque de renseignement dans l'accomplissement de leurs projets solaires. En plus, des installations solaires font aussi l'objet de vol et sont victimes des accidents de circulation. C'est le cas, par exemple, de certains lampadaires solaires installés à Niamey qui sont, soit arrachés par des voleurs et/ou heurtés par les conducteurs.

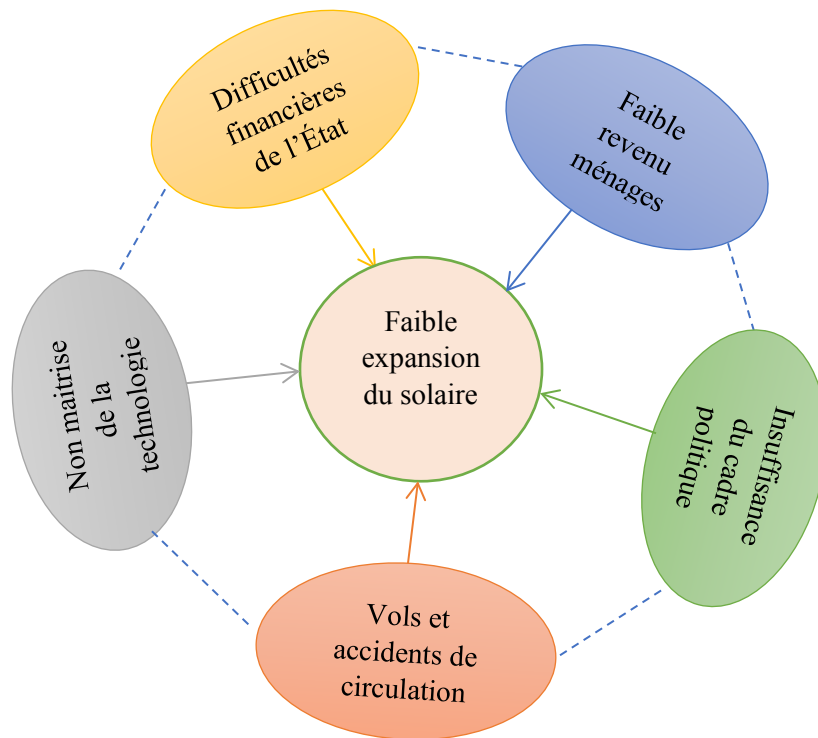


Figure 132 : Difficultés d'expansion de l'énergie solaire au Niger

Conclusion du chapitre

Il convient de noter que le Niger est un pays potentiellement riche en ressources énergétiques qui reste jusqu'à là sous exploitées. La mise en valeur de ces ressources énergétiques peut aider à résoudre la crise de l'électricité que connaît le pays en général et de la ville de Niamey en particulier. Mais, pour parvenir à des meilleurs résultats, le recours à des écosystèmes énergétiques adaptés s'avère nécessaire. Ces écosystèmes doivent être fondés sur l'exploitation de l'ensemble des potentiels énergétiques pour une diversification des sources de production électriques. Toutefois, le recours à l'énergie solaire peut jouer un rôle capital dans cette diversification du fait de sa disponibilité et de la volonté des populations de coopérer avec les politiques.

CONCLUSION GÉNÉRALE

L'objectif général de cette étude est de montrer et d'analyser les principaux facteurs de la précarité énergétique à Niamey tout en évaluant la capacité de résilience des acteurs. Le contexte de l'urbanisation dans la ville de Niamey est similaire à celui des autres capitales des pays en développement en général et de celles d'Afrique de l'ouest en particulier. Le rythme de croissance des populations de ces villes est plus important que celui des pays eux-mêmes (Nédélec P., 2018). Ce que certains spécialistes qualifient d'explosion urbaine pour souligner l'aspect rapide et massif du phénomène. Cette forme d'urbanisation que connaît ces villes capitales depuis l'indépendance des pays pose de graves problèmes que les collectivités n'arrivent pas à prendre en charge.

Les déterminants de la précarité énergétique

La précarité de l'énergie électrique au niveau de la ville de Niamey est le résultat de la conjugaison de plusieurs facteurs. L'urbanisation mal maîtrisée contribue pleinement à la définition de cette précarité. Ville-capitale du Niger, la vie à Niamey est rythmée par une forte croissance de la population et des infrastructures qui ne suivent pas. Niamey croît, elle croît même rapidement, une situation, qui fait apparaître deux types de ménages :

1. Des ménages, qui ont accès dans leur majorité aux services urbains comme c'est le cas de l'électricité mais, qui subissent des inconstances dans l'offre.
2. Des ménages, qui restent toujours à la périphérie de ces services, du fait de leur position géographique faute de moyens pour les municipalités et les sociétés à étendre leurs services.

Comme nous l'avons évoqué, il est important de notifier le fait que le Niger est un pays sahélo-saharien deux régions (le Sahel et le Sahara) figurant parmi les plus chaudes du monde avec des températures pouvant avoisiner les 50° C. La ville de Niamey est donc située dans la région considérée comme l'une des plus chaudes du monde. Pour cela, le climat est un facteur déterminant dans la précarité de l'énergie électrique. La prépondérance des fortes températures, des précipitations et des vents violents rend précaire les services d'électricité de la ville par l'accroissement de la demande en électricité et la perturbation des équipements de la société nationale d'électricité.

Les facteurs politiques sont tout aussi importants dans l'analyse de la précarité de l'énergie électrique à Niamey. Ils se déclinent en termes de non pertinence de certains choix politiques

et d'un manque de volonté politique pour la réalisation des grands projets dans le sous-secteur de l'électricité. C'est le cas de certains choix portés sur la construction des centrales diesels en lieu et place d'une centrale solaire pour garantir l'autosuffisance électrique de la région. Outre leurs impacts écologiques, ces centrales ne sont pas économiquement pertinentes car, elles reviennent très chères pour la NIGELEC qui doit subventionner le kWh issu de leur production électrique. À cela s'ajoute le manque de planification dans le sous-secteur et la faible dotation de la ville en outils d'aménagement urbain. En effet, Niamey manque d'outils (SDAU, SCOT, PLU, etc.) indispensables pour une gestion efficiente d'un espace urbain en pleine croissance. L'absence de ces outils à Niamey justifie l'absence d'harmonie dans le développement de la ville.

Au-delà de ces réalités, notons la dépendance en électricité du pays en général et de la ville de Niamey en particulier. En effet, la consommation en électricité de la ville est assurée à plus de 70 % par le réseau interconnecté provenant du Nigeria. Cette alimentation, bien que revient moins chère à la NIGELEC connaît des irrégularités, plongeant souvent la ville dans des coupures intempestives.

Notons également les difficultés organisationnelles et structurelles. Ces difficultés se résument à l'insuffisance en personnels et en matériels d'intervention sur le réseau électrique créant par exemple, des longues files d'attente au niveau des guichets de paiement des factures et/ou retardent le rétablissement du courant électrique en cas de la survenance d'une coupure.

L'analyse de la situation énergétique de Niamey montre que les réalités urbanistiques et climatiques, la faiblesse de la production énergétique, la mauvaise gestion du système électrique, le manque de volonté politique et la non pertinence de certains choix politiques sont les principaux déterminants de la précarité de l'énergie électrique. Ce qui confirme notre première hypothèse selon laquelle : *« L'urbanisation mal maîtrisée ajoutée aux contraintes climatiques et à l'insuffisance de la production de l'énergie électrique créent une situation d'extrême précarité énergétique dans la ville de Niamey par l'augmentation des besoins difficiles à programmer dans le temps et dans l'espace. Cette précarité se traduit par la récurrence des coupures et délestages du courant électrique compromettant ainsi les possibilités de développement de l'économie urbaine. »*

Les manifestations de la précarité de l'énergie électrique

La précarité de l'énergie électrique à Niamey est le résultat d'une inadéquation entre l'offre et la demande en électricité. En effet, pour un besoin annuel moyen de 900 GWh en 2018, seulement 650 GWh sont produits à cause de l'insuffisance et de l'archaïsme des moyens de production de la NIGELEC. Cette situation est aussi, le résultat d'une très faible diversification des sources de production électrique de la ville. Une telle situation, se manifeste généralement par les baisses de tensions allant aux coupures d'électricité. La fréquence et la durée moyenne de ces dernières se multiplient au fur et à mesure qu'on s'éloigne du centre-ville.

En plus des coupures d'électricité, les ménages niaméens consacrent une part importante de leurs revenus à leur facture d'électricité. Mais, à la différence des coupures où le nombre et/ou la durée moyenne s'amplifie au fur et à mesure qu'on s'éloigne du centre-ville, la part du revenu consacré à l'électricité reste beaucoup plus élevée chez les ménages des quartiers centraux que ceux de la périphérie. Une telle réalité est relative au niveau d'équipement des ménages. En effet, les ménages des quartiers centraux sont beaucoup plus dotés en équipements électroménagers que ceux des autres quartiers. Notons aussi, que ce niveau d'équipements est aussi relatif au revenu moyen des ménages. Plus le revenu moyen d'un ménage est élevé, plus son niveau d'équipements sera important. Ce niveau de revenu ajouté à la présence ou non du réseau électrique détermine le mode d'approvisionnement en électricité des ménages confirmant notre deuxième hypothèse : *« Les modalités d'alimentation en électricité des ménages est conditionnée par la présence du réseau électrique dans les quartiers et de leur niveau de revenu laissant apparaître la réalité d'une ségrégation socio-spatiale des territoires de la ville. Ces niveaux de revenu des ménages déterminent à leur tour le niveau d'équipement électroménager et le mode de gestion des équipements électriques domestiques à l'échelle des ménages et des quartiers. »* À ce niveau, la précarité de l'énergie électrique se manifeste par la faiblesse de l'éclairage public et du réseau électrique, offrant un accès limité dans certains quartiers périphériques. En effet, la majorité des voies de communication dotées d'éclairage public ne sont concentrées que dans les quartiers centraux et péri-centraux. D'où, la création des disparités entre les quartiers avec d'un côté, des ménages, qui ont facilement accès au réseau de la NIGELEC et des ménages, qui restent encore sans accès et qui se trouvent dans l'obligation de recourir à d'autres modes d'approvisionnement en électricité. L'ensemble de ces situations n'est pas sans incidence sur la NIGELEC, les ménages et les activités socio-économiques de la ville. Elle contribue à la dégradation du système électrique à travers l'énergie non distribuée. En effet, en 2017

quelques 5430 MWh ont été perdus à cause des défauts sur le réseau électrique, une quantité qui pourrait couvrir le besoin annuel de deux ménages moyens de Niamey.

Les conséquences socio-économiques de la précarité de l'énergie électrique à Niamey

La précarité impacte directement les ménages à travers les avaries des appareils électroménagers dues le plus souvent aux baisses de tension et/ou à la reprise subite de l'intensité du courant électrique après la coupure. Cette précarité met également à l'épreuve les activités socio-économiques comme les écoles, les centres de santé, les services administratifs, le petit commerce et la bonne marche des affaires entrepreneuriales. En effet, tout comme les ménages urbains, les établissements scolaires, les centres de santé, le commerce et les entreprises sont aussi victimes des dommages liés aux irrégularités du courant électrique. Ces dommages varient d'une activité à une autre et d'une période à une autre. C'est ainsi qu'on enregistre beaucoup plus des dégâts durant la saison chaude que pendant la saison froide et pluvieuse du fait de la forte fréquence des coupures d'électricité et de leur durée. Cette situation est l'un des facteurs déterminants la fermeture des unités industrielles nous apprend Monsieur Seydou Mahamadou dans les pages du studio Kalangou¹³⁶ en ces termes : « *parmi les grands facteurs qui décourage l'industrie au Niger, nous avons la question de l'énergie* ».

La résilience énergétique de la société et de ses usagers

Face aux effets de la précarité de l'énergie électriques, la NIGELEC et ses usagers n'ont pas toujours cédé à la fatalité. Ainsi, comme réponse à la précarité, la NIGELEC procède à une distribution orientée (délestage). Il s'agit d'un système de coupure planifier permettant de satisfaire tant bien que mal les besoins primaires des populations tout en priorisant les secteurs sociaux de base comme les écoles, les centres de santé et les services administratifs. Cette société fait aussi recours à ses centrales diesels installées à Goudel, Niamey III et Gorou Banda afin d'assurer le minimum des services pendant l'interruption de la ligne d'interconnexion ou que, cette ligne n'arrive pas à répondre aux besoins des consommateurs.

Les ménages de Niamey font également recours à une multitude des sources d'énergie alternatives afin d'atténuer les effets néfastes de la précarité. Mais, les plus utilisées sont les

¹³⁶ <https://www.studiokalangou.org/index.php/magazines/11553-le-magazine-du-18-06-2019-l-absence-de-politique-industrielle-expliquerait-la-fermeture-des-usines-au-niger> (consulté le 28/09/19 à 11h35mn)

lampes à piles, les lampes des téléphones mobiles pour l'éclairage. Pour pouvoir faire fonctionner d'autres appareils beaucoup plus énergétivores, ces ménages utilisent les groupes électrogènes et les panneaux solaires. Mais, ces derniers sont surtout utilisés par les ménages résidant dans les quartiers périphériques du fait de leur faible dotation en infrastructures électriques. Les groupes électrogènes ne sont utilisés que par des ménages aisés à cause de leur exigence en carburant surtout.

Une autre stratégie développée par les ménages est la solidarité énergétique inter-voisinage. C'est le cas surtout du raccordement gratuit, l'emplacement des compteurs éloignés, le partage des compteurs et la rétrocession illégale de l'électricité qui suppose qu'un seul ménage est connecté au réseau électrique et qui finit par vendre l'électricité à ses voisins.

Tout comme les ménages aisés, le petit commerce, les établissements scolaires, les centres de santé, les services administratifs, les entreprises font aussi recours au groupe électrogène afin d'assurer la continuité des services pendant les coupures d'électricité. Mais à la différence des ménages, certaines entreprises utilisent de générateurs des capacités énormes dont son usage n'est pas sans conséquence financière. Mais, que ce soit des ménages ou des opérateurs économiques, chacun a recours à une stratégie adaptée à ses besoins et à ses capacités financières. Ce qui confirme notre troisième hypothèse selon laquelle : *« La précarité de l'énergie électrique dans la ville de Niamey entraîne le recours aux sources d'énergies compensatoires et alternatives adaptées à la situation économique et financière des ménages, des opérateurs économiques et de la NIGELEC. Les pratiques des ménages constituent une solution vers la transition énergétique. Elles offrent un minimum de confort aux ménages et favorisent le développement ou le maintien de certaines activités économiques, mais la fragilité de la maîtrise technologique dans ce domaine conduit à des réserves quant à l'idée d'une avancée inexorable vers la transition énergétique. »*

Quelques pistes de solutions pour améliorer la situation énergétique du Niger

Pour une meilleure amélioration de la situation énergétique du Niger en général et de Niamey en particulier, il faudrait s'attaquer aux différents facteurs de la précarité de l'énergie électrique. Ainsi, des consultations entre différents acteurs intervenant dans l'aménagement de la ville de Niamey sont nécessaires afin de la doter des outils indispensables à sa gouvernance pour son développement socio-économique et, qui permettront de suivre sa croissance tant démographique que spatiale. L'État du Niger et les autorités en charge de la question de l'électricité doivent conjuguer leurs efforts pour mettre en place un schéma

directeur permettant d'orienter la production d'électricité vers les sources d'énergie renouvelable en l'occurrence le solaire. Il s'agit de mettre en place, des centrales solaires partout où besoin y est et/ou leur hybridation avec des centrales diesels. Ce modèle énergétique doit être accompagné au niveau des villes par un maillage du réseau de la NIGELEC pour une meilleure gestion du système électrique.

Un nouveau code de l'électricité qui prendra en compte les sources d'énergie renouvelables et la possibilité au privé de produire et vendre de l'électricité partout où c'est nécessaire. Cette dernière action ajoutée à la mise en place des centrales solaires permettra non seulement de finir avec les coupures d'électricité, mais aussi d'accroître le taux d'accès à l'électricité surtout dans les zones isolées. Pour accroître davantage ce taux d'accès, l'État du Niger en partenariat avec la NIGELEC doit revaloriser l'ANERSOL¹³⁷, afin qu'il puisse mettre la filière solaire en pleine expansion dans le pays et au-delà des frontières nationales. Cette agence, avec un meilleur accompagnement pourrait accroître l'acquisition par les populations des Installations Solaires Domestiques (ISD) en s'appuyant surtout sur le modèle de Pay-As-You-Go¹³⁸.

Pistes de recherche

Le problème d'électricité à Niamey a été largement abordé dans des dimensions différentes : ses facteurs, ses manifestations, ses conséquences socio-économiques et les stratégies adaptées par la NIGELEC et les populations. Mais, le champ est loin d'être balisé. Il est donc important de poursuivre la recherche en s'appuyant surtout sur la gestion de l'ensemble du système électrique du Niger et les potentialités de développement des sources d'énergie renouvelables tel que le climat. Pays sahélien par excellence, les fortes températures ne doivent pas seulement être vu comme un problème mais, un avantage qu'il faut valoriser pour le développement de l'énergie solaire.

¹³⁷ ANERSOL : Agence Nationale de l'Énergie Solaire

¹³⁸ Pay-As-You-Go : un système permettant aux clients de financer leurs acquisitions en payant une partie du montant total à l'achat, et le reste en petits paiements successifs à de fréquences variables (journalières, hebdomadaires ou mensuelles). Le client ne serait propriétaire de l'équipement qu'après avoir réglé le nombre total des échéances.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Ville et Urbanisme

Adamou A., 2012. Mobilité résidentielle et processus d'étalement de la ville de Niamey (Niger). Thèse en géographie. Université Abdou Moumouni de Niamey. Département de Géographie. 302p

ADEME et al., 2006. *Guide de l'écoconstruction*. 68p

Africapolis 2009. *Dynamiques de l'urbanisation, 1950-2020, approche géostatistique*. Afrique de l'ouest. Geopolis. 104p

Aragrande, M., 1997. « *Les approches disciplinaires de l'analyse des SADA* », 55.

Banque Mondiale., 2017. *Association internationale de développement. Document d'évaluation d'un projet au titre duquel un crédit d'un montant de 23,1 millions de DTS est proposé en faveur de la république de Djibouti pour le programme d'électrification durable*. Pôle énergie et industries extractives région Moyen-Orient et Afrique du nord. 80p

Pierre B., 2000. « *Le disciplinaire et l'interdisciplinaire « ordinaire »* ». *Sociologie et sociétés* 32 (1) : 229. <https://doi.org/10.7202/001094ar>.

Bouteville U., 2013. *Installations électriques domestiques. Principes, équipements, planification, distribution...* Mémento illustré, édition Le moniteur. 243p

Carolyn C., 2012. « *Guide pratique de mise en œuvre de l'ISO 50001* », 7.

Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement (CAUE), 2016. *La conception en urbanisme et aménagement*. 6p

Gerard F. et al., 1993. « *Un modèle pour un travail interdisciplinaire* ». *Aster* 17 (17, p. 205).

Issaka H., 2010. « *Mise en carte et gestion territoriale des risques en milieu urbain sahélien à travers l'exemple de Niamey (Niger)* », 347p

Issaka H., 2015. « *Exode rural, urbanisation et sécurité privée à Niamey* ». *Les Cahiers d'Outre-Mer* 270 (2) : pp225–242.

Issaka, H. et Badariotti D., 2013. « *Les inondations à Niamey, enjeux autour d'un phénomène complexe* ». *Les Cahiers d'Outre-Mer. Revue de géographie de Bordeaux* 66 (263) : 295 -310. <https://doi.org/10.4000/com.6900>.

Kehren S., 1995. « *L'agglomération de Niamey (Niger) Contribution à une meilleure connaissance des disponibilités et des besoins en eau* ». Mémoire de maîtrise en géographie en collaboration avec l'ORSTOM - Programme ECUS. Université L. Pasteur UFR de Géographie Centre d'Etudes et de recherches éco-géographiques (CEREG - URA 95 - CNRS). 139p

- Leonidas H. et al., 2011. *Dynamique d'urbanisation Ouest africaine*. Club du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest ; perspectives-Ouest-Africaines N°1. 8p
- Moriconi-Ebrard F. et al, 2016. « *L'urbanisation des pays de l'Afrique de l'Ouest 1950–2010 - Africapolis I*, mise à jour 2015 - fr - OCDE ».
- Motcho K. H. 2004. « *La réforme communale de la communauté urbaine de Niamey (Niger) / Community restructuring within the Niamey urban area* ». *Revue de Géographie Alpine* 92 (1) : 111–124.
- Motcho K. H. 2005. « *Urbanisation et rôle de la chefferie traditionnelle dans la communauté urbaine de Niamey* ». *Les Cahiers d'Outre-Mer* 58 (229) : 73–88.
- Motcho K. H., 1991. *Cadre de vie et systèmes de santé à Niamey (Niger)*. Bordeaux, Université Michel de Montaigne de Bordeaux III, Institut de Géographie, Thèse, 1984, 330p.
- Motcho K. H., 2005. « *Comportements et attitudes de la population de Niamey, capitale du Niger, vis-à-vis des infrastructures publiques : l'invasion de la rue, une règle établie* », pp: 178-192 In *Vivre dans les milieux fragiles : Alpes et Sahel. Hommage au professeur Jorg Winistorfer*. Travaux et Recherches de l'université de Lausanne, n° 31. 348p
- Nédélec P., 2018. *Géographie urbaine*. Armand Colin, 256p
- Noma A. 2011. *Centre-ville de Niamey en mutation : l'exemple de Gandatché (Commune II)*. Mémoire de Maîtrise. Département de géographie. UAM. 93p
- ONU-Habitat, 2010. *L'état des Villes Africaines 2010*. 279 p
- Ouattara A. et Some L., 2009. *La croissance urbaine au Burkina Faso, In Rapport d'analyse des données du Recensement Général de la population et de l'habitat de 2006*, MEF/CNR / BCR
- Ousmane N. A., 2007. *Analyse Sociologique des attitudes et des comportements des parents face à la vaccination des enfants contre la poliomyélite dans le district sanitaire II de Niamey*. Université Abdou Moumouni Dioffo de Niamey-Niger – Maîtrise en Sociologie.
- Pourtier R. 2001. *L'Afrique Noire* ; Hachette livre 2001, 43, quai de Grenelle, Paris Cedex 15, 255p
- Saley M. 2008. *Problématique de l'habitat à Niamey*. Mémoire de DEA-UAM6Géo 85p
- Seybou I., 2005. *Production et gestion foncière à Niamey*. FLSH, Dep.Géo. 109 p + annexes (Mémoire de Maîtrise, Université Abdou Moumouni : 2005)
- Thomas A. 2012. *Urbanisation en Afrique de l'ouest et ses implications pour l'agriculture et l'alimentation : une analyse rétrospective de 1960 à 2010*.p
- Wade I. et Lançon F., 2005. *Urbanisation, consommation et sécurité alimentaire en Afrique subsaharienne*. 8p

Yaye S. H., 2007. *Croissance urbaine et problème de transport à Niamey : cas de Talladjé, Niamey commune IV*, mémoire de maîtrise, Université Abdou Moumouni de Niamey, 91 p.

Yaye S. H., 2014. « *Se déplacer à Niamey, mobilité et dynamique urbaine* », 339p

Énergie et Climat

Abdourazack N. A. 2017. *Urbanisation et précarité de l'énergie électrique dans les grandes villes d'Afrique de l'Ouest : exemple de Niamey au Niger (Approche bibliographique)*. Mémoire de Master en géographie, Université Abdou Moumouni de Niamey. 115p

Acket C. et Vaillant J., 2011. *Les énergies renouvelables : état des lieux et perspectives / Claude Acket, Jacques Vaillant*. Paris : Technip.

AFHYPAC – Th.A.(Association Française pour l'hydrogène et les piles à combustible), 2014. *Situation mondiale de l'énergie. Mémento de l'hydrogène*. Fiche 2.1. 7p

Agence Internationale de l'Énergie (AIE). 2006. *Perspectives des technologies de l'énergie : Scenarios et stratégie à l'horizon 2050*. 15p.

Agence Internationale de l'Énergie. 2015. « *Key World Energy Statistics 2015* », 81.

Agence Internationale de l'Énergie. 2017. « *Key World Energy Statistics 2017* », 76p

Agence Internationale de l'Énergie. 2018. « *Key World Energy Statistics 2018* », 51p

Alban V., 2009. *Énergie, climat, développement : l'heure des choix / Alban Vétillard*. Biologie, écologie, agronomie. Paris : l'Harmattan.

Alban V., 2009. *Énergie, climat, développement l'heure des choix*. Paris : L'Harmattan. 247p

Alia A. et al., 2007. « *Le_solaire_en_Afrique_en_2020* », 36.

Alida A., 2016. *Quelle différence entre protocole de Kyoto et accord de Paris en terme de contraintes juridiques ? Quelles autres formes d'accords sont-elles possibles ? Existe-t-il d'autres accords contraignants dans le domaine de l'environnement ?* Compte-rendu de l'exposé des étudiants. Faculté de droit de l'Université de Lomé, Master droit et politique de l'environnement. 13p

Amartya S., (1981). *Poverty and Famines, an essay on entitlements and deprivation*, Oxford : Oxford University Press, 1983.

Amedzro S., 2016. *La gestion stratégique des projets énergétiques / Walter Amedzro St-Hilaire*. Paris : L'Harmattan.

Andreas R., 2012. « *L'impact de la décision post-Fukushima sur le tournant énergétique allemand* », 20.

Andris P., 2012. *De l'énergie durable pour tous*. 45p

Arman A. et Claire M., 2016. *Accès à l'énergie et lutte contre le changement climatique : opportunités et défis en Afrique subsaharienne – présentation*. De Boeck Supérieur | « Mondes en développement » 2016/4 n° 176 | pages 7 à 24. <https://www.cairn.info/revue-mondes-en-developpement-2016-4-page-7.htm>()

Aubin C., 2019. « Les enjeux des énergies renouvelables en Afrique : quel modèle d'électrification ? » *Revue internationale et stratégique* N° 113 (1) : 177-85.

Avila N. et al., 2017. « *Le défi énergétique en Afrique subsaharienne : Guide pour les défenseurs et les décideurs* », 86.

Avila N. et al., 2017. « *The Energy Challenge in Sub-Saharan Africa: A Guide for Advocates and Policy Makers* », 79.

Aya A. H., 2015. *Etudes bibliographique sur la dynamique des villes secondaires satellites des métropoles ouest africaines*. Mémoire de maîtrise en géographie, Université Abdou Moumouni de Niamey. 113p

Azzaoui A., 2016. *L'éco-quartier, un nouveau mode d'habiter pour une métropole rayonnante du grand Oran*. Mémoire de master en architecture. Université Abou bekr Belkaid de TLEMCE en faculté de technologie département d'architecture, option : Urbanisme et environnement. 204p

Banque Africaine de Développement et le Fond Africaine de Développement, 2012. *Politique du secteur de l'énergie du groupe de la banque africaine de développement*. 39p.

Banque Mondiale et Agence Internationale de l'Energie., 2015. *Progress Toward Sustainable Energy : Global Tracking Framework Report*. Washington, DC : Banque mondiale. DOI : 10.1596/978-1-4648-0690-2

Banque Mondiale., 2009. *Stratégie énergétique du groupe de la banque mondiale : synthèse sectorielle, réseau du*. 39p.

Barré B. et col., 2011. *Atlas des énergies mondiales : un développement équitable et propre est-il possible ? / Bertrand Barré, Bernadette Mérenne-Schoumaker ; cartographie d'Anne Bailly*. Collection Atlas-Monde. Paris : Autrement.95p

Battiau M., 2008. *L'énergie : un enjeu pour les sociétés et les territoires / Michel Battiau,..* Carrefours dirigée par Gabriel Wackermann. Paris : Ellipses.201p

Baumont C. et al, 1996. Définir la ville. Rapport de recherche. Laboratoire d'analyse et de techniques économiques (LATEC), 18p

Bello N., 2015. *Energie Durable pour Tous(SE4ALL) Agenda d'Actions Niger*. 12p

Beltran A. et al., 2017. *Énergie : pour des réseaux électriques solidaires / Alain Beltran, Michel Derdevet, Fabien Roques ; [préface de Jean-Hervé Lorenzi]*. Collection Interface économie. Paris : Descartes & Cie. 238p

- Bernard T., 2010. *Étude d'impact de programme d'électrification rurale en Afrique subsaharienne*. Agence française de développement, Rue Roland Barthes 75012, Paris France. 25p
- Bernus S., (1969). Particularisme ethnique en milieu urbain : l'exemple de Niamey, Paris, Musée de l'Homme, Institut d'Ethnologie, Thèse de 3ème cycle Lettres, 262 p.
- Berthélemy J. C., 2016. « *Les mini-réseaux électriques comme exemple d'application des thèses d'Elinor Ostrom sur la gouvernance polycentrique de la tragédie des communs* ». *Revue d'économie du développement* 24 (3): 85. <https://doi.org/10.3917/edd.303.0085>.
- Boardman, B., 2017. « *Fuel Poverty: From Cold Homes to Affordable Warmth* ». EU Energy Poverty Observatory. 7 décembre 2017. <https://www.energypoverty.eu/publication/fuel-poverty-cold-homes-affordable-warmth>.
- Bobin J-L., 2013. *Prospectives énergétiques à l'horizon 2100 : données, contraintes, scénarios / Jean-Louis Bobin*. InterSections. Les Ulis : EDP sciences. 276p
- Botton S. 2006. *L'accès à l'eau et à l'électricité dans les pays en développement. Comment penser la demande ?* institut du développement durable et des relations internationales. Paris France. 125p.
- Bouba. O. A., 2014. *Etat de lieux et enjeux de l'efficacité énergétique au Cameroun*. Atelier régional sur le climat et l'énergie en Afrique centrale. Yaoundé du 22 au 24 juillet 2014. ARSEL.12p
- Bourrat M., 2011. *Précarité énergétique dans les logements et les déplacements domicile-travail en Rhône-Alpes*. 33p
- Bozonnet E. et al., 2014. Impacts sur la consommation énergétique et le confort dans les bâtiments. Chapitre 3, In « une ville verte ». 2014. Synthèse. Marjorie Musy, Coord. Edition Quæ. P.63-79
- Brenda B., 1991. *Fuel Poverty : from cold homes to affordable warmth*, Londres, Behaven Press. 224p
- Caillaud P., 2014. *Les grandes problématiques d'une société de distribution : le réseau électrique au cœur des débats dans de nombreux pays*. 30p
- Caille F., 2017. *L'énergie solaire thermodynamique en Afrique. La société française d'études thermiques et d'énergie solaire, ou Sofretes (1973-1983), dans l'énergie en Afrique : les faits et les chiffres. Afrique contemporaine*. Agence Française de développement. 65-84pp
- Calvas R. 2001. « *Les perturbations électriques en BT* », 32.
- Cantoni R. et Musso M., 2017. *Introduction thématique sur l'énergie en Afrique : les faits et les chiffres. Afrique contemporaine*. Agence Française de développement. 9-23pp
- CEDEAO et col., 2015. *Politique d'énergies renouvelables de la CEDEAO*. 96p

- Cédric V. et al., 2010. « *Sommet de Copenhague, réussite ou échec* », 46p
- Chautard S., 2007. *Géopolitique et pétrole / Sophie Chautard*. Studyrama perspectives 648. Levallois-Perret : Studyrama. 158p
- Chenailler H., 2012. « *L'efficacité d'usage énergétique : pour une meilleure gestion de l'énergie électrique intégrant les occupants dans les bâtiments* », 280p
- Chevalier J. M., 2004. *Les grandes batailles de l'énergie : petit traité d'une économie violente / Jean-Marie Chevalier ; préface de Claude Mandil,... avant-propos de Joseph Stanislaw,.. Folio Actuel 111*. Paris : Gallimard. 472p
- Chevalier J-M. et al., 2017. *Les nouvelles guerres de l'énergie / sous la direction de Jean-Marie Chevalier et Patrice Geoffron ; avant-propos de Gérard Mestrallet et d'Isabelle Kocher*. Paris : Eyrolles. 159p
- Chevalier J-M. et col. 2012. *L'avenir énergétique : cartes sur table / Jean-Marie Chevalier, Michel Derdevet, Patrice Geoffron*. Folio Actuel 150. Paris : Gallimard. 210p
- Ciattoni A. et Veyret Y., 2007. *Géographie et géopolitique des énergies / sous la direction de Annette Ciattoni,... et Yvette Veyret,.. Initial l'essentiel en poche*. Paris : Hatier. 223p
- Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives. 2018. « *Memento sur l'énergie 2018* », 104.
- Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives. 2017. « *memento sur l'énergie 2017* », 105.
- Copinschi P., 2010. *Le pétrole, quel avenir ?* De Boeck Supérieur. <https://doi.org/10.3917/dbu.copin.2010.01>.
- Copinschi P., 2017. *Croissance, énergie, climat. Dépasser la quadrature du cercle*. De Boeck Supérieur S.A. 204p
- Cri de Cigogne (CDC). 2009. « *Bilan énergétique du Niger | Cri de Cigogne* ». 2009. <https://www.cridecigogne.org/content/bilan-energetique-du-niger>.
- Cri de Cigogne(CDC), (2009), *Bilan énergétique et perspectives pour une politique énergétique ambitieux au Niger*. 27p.
- Cubry P., 1991. *Urbanisation, croissance urbaine et transport en Afrique*. 5p
- Dabire M. B., 2016. *Engagement de la CEDEAO pour un marché compétitif de l'électricité. Semaine de l'énergie durable de la CEDEAO*. 25p. http://www.ecreee.org/sites/default/files/ecowas_commitment_to_competitive_regional_power_market_-_bayaornibe_j.a._dabire_ecowas_commission.pdf
- Dankassaoua M. et al., 2017. *Étude du rayonnement solaire global à Niamey de la période de pré-mousson et de la mousson de l'année 2013 (Mai - octobre)*. Revue des énergies renouvelables. Vol. 20 N°1 (2017) 131-146. Laboratoire d'énergie, d'électronique,

d'électrotechnique, d'automatique et d'informatique industrielle, Université Abdou Moumouni de Niamey, 16p

Dan-Kobo L., 1988. *L'auto-développement de la société nigérienne d'électricité NIGELEC*. Licence en sciences économiques, l'université du Québec en Abitibi Témiscamingue comme exigence partielle de la maîtrise en gestion des PMO. 271p

De Gromard C. et al., 2017. *Evolutions, révolutions et inerties dans l'énergie. Quelles implications pour l'Afrique ?* Dans *l'énergie en Afrique : les faits et les chiffres. Afrique contemporaine*. Agence Française de développement. 125-138

De Lestrangle C. et al. 2005. *Géopolitique du pétrole : un nouveau marché, de nouveaux risques, des nouveaux mondes / Cédric de Lestrangle, Christophe-Alexandre Paillard, Pierre Zelenko ; préface de Fadhil Chalabi...* Paris : Ed Technip. Vii+263p

Dedjinou V. F. 2014. *Analyse des dommages des coupures d'électricité à Abomey-Calavi au Bénin : Cas des ménages*. Université d'Abomey-Calavi, faculté des sciences économiques et gestion ; master en science économique. 22p

Degani M. 2017. *La véranda, le climatiseur et la centrale électrique. Race et électricité en Tanzanie postsocialiste*. Dans *l'énergie en Afrique : les faits et les chiffres. Afrique contemporaine*. Agence Française de développement. 103-120pp

Delcho P., 2006. « *Localisation de défauts dans les réseaux HTA en présence de génération d'énergie dispersée* ». PhD Thesis, Institut National Polytechnique de Grenoble-INPG.

Denis E. et Moriconi-Ebrard F., 2009. *La croissance urbaine en Afrique de l'ouest, de l'explosion à la prolifération. La chronique du CEPED. Pp1-5*

Derdevet M., 2009. *L'Europe en panne d'énergie : pour une politique énergétique commune / Michel Derdevet*. Paris : Descartes & Cie. 202p

Desarnaud G., 2016. *Électrifier durablement l'Afrique et l'Asie*. Note de l'Ifri. 32p

Devalière I., 2007. *Comment prévenir la précarité énergétique ? Situation actuelle et risques inhérents à la libéralisation du service de l'énergie*. Les Annales de la recherche urbaine n°103, 0180-930-X, 2007, pp.137-143© MEDAD, PUCA

Diébril O., 2013. « *Avantages et inconvénients des compteurs prépayés pour la SONABEL - pdf* ».

Djezou W. B. 2009. *Analyse de la consommation d'énergie et gestion durable en Côte d'Ivoire*. 35p.

Djiby D. et al., 2009. *Le Sénégal face à la crise énergétique mondiale : enjeux de l'émergence de la filière des biocarburants*. 52p.

Dzionou Y. 2001. *Urbanisation et les aménagements urbains en question*. Université de Lomé-Togo ; département de géographie. 11p

Eberhard A. et al., 2008. *L'énergie n'est pas au rendez-vous : état du secteur de l'énergétique en Afrique subsaharienne*. Diagnostics des infrastructures nationales en Afrique. 12p

économiser de l'énergie ? » *Terminal*, n° 106 -10. 14p

Eda N., 2017. *L'énergie solaire en Afrique*. 32p

EDF et Col 2011. *Etat des lieux régionaux de la précarité énergétique*. Mobilisation des acteurs en PACA. 64p.

Ela J-M., 1983. « *La ville en Afrique noire* ». Editions Karthala

Elgar K. et al., 2009_ *Stimuler le secteur de l'énergie en Afrique au moyen du financement Carbonne*. 26p.

Elvan A., 2019. *Le marché des groupes électrogènes dans les Suds : [rapport dans le cadre de l'ANR Hybridelec]. [Rapport de recherche]* Agence Française de Développement ; CERI Sc Po Paris. hal-02064136

Evans K. R. et col., 1989. "Energy : the critical (human) ressource", Petroleum society of CM.paper. 89-40-21.

Favennec J. P., 2009. *Energie en Afrique à l'horizon 2050*. Paris. 84p.

Favennec J. P., 2015. « *L'accès à l'énergie en Afrique - Le rôle des énergies renouvelables* », 20p

Favennec J. P., et al., 2014. *Atlas mondial des énergies : ressources, consommation et scénarios d'avenir / sous la direction de Jean-Pierre Favennec et Yves Mathieu ; [introduction de Jean-Marc Jancovici]*. Paris : Armand Colin. 143p

Foucher V. 2017. *Editorial sur l'énergie en Afrique : les faits et les chiffres*. *Afrique contemporaine*. Agence Française de développement. 5-6pp

Furfari S., 2012. *Politique et géopolitique de l'énergie : une analyse des tensions internationales au XXIe siècle / Samuele Furfari*. Géopolitique collection. Paris : Technip. 454p

Furfari S., 2016. *La vie sans énergie moderne : pauvre désagréable et brève*. L'Harmattan. 238p

Gapyisi E., 1989. *Le défi urbain en Afrique*. Collection « Villes et entreprises ». Paris : L'Harmattan. 127p

Gauri S. et al., 2014. « *Niger évaluation de l'état de préparation aux énergies renouvelables - pdf* ».

Gbossou C., 2013. « *L'Ecole Nationale Supérieure des Mines* », 14p

Gbossou C., 2013. *Energies renouvelables en Afrique de l'ouest : enjeux état des lieux et obstacles*. Contribution à la commission Afrique. 14p

GDF SUEZ, 2013. *Réseau de transport et distribution. Conduction électrique, défi du renouvelable*. 5p

Géraud M. et al., (2007), “*The Impact of Electronic Service Quality Dimensions on Customer satisfaction and Buying impulse*”, Journal of Customer Behaviour, Special issue on Online Customer Behaviour, 6, 1, 37-56

Géraud M., 2008. *L'Afrique subsaharienne face aux famines énergétiques*. Echo-géo [en ligne]. 14p

Gicquel R. et Gicquel M., 2013. *Introduction aux problèmes énergétiques globaux / Renaud Gicquel, May Gicquel ; préface de Jean-Arnold Vinois*. 2e édition revue et augmentée. Les cours. Paris : Presses des Mines. 325p

Groupe de la Banque Africaine du Développement 2015. *Problématique de l'accès à l'électricité au Togo*. Afrique de l'ouest Policy note. 40p

Guelmane M. et Rousselin. 2012. « *l'installation électrique - PDF* ». 2012. <https://docplayer.fr/6341527-L-installation-electrique.html>.

Havard J-F., 2018. *Emeutes d'électricité et politisation au Sénégal dans : Du soleil pour tous. L'énergie solaire au Sénégal : un droit, des droits, une histoire*. Sous la direction de Frédéric Caille et Mamadou Badji. Edition Science et bien commun. 93-103pp

Helio International 2011. *Traitement de l'information pour des politiques énergétiques favorisant l'écodéveloppement*. SIE-Cameroun. 93p.

Heuraux C. et al., 2011. *Energie, croissance et développement durable, Une équation africaine*, les études de IFRI. 75p

Heuraux C., 2011. *L'électricité en Afrique ou le continent des paradoxes*. Publié par IFRI. 10p

Hladik J. et al. 2011. *Les énergies renouvelables aujourd'hui et demain / Henry Adam, Denis Bonnelle, Mihaela Girtan... [et al.] ; sous la direction de Jean Hladik*. Paris : Ellipses.

Huang E., 2011. « *Comprendre les exigences en matière de certification d'un système de management de l'énergie* », 16p

Huet J-M., et al, 2017. *Électricité et télécom en Afrique : la convergence ?* 36p

Huybrechs F. et al., 2011. *La précarité énergétique en Belgique*. 198p

Iacona E. et al., 2009. *Les enjeux de l'énergie : de la géopolitique au citoyen / Estelle Iacona,... Jean Taine,... Bernard Tamain,..* UniverSciences. Paris : Dunod. 239p

Ibrahima ly 2018. *La politique énergétique du sahel au lendemain de la Cop 21 : enjeux et perspectives*. Dans du soleil pour tous. L'énergie solaire au Sénégal : un droit, des droits, une histoire. Sous la direction de Frédéric Caille et Mamoudou Badji. Pp149-167

Innogen Consulting, 2018. *État des lieux du marché des kits solaires en Afrique : Acteurs, Marchés, Investissements, Produits et Tendances. Etat des lieux du PayGo solaire en Afrique*. 34p

Institut Montaigne, 2019. *Énergie solaire en Afrique : un avenir rayonnant ?* 59, rue La Boétie - 75008 Paris. 102p

IRENA 2013. *Pool énergétique d'Afrique de l'Ouest : planification et perspectives pour les énergies renouvelables*. 100p

IRENA, 2013. *L'Afrique et les énergies renouvelables : la voie vers la croissance durable*. 36p.

IRENA, 2013. *Renewable Energy and Jobs*. 144p

IRENA, 2014. *Evaluation de l'état de préparation aux énergies renouvelables*. Niger, 92p

Jacquemot P. et Reboulet M., 2017. Options technologiques et modèles d'organisation de l'électrification rurale en Afrique. Retours d'expériences. *Afrique contemporaine* 2017/1 (N° 261-262), p. 155-184.

Jean T., 2011. « *Écologie ou green-control ?* », 6p

Jean T., 2011. *Compteurs intelligents. Société*. NEXUS 77. 7p

Kacem G., 2017. *Mise en place d'un système de management de l'énergie selon l'ISO 50001 V2011*. MÉMOIRE DE STAGE DE FIN D'ETUDES Pour l'Obtention du Master Professionnel en Management Intégré Qualité, Sécurité et Environnement. 140p

Kadi M., 2010. *Rapport sur la situation électrique au Niger*. Lettre-situation-électrique-Niger-CODDAE-DAE. 1p

Kadi M., 2014. *Energie, on n'est pas tous égaux*. Collectif pour la décence du droit à l'énergie(CODDAE). 4p

Kamdem K. M., 2010. *Les déterminants de la pauvreté énergétique en milieu rural au Cameroun*. 20p

Kané A. H., 2010. *Elaboration du schéma du réseau de distribution électrique de la ville de Niamey*. Mémoire de Master spécialisé en Génie Electrique, Energétique et Energie renouvelable à l'Institut international d'Ingénierie de l'eau et de l'environnement. 60p.

Kitio V. 2014. *Intégration des mesures d'efficacité énergétique et de conservation des ressources dans les normes de construction au Cameroun*. ONU-Habitat pour un meilleur avenir urbain. Atelier régional : développement durable en Afrique centrale, lier l'atténuation des changements climatiques et la sécurité énergétique. 15p

- Klinger T., 2008. *Géopolitique de l'énergie / Thibaut Klinger*. Studyrama perspectives 716. Levallois-Perret : Studyrama. 126p
- Klopfert F. et Wallenborn G., 2010. « *Les « compteurs intelligents » sont-ils conçus pour* »
- La Fabrique de la Cité 2013. *Quel rôle pour les villes dans la transition énergétique ?* 61p
- Laffly D., 2005. *Approche numérique du paysage : Formalisation, enjeux et pratiques de recherche. Du Spitsberg à Madagascar entre changement climatique global et maladie à transmission vectorielle*. Mémoire d'habilitation à diriger des recherches. Volume 3. Université de Franche-Comté. 423 p.
- Laffont M., 2009. « *Pertes d'énergie dans les réseaux de distribution d'électricité* », 6.
- Legault A. et col., 2007. *Pétrole, gaz et les autres énergies : le petit traité / Albert Legault ; avec la collaboration de Marilou Grégoire-Blais, Célia DeLalandre [préface de Philippe Chalmin]*. Paris : Éditions Technip. Xx+308p
- Lucas P. 1997. *L'énergie en Afrique*. Dans accroître à l'accès aux services énergétique pour la réalisation des Objectifs du Millénaire pour le Développement. 2005. 124p
- Mackay D. J. C., 2012. *L'énergie durable pas que du vent ! / David J. C. Mackay ; traduction de la 1re édition anglaise par l'AMIDES*. Planète en jeu. Bruxelles : De Boeck. 500p
- Macroconsulting, 2017. *Réalisation des études tarifaires de vente d'énergie électrique par la NIGELEC (Niger), RAPPORT D'ETUDE DE LA DEMANDE ET DE L'OFFRE EN MOYENS DE PRODUCTION*. 71p
- Mahé G. et al., 2011. « *Le fleuve Niger et le changement climatique au cours des 100 dernières années* ». Hydro-climatology: Variability and Change (Proceedings of symposium J-H02 held during IUGG2011 in Melbourne, Australia, July 2011) (IAHS Publ. 344, 2011).
- Mahé G., 2009. *Surface/groundwater relationships in two great river basins in West Africa, Niger and Volta*. Hydrol. Sci. J. 54(4), 704–712.
- Mailele D. A., 2013. *Partage d'expérience, Dépannage provisoire de la ligne 330 KVA Kainji Birnin-Kebbi*. 38p
- Maïna B. 2011. *Etude sur le partage des bénéfices issus de la vente de l'électricité de Kandadji*. Rapport. 36p
- Makanga K. P., 2013. *Étude d'intégration de sources d'énergie renouvelable à un réseau électrique autonome*. Mémoire de maîtrise en génie électrique université du Québec à Trois-Rivières. 173p
- Maresca B. et al., 2009. *La consommation d'énergie dans l'habitat entre recherche de confort et impératif écologique*. Cahier de recherche n°264, département « évaluation des politiques publiques ». 142 rue du chevaleret – 75013 paris – <http://www.credoc.fr>. 87p

- Maresca B., 2013. *La précarité énergétique : posé la question du coût du logement en France*. 4p.
- Marlin P., 2008. *Énergie et environnement / Pierre Merlin*, Les Études de la Documentation française 5278-5279. Paris : La Documentation française. 183p
- Megherbi K., 2013. « *L'énergie photovoltaïque : un outil de développement efficace pour les économies subsahariennes* ». 44p
- Mérenne-Schoumaker B. 2007. *Géographie de l'énergie : acteurs, lieux et enjeux / Bernadette Mérenne-Schoumaker*. Belin sup Géographie. Paris : Belin. 271p
- Mérenne-Schoumaker B., 2011. *Géographie de l'énergie : acteurs, lieux et enjeux / Bernadette Mérenne-Schoumaker*. [Nouvelle édition]. Belin sup Géographie. Paris : Belin. 279p
- Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la Mer et col., 2009. *Évaluation du coût des impacts du changement climatique et de l'adaptation en France*. Rapport de la deuxième phase. 108p
- Ministère de l'énergie et du pétrole (Niger) et col., 2015. *Plan d'Actions National des Energies Renouvelables(PANER). Dans le cadre de la mise en œuvre de la Politique d'Énergies Renouvelables de la CEDEAO (PERC)*. 78p
- Ministère de l'énergie et du pétrole et NIGELEC, 2015. *PROJET DE RENFORCEMENT ET D'EXTENSION DES RESEAUX ELECTRIQUES DES VILLES DE NIAMEY, DOSSO, TAHOUA, AGADEZ, ZINDER, MARADI ET TILLABERI. Cadre de gestion environnementale et sociale (CGES)*, rapport final. 135p
- Ministère des mines et de l'énergie du Niger 2004. *Déclaration des politiques énergétiques*. 14p
- Ministère des mines et de l'énergie et al., 2007. *Système d'Information Energétique du Niger. Faire de l'information énergétique une clé de décision*, Rapport. 85p
- Mongrenier J-S., 2012. *Du pétrole à la géopolitique / Jean-Sylvestre Mongrenier ; ouvrage dirigé par Annie Reithmann*. Levallois-Perret : Studyrama. 259p
- Mons L., 2011. *Les enjeux de l'énergie : pétrole, nucléaire, et après ? / Ludovic Mons*. [4e édition]. Petite encyclopédie Larousse. Paris : Larousse. 128p
- Moussa Y., 2018. *Précarité hydrique et développement local*. Univ Européenne.
- Musy M. et al., 2014. *Impacts sur les microclimats urbains. Chapitre 2*, In « une ville verte ». 2014. Synthèse. Marjorie Musy, Coord. Edition Quæ. P.35-62
- Nations Unies et Commission Economique pour l'Europe. 2017. *Meilleures pratiques pour promouvoir l'efficacité énergétique : cadre structuré des meilleures pratiques dans les*

politiques visant à promouvoir l'efficacité énergétique pour atténuer les changements climatiques et favoriser le développement durable. 94p

Nations Unies. 2017. « *Rapport sur les pays les moins avancés ; L'accès à l'énergie comme vecteur de transformation* », 218p

NIGELEC et Col., 2017. *Projet d'expansion de l'accès à l'électricité (NELACEP)*. Rapport de la tâche 1 : évaluation de la politique actuelle et des programmes d'accès à l'électricité en cours. Note technique. 179p

NIGELEC, 2012. *Rapport d'activités 2011*. Conseil d'administration. 23p.

NIGELEC, 2013. *Rapport d'activités 2012*. 26p.

NIGELEC, 2014. *Rapport d'activités 2013*. 42p.

NIGELEC, 2015. *Rapport d'activités 2014*. 42p.

NIGELEC, 2016. *Etude d'un plan directeur de distribution d'énergie électrique de la ville de Niamey 2014-2029*. Rapport intérimaire. 188p.

Observatoire des inégalités. 2018. « *Une personne sur sept n'a pas accès à l'électricité dans le monde* ».

Olsem J-P., 1984. *L'énergie dans le monde : stratégies face à la crise / Jean-Pierre Olsem*, Collection J. Brémond. Paris : Hatier. 335p

ONPE, 2015. *Les chiffres clés de la précarité énergétique. Édition No1*. 36p

Organisation Internationale de la Francophonie (OIF) et Institut de l'Energie et de l'Environnement de la Francophonie (IEFPE), 2009_étude préliminaire d'adaptation aux changements climatiques en Afrique. Contribution au projet négociation climat pour toute l'Afrique réussie (NETAR) avec l'appui du PNUE. 76p

Pallier G., 1984. « *L'uranium au Niger* ». Les Cahiers d'Outre-Mer 37 (146) : 175 -91.

Papon P., 2017. *2050 : quelles énergies pour nos enfants ? / Pierre Papon*. Essais Le Pommier ! Paris : Le Pommier. 220p

Paris B. et al., 2011. *Programme linéaire pour la gestion de l'énergie électrique d'un habitat*. Moret sur loin France. 10p.

Pascal T., 2012. *IISO 50001 « Des économies d'énergie aujourd'hui et demain »*. 25p

Paul M., 2011. *Les énergies : comprendre les enjeux / Paul Mathis*. Versailles : Éditions Quae. 252p

Pouffary S. et al., 2016. *Les négociations internationales sur le climat. Un guide pour les citoyens*. Publication officielle dans le cadre de la 22^{ème} Conférence des Parties (CdP) à la

Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques de Marrakech, 7 au 18 novembre 2016. Collection « Les guides pour agir » -ENERGIES2050. 205p

Pouffary S., 2016. « *La transition énergétique : connaître et partager pour agir* », 304p

Pouzols C. G. 1995. *Gestion de l'énergie dans le processus industriel*. Cahier technique n°133. 15p.

Procaccia H. et col., 2014. *L'énergie nucléaire, les énergies fissiles et renouvelables. Quelle transition énergétique pour la France de demain ? historique, bilan et perspectives / Henri Procaccia ; [préface de André Lannoy]*. Paris : Connaissances et savoirs. 420p

Quoilin S. 2008. *Energie et développement : quels enjeux ?* Université de Liège, institut des sciences humaines et sociales. 20p

Région Sud, Province Alpes Côte d'Azur et col., 2015. *Transition énergétique & urbanisme*. Partenariat Région Provence-Alpes-Côte d'Azur Agences d'urbanisme Intégrer les enjeux climat-air-énergie dans les documents d'urbanisme. 20p

Réseau des Observatoires de l'Agglomération Grenobloise, 2014 *precarite et vulnérabilité énergétique dans l'agglomération grenobloise*. 28p

Rifkin J., 2002. « *L'économie hydrogène : après la fin du pétrole, la nouvelle révolution économique* », éditions La découverte. 336p

Ronneau C., 1993. *Energie, pollution, environnement : les éléments du débat*. Sciences, éthiques, sociétés. Bruxelles : De Boeck Université. 171p

Roques P., 2016. « *Consommation d'énergie dans le logement social locatif: Comment faciliter et soutenir les pratiques favorables à la réduction ?* » *La Revue des Sciences de Gestion* N° 281-282 (5): 55 -63.

Rousseau I., 2010. « *Défis et enjeux des énergies fossiles au XXIème siècle* », 6p

RTE, 2012. *Rapport annuel sur la Qualité de l'Électricité*. 9p

Ruelle F., 2008. *Le standard « maison passive » en Belgique : potentialités et obstacles*. Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du grade académique de Master en Sciences et Gestion de l'Environnement. Université Libre de Bruxelles, Institut de Gestion de l'Environnement et d'Aménagement du Territoire Faculté des Sciences Master en Sciences et Gestion de l'Environnement. 133p

Salamé G., 2012. *La politique énergétique de la Banque Mondiale en Afrique : une opportunité du secteur privé*. 4p

Seck L., 2009. « *Accès à l'énergie pour les états d'Afrique de l'ouest : défis et succès* », 45p

Secour S. 2012. *L'Afrique de l'Ouest face aux enjeux de la transition énergétique*. Pp.10-12

- Soumaila I., 2012. « *Présentation du Niger au Forum Régional de l'Initiative Énergie Solaire de la CEDEAO* », 13p
- Soumana I. S., 2016. *Optimisation de l'approvisionnement en électricité de la zone fleuve au Niger*. Mémoire pour l'obtention du master en ingénierie de l'eau et de l'environnement option : génie énergétique. Institut International d'Ingénierie Rue de la Science - 01 BP 594 - Ouagadougou 01 - BURKINA FASO. 60p
- Sovacool B. K. 2013. « *Energy Access and Energy Security in Asia and the Pacific* ». 34p
- Taccoen L. et Legrand E., 2018. *Lettre géopolitique de l'électricité*. Lettre n° 82-29 mars 2018. 10p
- Tassiou D. I., 2016. *Amélioration de la planification de la production et de la distribution de l'énergie électrique de la ville de Niamey*. Mémoire pour l'obtention du diplôme d'ingénieur en génie électrique et énergétique option : électricité. Institut International d'Ingénierie, Rue de la Science -01 BP 594 -Ouagadougou 01 -BURKINA FASO. 80p
- Toby D. Couture et col.,2 018_ Le Pay-as-you-go et les compteurs prépayés : Modèles d'entreprise innovants pour l'électrification rurale. 37p
- Tournay T. M., et al., 2012. *Le défi énergétique de la Chine : comment la Chine prépare-t-elle son avenir énergétique ? / Michaela Tournay-Tibi, Aurélie Dano, Élodie Aranda-Happe... [et al.]*. Entreprises et management. Paris : L'Harmattan. 144p
- Trimble C. et al., 2016. *Financial Viability of Electricity Sectors in Sub-Saharan Africa: Quasi-Fiscal Deficits and Hidden Costs*. Policy Research Working Papers. The World Bank. P70
- Trimothee E. et al 2015_ *la précarité énergétique face au défi des femmes*. IDDRIS science. 80p
- Ute D., et Mayer I., 2013. « *XV. La problématique de la précarité énergétique : un état des lieux franco-allemand* ». *Annuaire des Collectivités Locales* 33 (1) : pp247 -56.
- Verdeil É., 2006. *Les enjeux territoriaux de la distribution d'électricité dans les villes libanaises. L'accès aux services urbains au Liban*, Beyrouth, Liban. halshs-00120434. 14p
- Vijay M et al., 2005. *Accroître l'accès aux services énergétique pour la réalisation des Objectifs du Millénaire pour le Développement*. 124p
- Wang B., et al., 2017. « *Energy Poverty in China : A Dynamic Analysis Based on a Hybrid Panel Data Decision Model* ». *Energies* 10 (12) : 1942.
- Wernert C., 2019. *Origines et histoire de la gestion énergétique locale à Metz : les stratégies économiques de l'Usine d'Electricité de Metz (UEM)*. Dans Flux 2017/3-4 (N° 109-110), pp36-47
- William S. J.,1866. « *The coal question* » The Coal QuestionWilliam Stanley JevonsThe Coal QuestionAn Inquiry Concerning the Progress of the Nation,and the Probable Exhaustion of

Our Coal-Mines. Edition Used : London: Macmillan and Co., 1866. (Second edition, revised)
First Published : 1865. 213p

Wingert J. L., 2006. « *Le point sur les énergies fossiles* », 4p

World Bank Group et Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP), (2014),
Programme National des Energies Domestiques du Niger. Rapport final, 186p

Yekeen A. S. et Gideon S. O., 2016. *Energy poverty and its spatial differences in Nigeria : reversing the trend. Africa-EU Renewable Energy Research and Innovation Symposium*, RERIS 2016, 8-10 March 2016, Tlemcen, Algeria. A Department of Urban and Regional Planning, Federal University of Technology, P.M.B. 65, Minna 234, Nigeria. 8p

Zakaouanou N., 2007. « *REPUBLIQUE DU NIGER, Projet SIE-Afrique : Système d'Information Energétique* », 43p

Zélem M-C. et Beslay C., 2015. *Sociologie de l'énergie : gouvernance et pratiques sociales / sous la direction de Marie-Christine Zélem et Christophe Beslay*. Paris : CNRS éditions. 476p

Développement et services urbains

Alpha Gado B., 2011. « *Légitimité politique et gouvernance de la faim* ». *Mu Kara Sani* Vol.15 (décembre) : pp.143-155.

Amy G., 2012. *Précarité et services d'eau potable et d'assainissement : les quartiers pauvres de Dakar (Sénégal) à l'épreuve des projets communautaires*. Thèse de doctorat en géographie, université cheikh Anta Diop de Dakar (Sénégal) école doctorale eau qualité et usages de l'eau (EDEQUE) et université de Nantes, institut de géographie et d'aménagement régional (IGARUN) ESO Nantes (UMR 6590 CNRS) école doctorale droit économie gestion environnement sociétés territoires (DEGEST). 396p

Aragrande M.,1997. *L'approvisionnement et la distribution alimentaires des villes de l'Afrique francophone*. Programme « Approvisionnement et distribution alimentaires des villes » 53p

Banque Africaine de Développement, 2018. *Revue annuelle sur l'efficacité du développement*. « *Made in Africa* » : Industrialiser le continent. 90p

Bechler-Carmaux N. et Mathieu L., 1999. *Le risque de pénurie en eau potable dans la ville de Niamey (Niger)*. Université Louis-Pasteur, Centre d'études et de recherches écogéographiques, 3, rue de l'Argonne, 67083 Strasbourg, France et Institut de recherche. Pour le développement, Universidade de SGo Paulo, Instituto de Geociencias/DGG, CP 1 1348, 05422-970 São Paulo, Brésil. Sécheresse no4, vol. 10, décembre 1999. 12p

Beuret J-E. et al., 2016 « *Contexte et enjeux de la concertation environnementale territoriale* », 20p

Bontianti A., 2015. *La téléphonie mobile à Niamey : empreintes territoriales et régulation économique et sociale. Les Cahiers d'Outre-Mer. Revue de géographie de Bordeaux* 68 (270) : 207-24. <https://doi.org/10.4000/com.7440>.

Brunel S., 2004. *L'Afrique, un continent en réserve de développement*, Paris, Bréal

Centre d'analyse stratégique. 2013. « *Rapport d'activité 2012 | Centre d'analyse stratégique* ». 2013. <http://archives.strategie.gouv.fr/cas/content/rapport-dactivite-2012.html>

Clerc P. et Garel J., 1998, « *La réception du modèle graphique de Burgess dans la géographie française des années cinquante aux années soixante-dix* », *Cybergeo : European Journal of Geography* [En ligne], Epistémologie, Histoire de la Géographie, Didactique, document 58, mis en ligne le 22 mai 1998, consulté le 07 octobre 2019. URL : <http://journals.openedition.org/cybergeo/5332> ; DOI : 10.4000/cybergeo.5332

EDF, 2012. *Indicateur du développement durable au niveau national qu'international*. Cahier des indicateurs du développement. P.

Gaudey M. G., 1999. « *AVIS adopté par le Conseil économique et social au cours de sa séance du 24 février 1999* », 90p

Goujon M. et Hermet F., 2011. « *L'indice de développement humain : une évaluation pour Mayotte* ». », 11p

Haji R., 2011. *Éducation, croissance économique et développement humain : le cas du Maroc*. Université du Québec à Montréal, mémoire. 154p

INS, 2012. *Présentation des résultats globaux définitifs du Quatrième (4ème) Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGP/H) de 2012*. P351

INS, 2016. *Monographie régionale de Niamey. Niger*. 119p

INS, 2018. *Tableau de bord social. Niger*, 106p

INS., 2014. *Répertoires National des Localités (RENALOC)*, 797p

INS., 2017. *Annuaire statistique régional 2012-2016*. 94p

Isherwood B.C. et Hancock R.M., 1979. *Household Expenditure on Fuel : Distributional Aspects*. London, UK

Jacquet P. et al., 2010. *Regards sur la Terre 2010 l'annuel du développement durable*. Paris : Presses de Sciences Po.

Jaglin S., 1998. « *Services urbains et cohésion sociale en Afrique australe (Afrique du Sud, Namibie, Zambie) : une laborieuse ingénierie* ». *FLUX Cahiers scientifiques internationaux Réseaux et Territoires* 14 (31) : pp69–82.

Jaglin S., 2005. « *Métropolisation institutionnelle et services urbains au Cap. L'équité en question* ». *Les Annales de la Recherche Urbaine* 99 (1) : 60–71. <https://doi.org/10.3406/aru.2005.2626>.

Jaglin S., 2012. *Services en réseaux et villes africaines : l'universalité par d'autres voies ?* Belin | « L'Espace géographique » 2012/1 Tome 41 | pages 51 à 67

Jaglin S., 2019. *Off-grid Electricity in sub-Saharan Africa: from rural experiments to urban hybridisations*. Hybridelec Background research paper. 25p

Lionel R., 1993. *Le Monde et l'Afrique*. Extrait des Marchés Tropicaux, Septembre 1993. P.45

Nations Unies, 2002. *Rapport du Sommet mondial pour le développement durable*. Johannesburg (Afrique du Sud), 26 août-4 septembre 2002. 198p

OCDE, 1993. *Défis à l'horizon 1995*, Paris, Centre de développement de l'OCDE, p13

Pierre B., 1998. *Reconstruire l'action publique. Services publics, au service de qui ?* 200p

Rawls J., 1971. *A Theory of Justice*, The Belknap Press of Harvard University Press ; trad. fr. De Catherine Audard, *Théorie de la justice*, Paris : Editions du Seuil, 2ème édition, 1997.

Vauche S. et Younsa H., 2018, « *Vivre avec l'insécurité hydrique dans une ville sahélienne : les stratégies d'adaptation des ménages de Niamey (Niger)* », *Urbanités*, Dossier / Urbanités africaines, octobre 2018, en ligne.13p

Younsa H., 2014. *La précarité hydrique dans l'accès aux services de l'eau potable dans une ville sahélienne le cas de Niamey (Niger)*, Mémoire de master. Université Bordeaux Montaigne.

Younsa H., 2019. *Les services d'eau face aux défis urbains sahéliens : insécurité hydrique et initiatives pour l'accès à l'eau dans les quartiers périphériques de Niamey (Niger)*. thèse de géographie. 300p

ANNEXE 1

Guide d'entretien destiné aux vendeurs de piles et bougies

1. Depuis quand exercez-vous cette activité ?
2. À quelles périodes de l'année vous écoutez plus de produits ? Justifiez votre réponse ?
3. À quelle période de l'année vous écoutez moins de produit ? Justifiez votre information ?
4. Quelle est la provenance de ces produits
5. Qui sont vos clients ?

Guide d'entretien destiné aux vendeurs des panneaux solaires

1. Depuis quand exercez-vous cette activité ?
2. Quel est le nombre de panneaux avec lequel avez-vous commencé cette activité ?
3. Quel est ce nombre aujourd'hui ?
4. Quelles sont les capacités et les prix de ces panneaux solaires ?
5. Quelle est la provenance de ces panneaux solaires ?
6. Qui sont vos clients ?
7. Quelle est l'année où vous avez plus vendu et pourquoi selon vous ?
8. Pensez-vous que le solaire peut résoudre durablement les problèmes de l'électricité à Niamey ?
9. Quelles périodes de l'année vous écoutez plus de panneaux solaire et pourquoi selon vous ?
10. Quelles périodes de l'année vous écoutez moins ?
11. Comment voyez-vous l'ampleur de la commercialisation des panneaux solaires à Niamey ?

Guide d'entretien destiné aux vendeurs de groupes électrogènes

1. Depuis quand exercez-vous cette activité ?
2. Quel est le nombre de groupe électrogène avec lequel avez-vous commencé cette activité ?
3. Quel est ce nombre aujourd'hui ?

4. Quelles sont les capacités et les prix de ces groupes électrogènes ?
5. Quelle est la provenance de ces groupes électrogènes ?
6. Qui sont vos clients ?
7. Quelle est l'année où vous avez plus vendu de groupes électrogènes ? et pourquoi selon vous ?
8. Pensez-vous que les groupes électrogènes peuvent résoudre durablement les problèmes de l'électricité à Niamey ?
9. Quelles périodes de l'année vous vendez plus de groupes électrogènes et pourquoi selon vous ?
10. Quelles périodes de l'année vous vendez moins de groupe électrogène, pourquoi ?
11. Comment voyez-vous l'ampleur de la commercialisation des groupes électrogènes à Niamey ?

Guide destiné aux supers marchés et d'autres commerces

1. Comment trouvez-vous la situation de l'énergie électrique à Niamey ?
2. Y'a-t-il une précarité de l'énergie électrique à Niamey ? justifiez votre réponse ?
3. Qu'est-ce qui explique cette précarité de l'énergie électrique à Niamey ?
4. Comment se manifeste-t-elle ?
5. Quelle est l'incidence financière de la précarité sur votre activité ?
6. Quel est le temps perdu dans l'activité économique ?
7. Subissez-vous d'autres impacts de la précarité de l'énergie électrique ?
8. Si oui, les quels ?
9. Recevez-vous de dédommagement de la NIGELEC ?
10. Si oui quelle est la procédure ?
11. Si non pourquoi ?
12. Quelles sont vos stratégies d'adaptation pour faire face à cette précarité de l'énergie électrique ?

13. Ces stratégies vous permettent-elles de résoudre durablement les problèmes de la précarité ?

14. Quel coût génère ces stratégies ?

15. Qui sont les acteurs et comment pensez-vous qu'ils doivent combattre la précarité ?

Guide d'entretien destiné aux ONG

1. Quelle appréciation faites-vous de la question de l'électricité à Niamey ?

2. Quelles sont vos actions et leur importance dans l'amélioration de l'accès à l'électricité à Niamey ?

3. Quelles sont les zones ou les parties de la ville dans lesquelles vous intervenez, et pourquoi ce choix ?

4. Vos actions sont-elles coordonnées avec les autres intervenants ?

5. Vos actions sont-elles concertées avec la Mairie et la NIGELEC, c'est-à-dire cadrent-elles avec les orientations, les priorités du Plan de Développement de la ville ?

6. Que doit-on faire pour atténuer ou résoudre le problème de l'électricité à Niamey ?

Guide d'entretien destiné aux établissements scolaires

1. Comment trouvez-vous la prestation de l'électricité à Niamey ?

2. Qu'est-ce qui explique la précarité de l'électricité à Niamey ?

3. Comment se manifeste-t-elle ?

4. Quelle est l'incidence des coupures d'électricité sur le fonctionnement des cours ?

5. Quelles sont vos stratégies d'adaptation face à cette situation de précarité ?

6. Ces stratégies vous permettent-t-elles de résoudre durablement les problèmes issus de la précarité ? justifiez votre réponse ?

7. Quel est le coût de ces stratégies ?

8. Qui sont les acteurs qui interviennent dans le sous-secteur de l'électricité et comment pensez-vous qu'ils doivent faire pour atténuer ou résoudre durablement la précarité électrique ?

Guide d'entretien destinés aux propriétaires des compteurs électriques

1. Comment avez-vous obtenu votre compteur à la NIGELEC ? (Encercler la réponse)

1_ demande personnelle, 2_ branchement sociaux, 3_ autre à préciser

2. Combien l'avez-vous eu ? Et comment trouvez-vous ce tarif ?

3. Quel est le nombre de jour que vous avez mis depuis la demande jusqu'à son installation ?

4. Quel est le type du compteur ? (Encercler la réponse)

3KW_6KW_12KW_18KW

5. Quelle distance sépare le poteau électrique à votre lieu de raccordement ?

6. Avez-vous donné quelque chose à la NIGELEC ou à un de ses agents pour que le processus d'installation de votre compteur soit rapide ? si oui combien environ ?

Guide d'entretien destiné au Centre Nationale des Energies Solaires

1. Quelle est la date de la mise en place de ce Centre ?

2. Quelles sont les différentes réalisations entreprises par le CNES à Niamey ?

3. Est-ce que ces réalisations ont tenu compte de l'étalement de la ville ?

4. Pensez-vous que le solaire peut résoudre le problème du déficit électrique à Niamey ? si oui, comment et sinon pourquoi ?

5. Quels sont vos projets ?

- A court terme
- Moyen terme
- Long terme pour le développement de l'énergie solaire au Niger en général et à Niamey en particulière ?

6. Quels sont les rapports du Centre avec l'Etat depuis sa création ?

7. Quels sont vos moyens de financement ?

8. Quels sont vos défis en matière de l'énergie solaire ?

Guide d'entretien destiné à l'administration publique & privée

1. Comment trouvez-vous la prestation de l'électricité à Niamey, pourquoi ?
2. Qu'est-ce qui explique selon vous la précarité de l'électricité à Niamey ?
3. Comment se manifeste-t-elle ?
4. Quels sont les impacts des coupures d'électricité sur votre activité ?
5. Recevez-vous de dédommagement de la NIGELEC ?
6. Si oui quelle est la procédure ?
7. Sinon pourquoi ?
8. Quelles sont vos stratégies d'adaptation aux coupures d'électricité ?
9. Ces stratégies vous permettent-elles de résoudre durablement les problèmes de l'électricité ?
10. Qui sont les acteurs et comment pensez-vous qu'ils doivent faire pour combattre la précarité ?

Guide d'entretien destiné à la Ville de Niamey

1. Quelle appréciation faites-vous de la prestation de l'électricité à Niamey ?
2. Quelle est la place de l'électricité dans votre plan de développement de la ville ?
3. Quelles sont les facteurs qui expliquent la précarité de l'énergie électrique à Niamey ?
4. Quels sont les zones ou parties de la ville dans lesquels le problème d'électricité se pose avec acuité ?
5. Quelles sont vos politiques en matière d'accès à l'électricité de la ville ? Court terme
 - Moyen terme
 - Long terme pour résoudre durablement les problème d'électricité à Niamey ?
6. Qui gère l'éclairage public à Niamey et comment sont payées les factures issues de cette consommation ?
7. Quelles sont les voies dotées d'éclairage public et quel est la taille totale de ces voies ?

8. Quelle est la part du solaire dans l'éclairage public ?
9. Quels sont vos partenaires dans ce secteur ?
10. Quels sont les impacts liés à la précarité électriques sur les activités socioéconomiques de la ville ?
11. Quels rapports entretenez-vous avec la NIGELEC ?
12. Comment voyez-vous l'extension de la ville et la question de l'électricité à Niamey ?

Guide d'entretien destiné au Ministère de l'énergie

1. Qu'est-ce qui explique cette précarité électrique ?
2. Quelles peuvent être ses conséquences sur les activités socioéconomiques de la ville ?
3. Que faut-il faire pour atténuer ou résoudre durablement ce problème à Niamey ?
4. Quels sont vos partenaires dans le sous-secteur de l'électricité à Niamey ?
5. Quelles sont leurs actions ?

Guide d'entretien destiné à la NIGELEC

1. La ligne de la zone fleuve dans laquelle se trouve la ville de Niamey était prévue pour combien d'habitant à sa mise en place ? quelle était sa capacité ?
2. Quelle est l'écart entre l'offre et la demande de l'électricité à Niamey ?
3. Quelle est la longueur du réseau électrique et son évolution au fil des années à Niamey ?
4. Il se pose un problème d'électricité à Niamey, quelles sont les causes, comment vous gérez la pénurie, les coupures ?
5. Quelles sont vos relations avec les clients ?
6. Quels sont les quartiers dans lesquels le problème d'électricité est plus préoccupant et pourquoi ?
7. Disposez-vous d'une carte du réseau électrique de la ville de Niamey ?
8. Quelles sont selon vous les conséquences du problème d'électricité sur la qualité de vie des populations et le développement économique de la ville ?
9. Quels sont les défis liés à l'extension du réseau pour accompagner l'étalement urbain ?

10. Quels sont les investissements moyens annuels de la NIGELEC à Niamey ?
11. Quel est la part du solaire dans la production d'électricité de la NIGELEC ?
12. Quelle est la procédure pour avoir un compteur chez soi ?
13. Avez-vous l'habitude de dédommager vos clients en cas d'anomalie ?
14. Si oui quelle est la procédure à suivre pour être dédommager ?
15. Si non pourquoi ?

Guide d'entretien destiné aux ménages utilisant le solaire comme principale source d'énergie

1. Pourquoi utilisez-vous le solaire comme source d'énergie principale ?
2. Depuis quand utilisez-vous le solaire ?
3. Quelle est la capacité de votre kit solaire ?
4. Combien avez-vous dépensé pour l'acquisition de ce kit solaire ?
5. Quelle est le temps d'amortissement des panneaux solaires et de leur batterie ?
6. Combien dépensez-vous par mois pour l'entretien des installations ?
7. Quels sont les équipements électroménagers que dispose votre ménage ?
8. Avez-vous l'intention d'utiliser d'autres appareils électroménagers ? justifiez votre réponse ?
9. Avez-vous l'intention de migrer vers le courant de la NIGELEC ? justifiez votre réponse ?

Pécarité de l'énergie électrique à Niamey, Niger

2018 - UTJ-J/UAM de Niamey

Sujet de Thèse: Urbanisation et précarité de l'énergie électrique à Niamey, Niger

Questionnaire destiné aux ménages de la ville de Niamey

Les données issues de cette enquête seront utilisées dans un cadre strictement académique

Activer Window
Accédez aux param

Identification de la personne interrogée

<p>1. Âge <input style="width: 100px;" type="text"/></p> <hr/> <p>2. Sexe <input type="radio"/> 1. Homme <input type="radio"/> 2. Femme</p> <hr/> <p>3. Statut matrimonial <input type="radio"/> 1. célibataire <input type="radio"/> 2. marié (é) <input type="radio"/> 3. divorcé (é) <input type="radio"/> 4. veuff(ve)</p> <hr/> <p>4. Niveau d'instruction du chef de ménage <input type="radio"/> 1. Aucun <input type="radio"/> 2. Primaire <input type="radio"/> 3. Secondaire <input type="radio"/> 4. Supérieur <input type="radio"/> 5. Alphabétisation <input type="radio"/> 6. Coranique</p> <hr/> <p>5. Quelle est votre activité principale? <input type="radio"/> 1. Fonctionnaire publique <input type="radio"/> 2. fonctionnaire privé <input type="radio"/> 3. commerçant <input type="radio"/> 4. agriculteur <input type="radio"/> 5. Rétraié <input type="radio"/> 6. Artisan</p> <hr/> <p>6. Quel revnu mensuel génère l'activité principale? <input style="width: 100px;" type="text"/></p> <hr/> <p>7. Quelle est votre activité secondaire? <input type="radio"/> 1. Fonctionnaire publique <input type="radio"/> 2. fonctionnaire privé <input type="radio"/> 3. commerçant <input type="radio"/> 4. agriculteur <input type="radio"/> 5. Rétraié <input type="radio"/> 6. Artisan</p>	<p>8. Quel revenu mensuel génère l'activité secondaire? <input style="width: 100px;" type="text"/></p> <hr/> <p>9. Quartier de résidence <input type="radio"/> 1. Boukoki I <input type="radio"/> 2. Cité caisse <input type="radio"/> 3. Dar-salam <input type="radio"/> 4. Gamkalé Sébangay <input type="radio"/> 5. Kombo <input type="radio"/> 6. Kalley Centre <input type="radio"/> 7. Kalley Est <input type="radio"/> 8. Karadjé <input type="radio"/> 9. Kirkissoye <input type="radio"/> 10. Koiratégui <input type="radio"/> 11. Madina <input type="radio"/> 12. Maourey <input type="radio"/> 13. Nord faisceau <input type="radio"/> 14. Niamey 2000 <input type="radio"/> 15. Nouveau marché <input type="radio"/> 16. Route filingué <input type="radio"/> 17. Yantala bas <input type="radio"/> 18. Yantala haut <input type="radio"/> 19. Terminus <input type="radio"/> 20. Zongo</p> <hr/> <p>10. Quel est votre statut d'occupation <input type="radio"/> 1. Propriétaire <input type="radio"/> 2. Locataire <input type="radio"/> 3. Squatteur <input type="radio"/> 4. logé gratuitement</p> <hr/> <p>11. Si locataire, le choix du quartier est-il motivé par l'accès à l'électricité? <input type="radio"/> 1. Oui <input type="radio"/> 2. Non <i>La question n'est pertinente que si Statut occupation = "Locataire"</i></p> <hr/> <p>12. Quel est le type d'habitat dominant? <input type="radio"/> 1. Case <input type="radio"/> 2. Banco <input type="radio"/> 3. Dur <input type="radio"/> 4. Semi-dur</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Perception de la précarité énergétique par les ménages et leurs adaptations

<p>13. Quels sont les équipements électroménagers dont dispose votre ménage?</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1. Ampoule</td> <td><input type="checkbox"/> 2. Ventilateur</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 3. Ordinateur</td> <td><input type="checkbox"/> 4. Télévis eur</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 5. Réfrigérateur</td> <td><input type="checkbox"/> 6. Humidificateur</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 7. Climatis eur</td> <td><input type="checkbox"/> 8. Radio</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 9. Machine à coudre</td> <td><input type="checkbox"/> 10. Fer à repasser</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 11. DVD</td> <td><input type="checkbox"/> 12. Décodeur enténne</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 13. Four électrique</td> <td><input type="checkbox"/> 14. Onduleur</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 15. Photocopieuse</td> <td><input type="checkbox"/> 16. Tendeuse</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 17. Téléphone portable</td> <td><input type="checkbox"/> 18. Cuisinière électrique</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 19. Chauffé-eau</td> <td><input type="checkbox"/> 20. Cafetière</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 21. Micronde</td> <td></td> </tr> </table> <p><i>Vous pouvez cocher plusieurs cases.</i></p> <hr/> <p>14. Quelle est la principale source d'énergie électrique utilisée par le ménage? <input type="radio"/> 1. NIGELEC <input type="radio"/> 2. Solaire <i>Si solaire, voir question n° 35</i></p> <hr/> <p>15. Si électricité, avez-vous votre propre compteur? <input type="radio"/> 1. Oui <input type="radio"/> 2. Non <i>La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"</i></p>	<input type="checkbox"/> 1. Ampoule	<input type="checkbox"/> 2. Ventilateur	<input type="checkbox"/> 3. Ordinateur	<input type="checkbox"/> 4. Télévis eur	<input type="checkbox"/> 5. Réfrigérateur	<input type="checkbox"/> 6. Humidificateur	<input type="checkbox"/> 7. Climatis eur	<input type="checkbox"/> 8. Radio	<input type="checkbox"/> 9. Machine à coudre	<input type="checkbox"/> 10. Fer à repasser	<input type="checkbox"/> 11. DVD	<input type="checkbox"/> 12. Décodeur enténne	<input type="checkbox"/> 13. Four électrique	<input type="checkbox"/> 14. Onduleur	<input type="checkbox"/> 15. Photocopieuse	<input type="checkbox"/> 16. Tendeuse	<input type="checkbox"/> 17. Téléphone portable	<input type="checkbox"/> 18. Cuisinière électrique	<input type="checkbox"/> 19. Chauffé-eau	<input type="checkbox"/> 20. Cafetière	<input type="checkbox"/> 21. Micronde		<p>16. Si non, comment vous approvisionnez-vous en énergie électrique ? <input type="radio"/> 1. Rétrocession <input type="radio"/> 2. Voisin gratuit <input type="radio"/> 3. Compteur unique <i>Si gratuit, voir question n°25. Si compteur unique voir 29</i></p> <hr/> <p>17. Si rétrocession, quels sont les appareils que vous utilisez? <input type="checkbox"/> 1. Ampoule <input type="checkbox"/> 2. Radio <input type="checkbox"/> 3. Télévision <input type="checkbox"/> 4. DVD <input type="checkbox"/> 5. Ventilateur <input type="checkbox"/> 6. Décodeur enténne <i>Vous pouvez cocher plusieurs cases. La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC" et propre compteur = "Non" et Mode approvisionnement = "Rétrocession"</i></p> <hr/> <p>18. Pourquoi uniquement ces appareils? <input type="checkbox"/> 1. Manque de moyens <input type="checkbox"/> 2. Imposition propriétaire compteur <i>Vous pouvez cocher plusieurs cases. La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC" et propre compteur = "Non" et Mode approvisionnement = "Rétrocession"</i></p>
<input type="checkbox"/> 1. Ampoule	<input type="checkbox"/> 2. Ventilateur																						
<input type="checkbox"/> 3. Ordinateur	<input type="checkbox"/> 4. Télévis eur																						
<input type="checkbox"/> 5. Réfrigérateur	<input type="checkbox"/> 6. Humidificateur																						
<input type="checkbox"/> 7. Climatis eur	<input type="checkbox"/> 8. Radio																						
<input type="checkbox"/> 9. Machine à coudre	<input type="checkbox"/> 10. Fer à repasser																						
<input type="checkbox"/> 11. DVD	<input type="checkbox"/> 12. Décodeur enténne																						
<input type="checkbox"/> 13. Four électrique	<input type="checkbox"/> 14. Onduleur																						
<input type="checkbox"/> 15. Photocopieuse	<input type="checkbox"/> 16. Tendeuse																						
<input type="checkbox"/> 17. Téléphone portable	<input type="checkbox"/> 18. Cuisinière électrique																						
<input type="checkbox"/> 19. Chauffé-eau	<input type="checkbox"/> 20. Cafetière																						
<input type="checkbox"/> 21. Micronde																							

19. Combien payez-vous par ampoule?

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC" et propre compteur = "Non" et Mode approvisionnement = "Rétrocession"

20. Combien payez-vous par ventilateur?

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC" et propre compteur = "Non" et Mode approvisionnement = "Rétrocession"

21. Combien payez-vous par télévision?

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC" et propre compteur = "Non" et Mode approvisionnement = "Rétrocession"

22. Combien payez-vous par DVD?

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC" et propre compteur = "Non" et Mode approvisionnement = "Rétrocession"

23. Combien payez-vous par décodeur?

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC" et propre compteur = "Non" et Mode approvisionnement = "Rétrocession"

24. Combien payez-vous par radio?

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC" et propre compteur = "Non" et Mode approvisionnement = "Rétrocession"

25. Quelle appréciation faites-vous du montant de la rétrocession?

1. Très cher 2. cher 3. Bon marché

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC" et propre compteur = "Non" et Mode approvisionnement = "Rétrocession"

26. Pour quelles raisons avez-vous opté pour ce mode d'approvisionnement?

1. Manque de moyens
 2. Eloignement poteau raccordement
 3. facture inchangeable
 4. Zone inondable

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC" et propre compteur = "Non" et Mode approvisionnement = "Rétrocession"

27. Quelles sont les conséquences de ce mode d'approvisionnement?

1. Cherté facture 2. Tarif imposé
 3. Humiliation 4. Cohésion sociale
 5. Court-circuit

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC" et propre compteur = "Non" et Mode approvisionnement = "Rétrocession"

28. Si gratuitement chez le voisin, quel est votre lien avec lui?

1. Parent 2. connaissance

La question n'est pertinente que si propre compteur = "Non" et Principale source énergie = "NIGELEC" et Mode approvisionnement = "Voisin gratuit"

29. Ce raccordement a-t-il consolidé ou dégradé ce lien?

1. Oui 2. Non

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC" et propre compteur = "Non" et Mode approvisionnement = "Voisin gratuit"

30. Justifiez votre réponse?

1. Solidarité voisinage 2. Méfiance

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC" et propre compteur = "Non" et Mode approvisionnement = "Voisin gratuit"

31. Pourquoi êtes-vous intéressé par ce mode de fourniture?

1. Manque de moyen

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC" et propre compteur = "Non" et Mode approvisionnement = "Voisin gratuit"

32. Si compteur unique, comment les ménages gèrent le paiement des factures?

1. Partage par ménage 2. Paiement rotatif
 3. paiement par nombre d'appareil

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC" et propre compteur = "Non" et Mode approvisionnement = "Compteur unique"

33. Êtes-vous satisfait de la façon dont est géré ce paiement des factures?

1. Oui 2. Non

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC" et propre compteur = "Non" et Mode approvisionnement = "Compteur unique"

34. Justifiez votre réponse?

1. Bonne entente
 2. Aucune reproche
 3. Solidarité
 4. Inégalité paiement factures

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC" et propre compteur = "Non" et Mode approvisionnement = "Compteur unique"

35. Y'a-t-il des tensions liées au paiement des factures?

1. Oui 2. Non

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC" et propre compteur = "Non" et Mode approvisionnement = "Compteur unique"

36. Si oui, qu'est-ce qui explique ces tensions selon vous?

1. Retard paiement 2. Inégalité paiement
 3. Refus de payer

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC" et propre compteur = "Non" et Mode approvisionnement = "Compteur unique" et Existence tension = "Oui"

37. Comment ces tensions sont-elles gérées?

1. Consensus 2. Intervention NIGELEC

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC" et propre compteur = "Non" et Mode approvisionnement = "Compteur unique" et Existence tension = "Oui"

38. Si solaire, quel est sa capacité en Watt?

Uniquement les ménages utilisant le solaire comme source d'énergie principale

39. Où avez-vous acheté votre kit solaire?

1. Niamey 2. Nigeria 3. Maradi
 4. Dosso 5. Mali

Uniquement les ménages utilisant le solaire comme source d'énergie principale

40. Combien l'avez-vous acheté?

Uniquement les ménages utilisant le solaire comme source d'énergie principale

41. Depuis combien de temps (mois) utilisez vous cette source d'énergie?

Uniquement les ménages utilisant le solaire comme source d'énergie principale

42. Pourquoi utilisez-vous le solaire comme source d'énergie?

1. Absence réseau électrique 2. Economique
 3. Pauvreté 4. Permanence énergie
 5. Charge téléphone

Uniquement les ménages utilisant le solaire comme source d'énergie principale

43. Cette énergie couvre-t-elle tous vos besoins?

1. Oui 2. Non

Uniquement les ménages utilisant le solaire comme source d'énergie principale

44. Si oui faites vous de la rétrocession à des voisins?

1. Oui 2. Non

Uniquement les ménages utilisant le solaire comme source d'énergie principale

45. Si non pourquoi?

1. Pas demande 2. Utilisation personnelle
 3. Voisins branchés 4. Capacité faible

Uniquement les ménages utilisant le solaire comme source d'énergie principale

46. Avez-vous l'habitude d'utiliser le courant de la NIGELEC?

1. Oui 2. Non

Uniquement les ménages utilisant le solaire comme source d'énergie principale

47. Si oui quelle est la différence avec le solaire?

1. Absence coupures 2. Pas de factures
 3. Cherté d facture NIGELEC 4. Faible cout entretien
 5. électricité convenable

Uniquement les ménages utilisant le solaire comme source d'énergie principale

48. Si non pourquoi?

1. Quartiers non électrifiés 2. Quartier non électrifié

Uniquement les ménages utilisant le solaire comme source d'énergie principale

49. Avez-vous l'intention de migrer vers le courant de la NIGELEC?

1. Oui 2. Non

Uniquement les ménages utilisant le solaire comme source d'énergie principale

50. Justifiez votre réponse

1. Solaire convenable 2. Pas de facture
 3. Multiplication appareils 4. Moment opportun
 5. électricité efficace

Uniquement les ménages utilisant le solaire comme source d'énergie principale

51. Comment trouvez-vous le tarif de l'électricité de la NIGELEC?

1. Pas cher 2. Acceptable 3. cher
 4. Très cher 5. Ne sait pas

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

52. Comment trouvez-vous la qualité des services de l'électricité de la NIGELEC?

1. Pas efficace 2. Efficace 3. Très efficace

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

53. Justifiez votre réponse?

1. Coupures 2. Baisse de tension
 3. tarif élevé 4. court-circuit
 5. Erreur sur les factures 6. Services fiables
 7. Non satisfaction clients 8. Surfacturation

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

54. Votre facture mensuelle en Fcfa avant la période de coupures?

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

55. Votre facture mensuelle en Fcfa pendant la période de coupures?

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

56. Selon vous, quelles sont les causes de la précarité de l'énergie électrique à Niamey?

1. Mauvaise gestion
 2. Urbanisation
 3. Faible production
 4. Dépendance énergétique
 5. Fortes températures
 6. Vétusté installations
 7. Manque d'investissement
 8. Forte demande
 9. Insuffisance personnel qualifié
 10. Politique Inopérante

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

57. Comment se manifeste cette précarité de l'énergie électrique?

- 1. Coupures
- 2. Baisse de tension
- 3. Délestage
- 4. Distribution inégal
- 5. Cherté du tarif
- 6. Court-circuit
- 7. Usage panneaux solaire
- 8. Services limités
- 9. Faible éclairage public

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

58. Durant quels mois de l'année commencent les coupures d'électricité?

- 1. Février
- 2. Mars
- 3. Avril
- 4. Mai
- 5. Juin
- 6. Juillet
- 7. Aout
- 8. Janvier
- 9. Septembre
- 10. Octobre
- 11. Novembre
- 12. Décembre

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

59. Combien de temps dure t-elle une coupure d'électricité?

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

60. Après combien de temps d'interruption du courant vous estimez-vous dans une situation de précarité?

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

61. justifiez votre réponse?

- 1. Chaleur insupportable
- 2. Perte produits alimentaires
- 3. Retard livraison
- 4. Perte de temps
- 5. Manque de repos
- 6. Insécurité quartier
- 7. arret travail

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

62. Après combien de coupures par jour vous estimez-vous en situation de précarité ?

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

63. Justifiez votre réponse?

- 1. Arrêt travail
- 2. Blocage outils communications
- 3. Manque repos
- 4. Avarie produits
- 5. Insécurité

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

64. À quelles périodes de l'année il y a moins de coupures d'électricité?

- 1. Octobre
- 2. Novembre
- 3. décembre
- 4. janvier
- 5. Février
- 6. Juin
- 7. Juiillet
- 8. Août
- 9. Septembre

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

65. Quelle est le nombre journalier des coupures durant cette période?

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

66. Pourquoi il y a peu de coupures durant cette période?

- 1. Demande faible
- 2. Faible usage appareils
- 3. Saison froide

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

67. À quelles périodes de l'année il y a plus de coupures d'électricité?

- 1. Février
- 2. Mars
- 3. Avril
- 4. Mai
- 5. Juin
- 6. Juillet
- 7. Août
- 8. Septembre

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

68. Quelle est le nombre journalier des coupures durant cette période?

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

69. Quelles sont les raisons qui expliquent l'ampleur de coupures durant cette période?

- 1. Forte demande
- 2. Forte chaleur
- 3. Usage appareils énergivores
- 4. Surcharge
- 5. Offre insuffisante
- 6. Vétusté installation
- 7. Absence concurrence

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

70. Durant la période de coupures, quelles sont les différentes sources d'énergie auxquelles faites-vous recours dans votre ménage?

- 1. Lampe chargeable
- 2. Ventilateur chargeable
- 3. Appareil cellulaire
- 4. Lampe solaire
- 5. Lampe à pile
- 6. Panneaux solaires
- 7. Power bank
- 8. Groupe électrogène
- 9. Bougie
- 10. Ampoule chargeable
- 11. humidificateur chargeable

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

71. depuis quand (nombre d'année) utilisez-vous ces sources d'énergie?

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

72. Quelle était ta situation énergétique avant l'utilisation de ces sources d'énergie?

- 1. Très bonne
- 2. Acceptable
- 3. Mauvaise

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

73. quelle est cette situation aujourd'hui?

- 1. Très agréable
- 2. pas changement
- 3. agréable

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

74. Combien dépensez-vous mensuellement dans l'utilisation de cette source d'énergie?

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

75. Comment trouvez-vous ce montant?

- 1. Pas cher
- 2. Cher
- 3. Très chère

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

76. justifiez votre réponse?

- 1. Facture courant
- 2. Faible montant
- 3. Dépense imprévisible

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

Discontinuité des services et impacts sur l'économie urbaine et les services essentiels

77. Est-ce vous ou un membre de votre ménage exerce au moins une activité commerciale nécessitant l'électricité?

- 1. Oui
- 2. Non

Si non voir question n°78

78. Si oui, quelle est la nature de cette activité?

- 1. Vente glace
- 2. Produits cosmétiques
- 3. Couture

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC" et Présence activité commerciale = "Oui"

79. Quel est le revenu mensuel tiré de cette activité?

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC" et Présence activité commerciale = "Oui"

80. Quelles sont les pertes estimées en FcFa pendant la période de coupures dans cette activité?

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC" et Présence activité commerciale = "Oui"

81. Quelle est l'impact des coupures d'électricité sur cette activité commerciale?

- 1. Fonte glace
- 2. Avarie appareils
- 3. Retard livraison
- 4. Mévente
- 5. Ecoulement rapide

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC" et Présence activité commerciale = "Oui"

82. Quelles sont les autres nuisances dues aux coupures d'électricité dans votre ménage?

- 1. Télévision
- 2. Ampoules
- 3. réfrigérateur
- 4. Ventilateur
- 5. Prise
- 6. Régulateur
- 7. Radio
- 8. Humidificateur
- 9. Incendie
- 10. cellulaire
- 11. DVD
- 12. Climatiseur
- 13. Lampe chargeable

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

83. Êtes-vous dédommagé par la NIGELEC?

- 1. Oui
- 2. Non

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

84. Si oui combien de fois?

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC" et Dédommagement NIGELEC = "Oui"

85. Quelle est la nature du dédommagement?

- 1. Argent
- 2. Remplacement

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC" et Dédommagement NIGELEC = "Oui"

86. Êtes-vous satisfait du dédommagement?

- 1. Oui
- 2. Non

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC" et Dédommagement NIGELEC = "Oui"

87. Si non quelles sont les raisons pour lesquelles vous n'avez pas été dédommagé?

1. Jamais déclaré 2. Trainage NIGELEC
 3. Police d'abonnement

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC" et Dédommagement NIGELEC = "Non"

88. Quel est l'impact des coupures d'électricité sur votre activité principale?

1. Arrêt travail 2. Retard livraison
 3. Avarie produits 4. Mévente
 5. Erreur retrait habits 6. Vol
 7. écoulement rapide

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

89. Quel est l'impact des coupures d'électricité sur votre activité secondaire?

1. Arrêt travail 2. Retard livraison
 3. Avarie produits 4. Mévente
 5. Erreur retrait habits 6. Vol
 7. Profit

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

90. Quel est l'impact des coupures d'électricité sur l'éducation de vos enfants?

1. Absence révisions 2. Arrêt cours
 3. emplois non respecter

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

91. Quel est l'impact des coupures d'électricité sur la santé des populations?

1. Maladie pulmonaire
 2. Cas de morts
 3. Report examens médicaux
 4. Démangaisons
 5. Paludisme
 6. Avarie produit sanitaire

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

92. Quels sont les effets des coupures d'électricité sur la sécurité des personnes et des biens?

1. Vol 2. Banditisme
 3. Agression 4. Accident
 5. Morsure scorpion 6. Crime
 7. Viols

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

93. Selon vous, comment peut-on améliorer la situation de l'électricité à Niamey?

1. Meilleur politique
 2. Solaire
 3. Hydroélectricité
 4. Indépendance énergétique
 5. Agents qualifiés
 6. Eolien
 7. Renovation
 8. sensibilisation
 9. Augmenter parc production
 10. Centrales thermiques
 11. Formation agent
 12. Nucléaire

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Principale source énergie = "NIGELEC"

ANNEXE 3

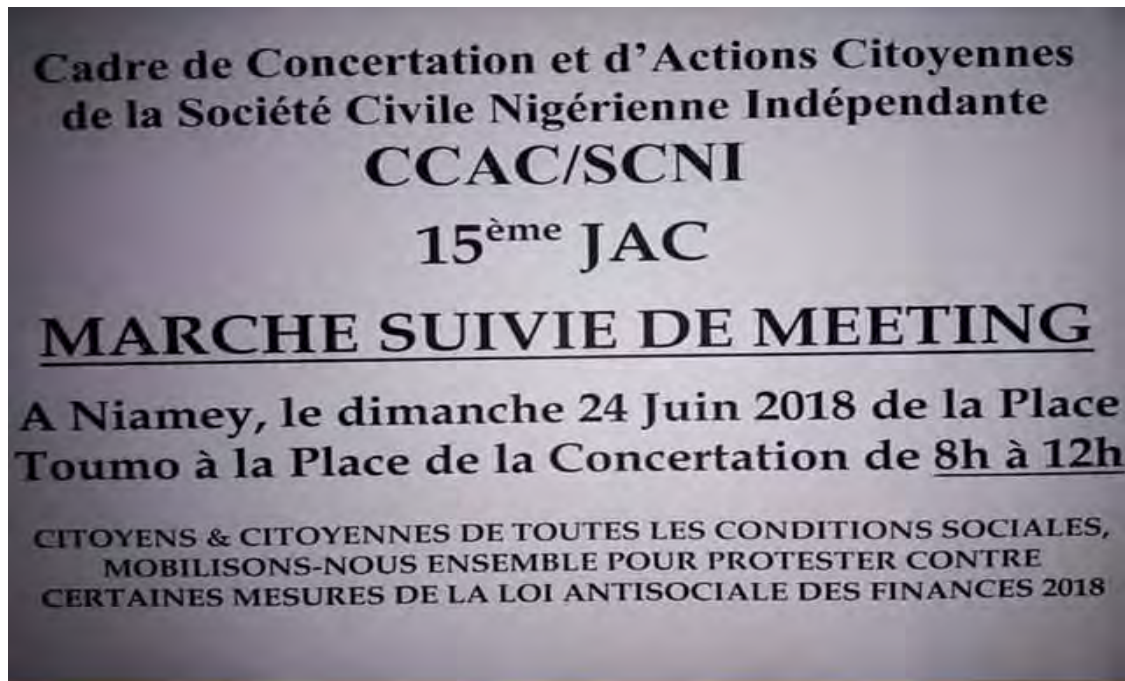
Taxe d'habitation prévue pour les ménages ayant un système d'énergie autonome en 2018

- 200 FCFA pour une puissance supérieure ou égale à 3 et inférieure à 6 KW;
- 2000 FCFA pour une puissance supérieure ou égale à 6 et inférieure à 12 KW;
- 3000 FCFA pour une puissance supérieure ou égale à 12 et inférieure à 18 KW;
- 4000 FCFA pour une puissance supérieure ou égale à 18 et inférieure à 30 KW;
- 6000 FCFA pour une puissance égale à 30 KW ;
- 7000 FCFA pour une puissance supérieure à 30 kW.

Taxe d'habitation prélevée via la facture d'électricité

PUISSANCE DU COMPTEUR ELECTRIQUE	TARIF DE LA TAXE D'HABITATION
3 KW	200 FCFA
6 KW	2 000 FCFA
12 KW	3 000 FCFA
18 KW	4 000 FCFA
30 KW	6 000 FCFA
Supérieur à 30 KW	7 000 FCFA

Communiqué d'une journée d'action contre quelques mesures de la loi de finance 2018 dont la taxe d'habitation faisant partie



Calcul de la surface de panneau solaire photovoltaïque nécessaire

Le calcul de la surface de panneau solaire photovoltaïque est lié à la puissance crête (exprimée en kWc) de votre installation :

Un panneau solaire de surface peu près de 1,7 m² délivre environ une puissance de 0,3 kWc. Cela signifie que dans des conditions d'ensoleillement idéales, un panneau solaire produit 300 kWh par an. [2]

Pour le calcul de la surface de panneau solaire photovoltaïque nécessaire, on doit se baser sur nos objectifs de production.

Pour les cas de nos hôpitaux :

- ✓ Hôpital National 1

Cet hôpital a une consommation mensuelle de 35484 kWh/moi, soit 425808 kWh /an en multipliant par les 12 mois de l'année.

Soient n, le nombre des panneaux nécessaire, Et énergie totale consommée par l'hôpital en kWh par an et E_{pv}, l'énergie produite par an par un panneau de 300Wc.

$$\text{nombre de panneaux } (n) = \frac{\text{Energie total consommée par l'hospital par an } (Et)}{\text{Energie produit par un panneau par an } (E_{pv})}$$

$$n = \frac{Et}{E_{pv}}$$

An : $n = \frac{425808}{300} = 1419$ *panneaux* soit une surface totale $S_t = 2413m^2$ en raison de $1.7 m^2$ par panneau.

Donc pour cet hôpital, il nous faut 1419 panneaux de 300 Wc soit une surface de 2413m² pour assurer son autonomie énergétique.

✓ Hôpital national 2

Cet hôpital a une consommation mensuelle de 189 kWh/moi, c'est impossible car consommation très faible pour un hôpital.

✓ Hôpital de référence

Cet hôpital a une consommation mensuelle de 17910 kWh/moi, soit une consommation de 214920 kWh par an

$$\text{nombre de panneaux } (n) = \frac{\text{Energie total consommée par l'hospital par an } (Et)}{\text{Energie produit par un panneau par an } (E_{pv})}$$

$$n = \frac{Et}{E_{pv}}$$

An : $n = \frac{214920}{300} = 716$ *panneaux* soit une surface de $S_t = 1218m^2$ en raison de $1.7 m^2$ par panneau.

✓ Issaka Gazobi

Cet hôpital a une consommation mensuelle de 66391 kWh/moi, soit une consommation de 796692 kWh par an

$$\text{nombre de panneaux } (n) = \frac{\text{Energie total consommée par l'hospital par an } (Et)}{\text{Energie produit par un panneau par an } (E_{pv})}$$

$$n = \frac{Et}{E_{pv}}$$

An : $n = \frac{796692}{300} = 2666$ *panneaux* soit une surface de $S_t = 4515m^2$ en raison de $1.7 m^2$ par panneau.

✓ Poudrière

Cet hôpital a une consommation mensuelle de 44267 kWh/moi, soit une consommation de 531204 kWh par an

$$\text{nombre de panneaux } (n) = \frac{\text{Energie total consommée par l'hôpital par an } (Et)}{\text{Energie produit par un panneau par an } (E_{pv})}$$

$$n = \frac{Et}{E_{pv}}$$

An : $n = \frac{531204}{300} = 1771$ panneaux soit une surface de $S_t = 3010\text{m}^2$ en raison de 1.7 m^2 par panneau.

✓ UAM Niamey

Cet hôpital a une consommation mensuelle de 177406 kWh/moi, soit une consommation de 2128872 kWh par an

$$\text{nombre de panneaux } (n) = \frac{\text{Energie total consommée par l'hôpital par an } (Et)}{\text{Energie produit par un panneau par an } (E_{pv})}$$

$$n = \frac{Et}{E_{pv}}$$

An : $n = \frac{2128872}{300} = 7096$ panneaux soit une surface de $S_t = 12063\text{m}^2$ en raison de 1.7 m^2 par panneau.

✓ Hôpital Lamordé

Cet hôpital a une consommation mensuelle de 810445 kWh/moi, soit une consommation de 972540 kWh par an

$$\text{nombre de panneaux } (n) = \frac{\text{Energie total consommée par l'hôpital par an } (Et)}{\text{Energie produit par un panneau par an } (E_{pv})}$$

$$n = \frac{Et}{E_{pv}}$$

An : $n = \frac{972540}{300} = 3242$ panneaux soit une surface de $S_t = 5511\text{m}^2$ en raison de 1.7 m^2 par panneau.


✓ Lamordé Néphrologie

Cet hôpital a une consommation mensuelle de 13404 kWh/moi, soit une consommation de 160848 kWh par an

$$\text{nombre de panneaux } (n) = \frac{\text{Energie total consommée par l'hôpital par an } (Et)}{\text{Energie produit par un panneau par an } (E_{pv})}$$

$$n = \frac{Et}{E_{pv}}$$

Type d'un communiqué de la NIGELEC



**SOCIETE NIGERIEENNE D'ELECTRICITE
NIGELEC**

SOCIETE ANONYME D'ECONOMIE MIXTE AU CAPITAL DE : 76 448 870 000 Francs CFA

Siège Social : NIAMEY
RCCM-NI - NIA - 2017-M 6589
NIF 1205

N°201, Av du Général de Gaulle (Pl.30)
Plateau I, B.P. 11 202 Niamey
Tél. : +227 20 72 26 92 à 20 72 26 96
Fax : +227 20 72 32 88
E-mail : nigelec@intnet.ne

NIAMEY, le 12 /07/ 2019

Monsieur le Directeur de NIGER-24

Nous vous demandons de bien vouloir nous passer sur vos antennes le communiqué dont la teneur suit :


- **TV AGENDA :**
Les 12, 13 et 14/07/2019
AVANT LE JOURNAL DE 20H00.

LA NIGELEC Direction Régionale de NIAMEY informe son aimable clientèle qu'une vaste campagne de coupure pouvant aller jusqu'à la dépose de compteur et/ou du branchement pour cause d'impayés, sera menée du 16/07/2019 au 15/08/2019, incha-Allah.

Par conséquent, elle invite tous les abonnés de Niamey et des villages environnants n'ayant pas encore réglé leurs factures de Mai 2019 et antérieures, de bien vouloir régulariser leur situation avant la date du 15/07/2019.

La NIGELEC Direction Régionale de Niamey remercie sa clientèle pour sa bonne compréhension.

Langues : Français
Haoussa
Djerma

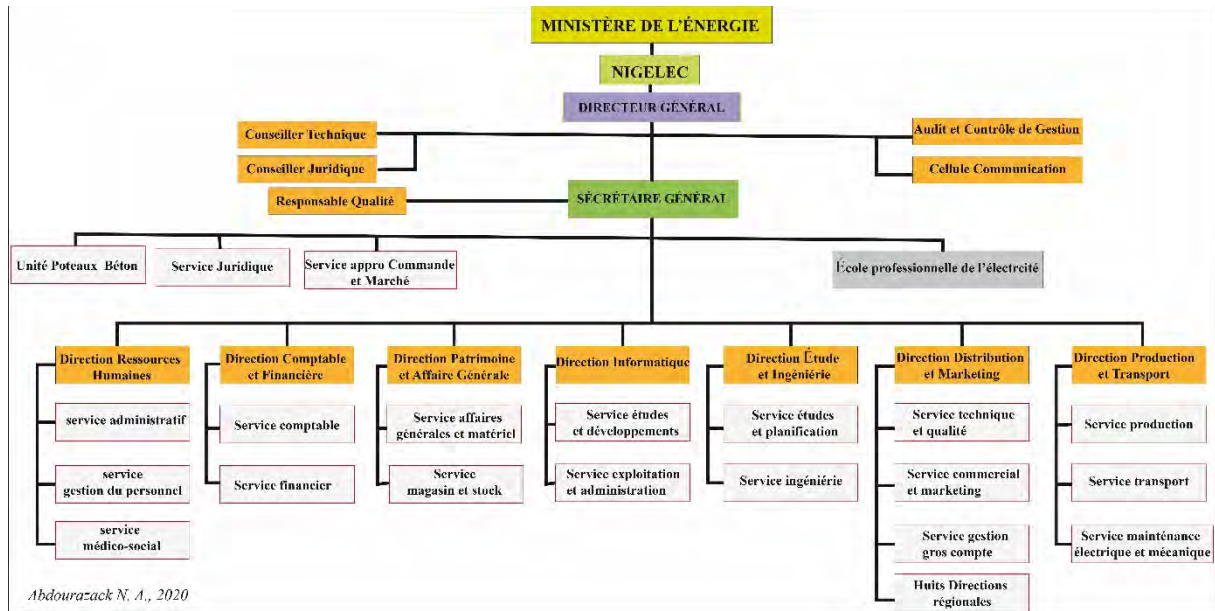


LE DIRECTEUR REGIONAL 

Salou MOUSSA

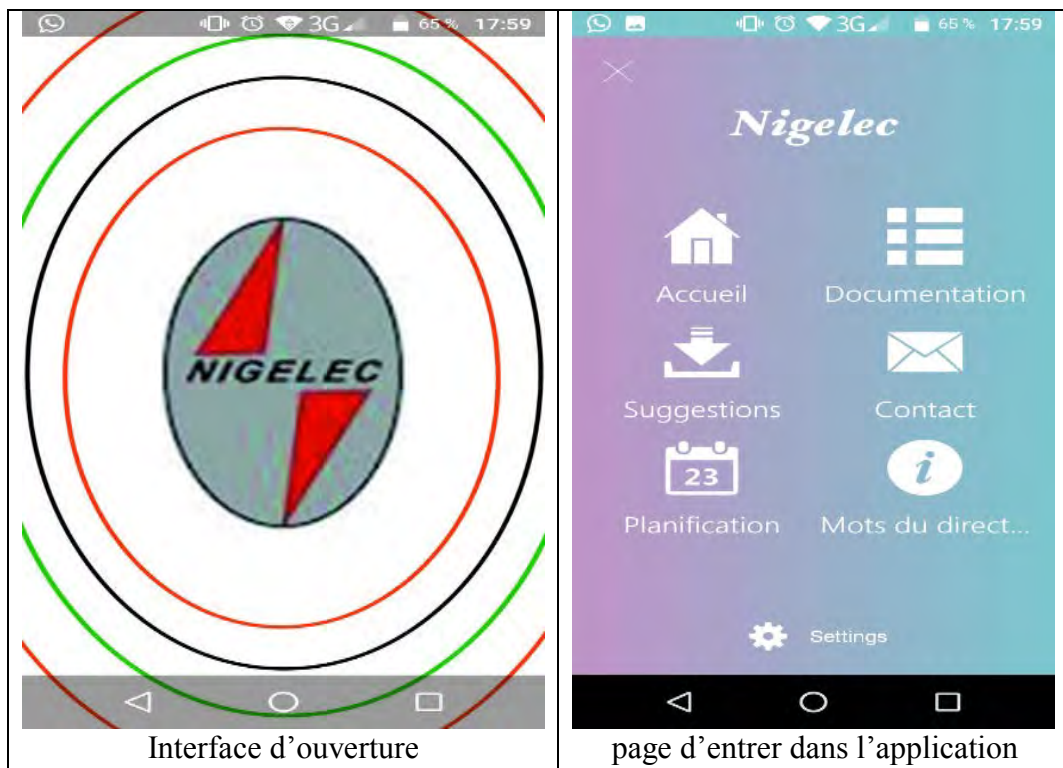
Compte Bancaire : BCN 20 391 - BIA 0251802714 - BOA 0251802714 - SONIBANK - 01250000287 / 88 - CCP 2191 V.901 VI-ECOBANK 01.300000.41.014

Organigramme du sous-secteur de l'électricité au Niger

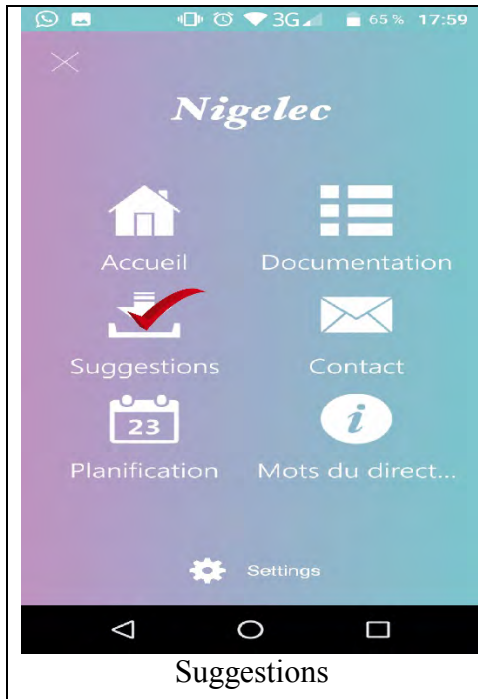


ANNEXE 4

Proposition d'une application mobile à la NIGELEC



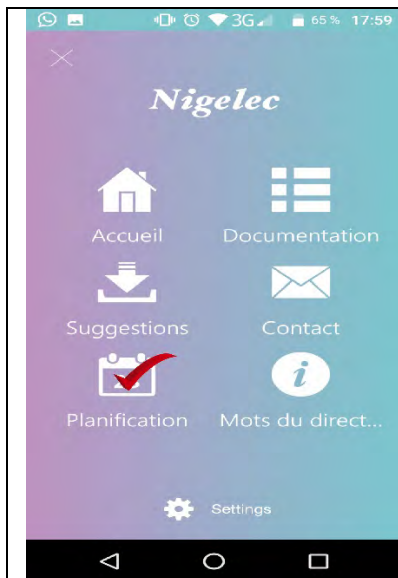
Détails point par point



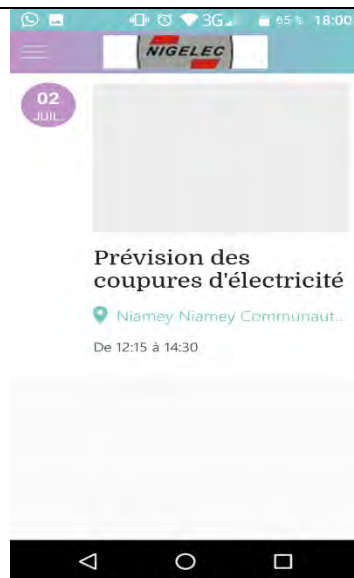
Suggestions



Types de suggestions



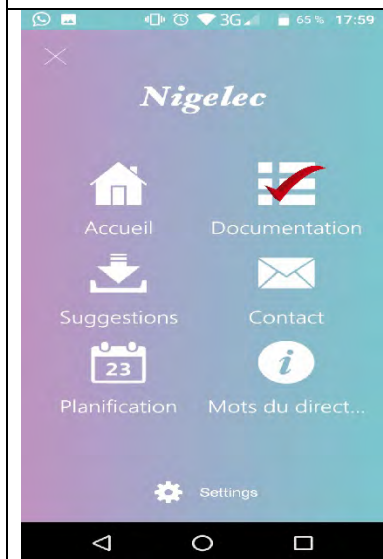
Planification



Exemple de planification



Détail en cliquant sur le point de la photo précédente

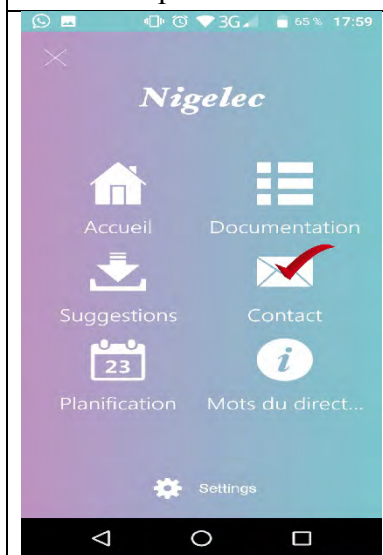


Permet de publier des docs



Exemple de documents

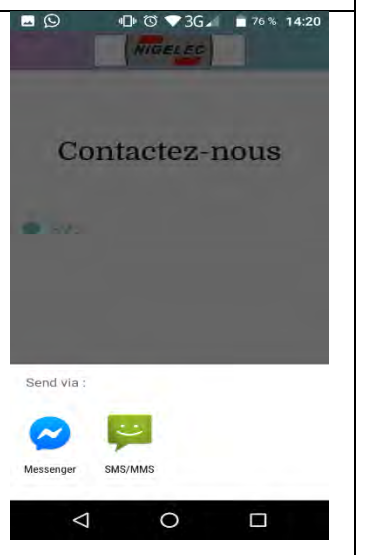
Vous pouvez également aller sur la page Facebook et Twitter de la NIGELEC en cliquant sur le point qu'il faut.



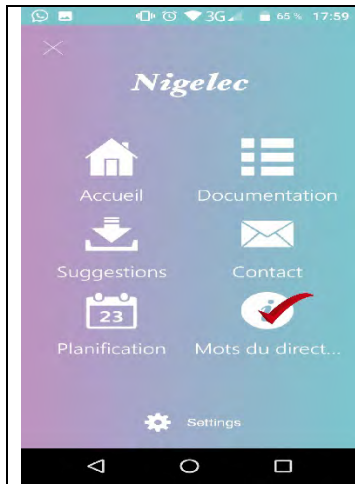
Pour contacter la NIGELEC



Une fois à l'intérieur



Possibilité de contact



Possibilité des laisser des messages au public



Exemple de message

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Liste des figures

Figure 1 : Échelles de transformation de l'énergie	25
Figure 2 : Répartition de la production d'énergie selon différentes sources d'énergie en 2015...	30
Figure 3 : Répartition de la production mondiale d'énergie par continent en 2015	31
Figure 4 : Théorie des besoins de Maslow.....	43
Figure 5 : Situation géographique de la ville de Niamey.....	57
Figure 6 : Plan original de Niamey pendant la colonisation.....	59
Figure 7 : Plan d'aménagement de la ville de Niamey en 1937	60
Figure 8 : la ville de Niamey en 1989	63
Figure 9 : répartition de la population par secteur d'activité	65
Figure 10 : Taille de la population de Niamey par commune.....	67
Figure 11 : Pyramide des âges de la population de Niamey	67
Figure 12 : lieux des entretiens	75
Figure 13 : les strates de la ville de Niamey	76
Figure 14 : Quartiers témoins de l'enquête-ménage	81
Figure 15 : Matrice issue de l'enquête-ménage et des entretiens	84
Figure 16 : Projection des classes dans l'espace factoriel	86
Figure 17 : Projection des modes d'approvisionnement d'électricité dans l'espace factoriel.....	86
Figure 18 : Actionnaires de la NIGELEC	98
Figure 19 : Zones électriques du Niger	100
Figure 20 : Acteurs du sous-secteur de l'électricité au Niger	102
Figure 21 : Centres électrifiés du Niger	103
Figure 22 : Investissements étatiques de 2000 à 2016 en FCFA	115
Figure 23 : Rythme des localités électrifiées entre 2000 et 2016	121
Figure 24 : Sources de financement des projets de l'électrification lancé par la NIGELEC sur la période 2011-2015	122
Figure 25 : Quartiers bénéficiaires du projet d'extension du réseau électrique.....	124
Figure 26 : Rythme d'électrification actuel – tendance conservatrice à l'horizon 2030	128
Figure 27 : Nombre de centres électrifiés par région de 2000 à 2017	129
Figure 28 : Taux d'électrification par région et par zone en 2015.....	130
Figure 29 : Taux de couverture par région et par zone en 2015	131
Figure 30 : Taux de desserte en électricité par région et par zone en 2015	133

Figure 31 : Taux d'accès à l'électricité par région et par zone en 2015	135
Figure 32 : Taux d'urbanisation des pays d'Afrique de l'Ouest.....	139
Figure 33 : Évolution du semis des villes et de leur population en Afrique de l'Ouest de 1950 à 2010	141
Figure 34 : Évolution de la population de Niamey	143
Figure 35 : Évolution de la superficie urbanisée de la ville de Niamey	144
Figure 36 : Projection des individus dans l'espace factoriel selon l'accès à l'électricité	145
Figure 37 : Projection des individus dans l'espace factoriel selon les source d'approvisionnement en électricité.....	146
Figure 38 : Corrélation demande et abonnés de la NIGELEC.....	147
Figure 39 : Offre et demande en électricité de Niamey	148
Figure 40 : Corrélation température et consommation de l'électricité de l'année 2016 à Niamey	150
Figure 41 : Courbes de charges de deux saisons différentes.....	151
Figure 42 : Courbe de charges de trois jours différents d'une même période	152
Figure 43 : Courbe de charge de deux jours différents d'une même période	152
Figure 44 : Températures d'un jour chaud et froid	153
Figure 45 : Source d'alimentation en électricité de la ville de Niamey en 2018	160
Figure 46 : Taux de dépendance en électricité de Niamey au cours de l'année 2018	161
Figure 47 : Déterminants de la précarité tel qu'ils ressortent dans l'enquête-ménage	172
Figure 48 : Quelques facteurs de la précarité de l'énergie électrique à Niamey.....	173
Figure 49 : Fréquence moyenne des coupures journalières durant la saison froide et pluvieuse	176
Figure 50: Fréquence moyenne des coupures journalières durant la saison chaude.....	177
Figure 51 : Durée moyenne journalière des coupures d'électricité pendant la saison froide/pluvieuse	178
Figure 52: Durée moyenne journalière des coupures d'électricité pendant la saison chaude	179
Figure 53 : Abordabilité de l'électricité à Niamey	181
Figure 54 : Creux de tension et coupure	183
Figure 55 : Structure arborescente de l'évolution de la chute de tension d'un poste source	184
Figure 56 : Appréciation du tarif de l'électricité.....	189
Figure 57 : Proportion des ménages précaires durant la saison froide et pluviale.....	191
Figure 58 : Proportion des ménages précaires durant la saison chaude.....	192
Figure 59 : Corrélation entre la facture avant et pendant les coupures d'électricité.....	193

Figure 60 : Coupures d'abonnés selon différents mois de l'année 2017 à Niamey pour impayés	193
Figure 61 : Proportion des ménages financièrement précaires par commune	194
Figure 62 : Lien entre facture d'électricité et équipement	195
Figure 63 : Niveau d'équipement comparé au revenu principal des ménages.....	196
Figure 64 : Indice de précarité électrique des ménages raccordés au réseau électrique de la NIGELEC à Niamey	198
Figure 65 : Configuration de la précarité énergétique à Niamey	199
Figure 66 : Réseau électrique de la ville Niamey	201
Figure 67 : Taux d'accès à l'électricité telle qu'il ressort de l'enquête-ménage	202
Figure 68 : Voies dotées d'éclairage public à Niamey	203
Figure 69 : Consommation moyenne annuelle d'électricité par pays ou groupe de pays en 2016	204
Figure 70 : Consommation moyenne mensuelle d'électricité par strate (kWh)	206
Figure 71 : Appréciation des services du courant de la NIGELEC par les ménages urbains.....	207
Figure 72 : Proportion des pertes liées à l'énergie non distribuée en MWh pour l'année 2014. 211	
Figure 73 : Proportion de l'énergie non distribuée en MWh pour l'année 2017	214
Figure 74 : Énergie non distribuée à Niamey pour l'année 2014 et 2017 (en MW).....	215
Figure 75 : Impacts de la précarité sur l'éducation à Niamey	218
Figure 76 : Impact de précarité sur l'éducation selon les strates de la ville.....	219
Figure 77 : Risques de maladies liés à la précarité de l'énergie électrique.....	221
Figure 78 : Risque des maladies dûes à la précarité selon les strates	222
Figure 79 : Proportion de l'impact des coupures sur la télécommunication.....	226
Figure 80 : Risques liés à la précarité de l'énergie électrique	227
Figure 81 : Insécurité liée à la précarité selon différentes zones	229
Figure 82 : Zones sensibles aux risques d'agression	230
Figure 83 : Impacts de la précarité sur les équipements électroménagers des ménages.....	231
Figure 84 : Équipements électroménagers des ménages touchés par la précarité électrique.....	232
Figure 85 : Impact direct de la précarité sur les populations de Niamey.....	233
Figure 86 : Proportion des ménages dédommagés suite aux incidences	233
Figure 87 : Motifs du non dédommagement.....	235
Figure 88 : Proportion des ménages exerçant une activité liée à l'électricité.....	239
Figure 89 : Répartition des ménages en fonction du type d'outil utilisé pour le petit commerce	239

Figure 90 : Revenu et perte dans l'activité exercée par les ménages (FCFA)	240
Figure 91 : Impacts des coupures sur les activités liées à l'électricité.....	241
Figure 92 : Pertes journalières dues aux coupures d'électricité selon différentes activités économiques	242
Figure 93 : Estimation des pertes journalières liées aux coupures d'électricité dans quelques grandes entreprises en FCFA	243
Figure 94 : Impact de la précarité tel qu'elle ressort des guides d'entretien	245
Figure 95 : Structure arborescente d'un départ aérien	254
Figure 96 : Sources d'énergie palliatives utilisées par les ménages raccordés au réseau électrique de la NIGELEC.....	257
Figure 97 : Dépenses liées aux sources alternatives	259
Figure 98 : Électrification à base de l'énergie solaire, témoins de la ségrégation spatiale dans l'accès au réseau du service public de l'énergie.....	260
Figure 99 : Lien existant entre la capacité des kits solaires et leurs prix.....	263
Figure 100 : Capacité des kits solaires utilisés par les ménages de Niamey	264
Figure 101 : Proportion des ménages ayant des panneaux couvrant la totalité des besoins du foyer.....	265
Figure 102 : Groupes de ménages utilisant l'énergie solaire	266
Figure 103 : Voies dotées de lampadaires solaires	268
Figure 104 : Appareils utilisés par les "rétrocédés".....	272
Figure 105 : Appréciation du tarif de la rétrocession par les ménages interrogés	274
Figure 106 : Quartiers présentant des compteurs éloignés	276
Figure 107 : Projection des ménages dans l'espace factoriel au niveau de la ville de Niamey ..	280
Figure 108 : Classification par ascendance hiérarchique des différentes catégories des ménages à Niamey.....	280
Figure 109 : Dépenses moyennes mensuelles dans les sources d'énergie de secours (en FCFA)	282
Figure 110 : Stratégie d'adaptation à la précarité énergétique telle qu'elle ressort de l'enquête- ménage.....	288
Figure 111 : Théorie du changement	301
Figure 113 : Présentation de la norme ISO 50001	304
Figure 113 : Processus de la planification énergétique.....	307
Figure 115 : Modèle du système de management de l'énergie.....	309
Figure 115 : Modèle d'un scénario disciplinaire	322

Figure 116 : Modèle d'un scénario interdisciplinaire	324
Figure 117 : Processus d'un modèle énergétique adéquat	324
Figure 118 : Diagnostic énergie	325
Figure 119 : Sites hydroélectriques identifiés sur le fleuve Niger au Niger.	331
Figure 120 : Typologies des réseaux électriques	332
Figure 121 : Les conditions préalables au développement des services d'électricité compétitifs	333
Figure 122 : Principe de BOOT	334
Figure 123 : Plan schématique d'un système hybride photovoltaïque-diesel pour l'électrification rurale	338
Figure 124 : Fonctionnement du Pay-As-You-Go	338
Figure 125 : Modèle d'un écosystème électrique	339
Figure 126 : principale source d'énergie électrique des habitants de Niamey.....	342
Figure 127 : Rayonnement solaire dans quatre villes du Niger	343
Figure 128 : disposition institutionnelle de mise en œuvre du NESAP	347
Figure 129 : Évolution du marché des panneaux solaires à Niamey	352
Figure 130 : Valeur des importations des kits solaires pour l'année 2015-2016	353
Figure 131 : Lieux de ventes des kits solaires	354
Figure 133 : Difficultés d'expansion de l'énergie solaire au Niger	359

Liste des tableaux

Tableau 1: Coûts de production en millions de dollars par MW	29
Tableau 2: Consommation moyenne annuelle d'électricité par pays et groupe de pays	33
Tableau 3 : Répartition de la population par commune en 2012	66
Tableau 4 : Quartiers de la première strate	77
Tableau 5: Quartiers de la deuxième strate	77
Tableau 6 : Quartiers de la troisième strate.....	78
Tableau 7 : Quartiers de la quatrième strate	79
Tableau 8 : Quartiers choisis pour l'enquête et leurs caractéristiques.....	80
Tableau 9: Quartiers à enquêter et leur poids démographique.....	82
Tableau 10 : Chiffres de budget d'investissement et de fonds de la NIGELEC, Exercice 2013 et 2014	121
Tableau 11 : Détail du renforcement et la réhabilitation des postes sources	125
Tableau 12: Composition des régions métropolitaines en formation	142
Tableau 13 : Tarif d'électricité en vigueur depuis janvier 2018 pour la Basse tension (BT)	187
Tableau 14 : Tarif de la taxe d'habitation prélevé mensuellement à partir de la facture.....	188
Tableau 15 : Tarif d'électricité en vigueur depuis janvier 2018 pour la Moyenne Tension.....	188
Tableau 16 : Part du revenu dans la facture d'électricité en FCFA	189
Tableau 17 : Minima et maxima des variables utilisés dans la formule de normalisation	196
Tableau 18 : Indice de Précarité Électrique	197
Tableau 19 : Consommation d'électricité par abonnés en kWh	205
Tableau 20 : Impayés engrangés par la NIGELEC entre 2010-2015	210
Tableau 21 : Durée mensuelle des défauts par minute en 2014.....	212
Tableau 22 : Taux de disponibilité et d'indisponibilité annuel par départ pour l'année 2014.....	213
Tableau 23 : Prix de la rétrocession	273
Tableau 24 : Intensité énergétique des pays et groupes de pays.....	291
Tableau 25 :Rendement de la société nigérienne d'électricité de 1999-2016.....	292
Tableau 26 : Comparaison d'une ampoule « LED » et allogène	295
Tableau 27 : Taux de recouvrement des dépenses d'exploitation de la NIGELEC.....	314
Tableau 28 : Appréciation des modes d'approvisionnement en électricité des consommateurs	317
Tableau 29 : Comparaison entre le compteur classique et prépayé	319
Tableau 30 : Quelques avantages des compteurs intelligents	321

Liste des photos

Photo 1: Pylône 612	154
Photo 2 : pylône 620	154
Photo 3 : Câble de branchement arraché par la chute d'une branche d'arbre dans le quartier Nord faisceau	155
Photo 4 : Lampadaires arrachés par le vent à l'Université Abdou Moumouni de Niamey	155
Photo 5 : Tête d'un lampadaire arraché par le vent	156
Photo 6 : Poteau électrique BT inondé par les eaux de pluies à Niamey.....	156
Photo 7: Poteau électrique HTA inondé dans le quartier Kirkissoye de Niamey.....	157
Photo 8 : Lampadaire solaire percuté par une voiture sur la route de l'aéroport Diori Hamani.	157
Photo 9 : Lampadaire arraché par un accident de circulation	158
Photo 10 : Lampadaire percuté par une voiture au village de la Francophonie.....	158
Photo 11 : Site de production électrique du groupe AGGREKO	162
Photo 12 : Stade général Seyni Kountché dans le noir lors d'un match amical entre le Niger et le Maroc le 26 janvier 2019	166
Photo 13: Poteau électrique en béton en état de dégradation dans le quartier Liberté.....	167
Photo 14 : Poteau électrique en bois en état dégradé dans le quartier Lazaret	168
Photo 15 : Poteau électrique en voie de dégradation dans le quartier Kirkissoye	168
Photo 16: File d'attente au niveau des guichets de paiement de facture de l'agence Francophonie	170
Photo 17 : Agent bénévole sur le terrain à Niamey	171
Photo 18 : Incendie dû à un court-circuit au marché Bonkaney de Niamey le 5 Novembre 2017	184
Photo 19 : Facture d'électricité laissée à l'entrée d'un portail.....	186
Photo 20 : Poste Cabine cité de la Francophonie.....	209
Photo 21 : Engouement autour d'un vendeur de glace dans le quartier Nord faisceau suite à une coupure d'électricité et d'eau.....	224
Photo 22: Caterpillar en train de démolir un kiosque à Niamey.....	228
Photo 23: Réfrigérateur utilisé pour la vente d'eau fraîche et glacée	236
Photo 24: Enfant vendeur d'eau fraîche sur une place publique de Niamey	236
Photo 25: Revendeur ambulancier de glaces dans un quartier périphérique de Niamey.....	237
Photo 26: Revendeur fixe de glaces et eaux fraîches.....	237
Photo 27 : Couturier exerçant son métier dans son foyer	238

Photo 28: Poissons avariés suite à une longue coupure d'électricité chez un revendeur à Boukoki	242
Photo 29 : 2 turbines à combustible de Niamey II.....	248
Photo 30: Groupe MTU	249
Photo 31: Centrale diesel de Gorou Banda, 2018	250
Photo 32: Portique nouvellement installé dans un quartier périphérique de Niamey.....	251
Photo 33 : Radio VHF.....	251
Photo 34 : Poste CB émetteur-récepteur CRT ONE	252
Photo 35 : Kit d'appareil de recherche de défaut.....	252
Photo 36 : Power Fault Locator, PFL 40 A.....	253
Photo 37: Équipe d'élagueurs de branches d'arbres de la NIGELEC	254
Photo 38 : Renforcement d'une ligne électrique saturée	255
Photo 39: Révision de quelques élèves via les lampes de téléphone portable.....	257
Photo 40 : Générateur de 15KVA utilisé par un ménage.....	258
Photo 41 : Concession électrifiée à base de l'énergie solaire dans le quartier plateau	261
Photo 42 : Panneau solaire dans un ménage d'un quartier périphérique de Niamey.....	262
Photo 43 : Panneau publicitaire équipé de kit solaire	266
Photo 44 : Feu de signalisation fonctionnant à l'énergie solaire	267
Photo 45 : Éclairage public par l'énergie solaire	267
Photo 46 : Type de compteur utilisé par les ménages de Niamey	270
Photo 47 : Sous compteur électrique.....	271
Photo 48 : « Toiles d'araignées ».....	275
Photo 49 : Câbles provenant des compteurs éloignés dans le quartier Saga de Niamey	277
Photo 50: Regroupement de quelques compteurs éloignés.....	277
Photo 51 : Compteur placé à l'entrée d'un portail	278
Photo 52 : Compteur placé sur un mur	278
Photo 53 : Groupe électrogène de la station de pompage de Goudel	284
Photo 54 : Groupe électrogène de la société SAFI S.A.	285
Photo 55 : Antenne de téléphonie mobile équipée d'un générateur de secours dans le quartier Lazaret	285
Photo 56 : Usage alternatif des machines à coudre.....	288
Photo 57 : Compteur à prépaiement commercialisé par la NIGELEC	320
Photo 58 : Installation d'une pompe solaire dans un jardin de Niamey	348

Photo 59 : Usage du photovoltaïque pour l'alimentation d'une antenne téléphonique à Mangaïzé (Ouallam).....	348
Photo 60 : Ventilateur solaire.....	349
Photo 61 : Chauffe-eau solaire dans un ménage Niaméen.....	349
Photo 62 : Forage d'eau fonctionnant à l'énergie solaire dans la périphérie Niaméenne.....	350
Photo 63: Réfrigérateur solaire pour la conservation des produits auprès d'un vendeur détaillant à Koirà Tégui.....	350
Photo 64 : Téléphone en charge sous l'énergie solaire dans un ménage au quartier Niamey 2000	351
Photo 65 : Commerçant utilisant les panneaux solaires pour l'éclairage de sa boutique	355
Photo 66 : Développement du petit commerce autour d'une voie électrifiée à base de l'énergie solaire.....	355
Photo 67 : Usage de l'énergie solaire par un mendiant pour la sonorisation.....	356

TABLE DES MATIÈRES

Dédicace.....	3
Remerciement.....	4
Sommaire.....	7
Liste des sigles.....	10
Introduction générale.....	15
Première partie : Cadre théorique et méthodologique.....	19
Chapitre I : L'énergie durable : Un défi pour le XXI ^{ème} siècle.....	20
1.1. La question énergétique : une préoccupation partagée.....	20
1.2. L'Afrique dans le bilan énergétique mondial.....	24
1.2.1. Les différents types d'énergie et les enjeux de la durabilité urbaine.....	25
1.2.2. Le poids des pays en développement dans la production énergétique mondiale.....	29
1.2.3. L'Afrique en marge de la consommation mondiale de l'énergie.....	32
1.2.3.1. Inégalité de la consommation énergétique.....	32
1.2.3.2. La maîtrise de la consommation énergétique : une question d'actualité.....	35
1.3. La transition énergétique : une réponse au changement climatique.....	39
1.3.1. « La fin des énergies fossiles » : une alerte.....	39
1.3.2. Les sources d'énergies renouvelables au cœur de la transition énergétique.....	43
1.4. Les enjeux de l'accès à l'électricité en Afrique Subsaharienne.....	47
1.4.1. Le plaidoyer en faveur des stratégies pour une meilleure gestion énergétique.....	47
1.4.2. Énergie et développement en Afrique de l'Ouest.....	50
1.4.3. Les débats sur la précarité énergétique.....	53
Chapitre II : Problématique générale et méthodologie de la recherche.....	56
2.1. Niamey dans ses dimensions socio-territoriales.....	56
2.1.1. Historique de la ville de Niamey.....	57
2.1.1.1. Niamey pendant la colonisation.....	58

2.1.1.2.	La ville de Niamey : de l'indépendance à nos jours.....	61
2.1.2.	Les réalités démographiques	64
2.2.	Problématique de recherche	67
2.2.1.	Les hypothèses de recherche	69
2.2.2.	Les objectifs de recherche	71
2.3.	La méthodologie de la recherche.....	72
2.3.1.	La recherche documentaire.....	72
2.3.2.	L'observation in situ.....	73
2.3.3.	Les travaux d'inventaire systématique et cartographique des concessions équipées en panneaux solaires.....	74
2.3.4.	Les entretiens semi-fermés	74
2.3.5.	L'enquête-ménage	75
2.3.5.1.	Classification territoriale des quartiers.....	75
2.3.5.2.	Choix des quartiers témoins de l'enquête-ménage.....	80
2.3.5.3.	Le choix de l'échantillon.....	81
2.3.5.4.	Le déroulement de l'enquête	83
2.3.5.5.	Le traitement et l'analyse des données.....	83
2.3.6.	Quelques difficultés rencontrées	87
2.4.	Clarification des notions.....	87
Chapitre III : Le sous-secteur de l'électricité au Niger		96
3.1.	Historique de l'offre des services d'électricité du Niger.....	96
3.1.1.	La société nigérienne d'électricité : une filiale de la Société Africaine d'Électricité	96
3.1.2.	Mission de la Société Nigérienne d'Électricité	97
3.2.	Système territorialisé de l'approvisionnement en énergie électrique de la NIGELEC 98	
3.2.1.	Réseau et territoires de la distribution électrique de la NIGELEC.....	99
3.2.2.	Territorialité et approvisionnement en énergie électrique de la NIGELEC	10

3.2.2.1.	La zone du fleuve	100
3.2.2.2.	La zone centre-Est.....	101
3.2.2.3.	La zone Est	101
3.2.2.4.	La Zone Nord	102
3.3.	Politiques et programmes dans le sous-secteur de l'électricité	103
3.3.1.	Analyse du cadre législatif et réglementaire.....	103
3.3.2.	Le cadre institutionnel de la politique énergétique du Niger.....	108
3.4.	Les financements du sous-secteur de l'électricité : les défis de la croissance démographique	113
3.4.1.	Les investissements étatiques : une goutte d'eau dans l'océan	114
3.4.2.	Les investissements non étatiques	115
3.4.3.	Les projets en cours de financement.....	117
3.4.4.	Les financements dans les sources d'énergie renouvelables.....	119
3.4.5.	Les activités de la Société Nigérienne d'Électricité.....	121
3.4.6.	La ville de Niamey dans les programmes d'investissement du sous-secteur de l'électricité	123
3.5.	L'accès à l'électricité au Niger : les contours des indicateurs.....	128
Deuxième partie : Précarité de l'énergie électrique à Niamey : une équation complexe.....		137
Chapitre IV : Les facteurs de la précarité de l'énergie électrique		138
4.1.	Les services de l'énergie électrique à l'épreuve de l'étalement urbain.....	138
4.1.1.	Niamey, une ville à forte urbanisation.....	138
4.1.2.	Les facteurs urbanistiques de la précarité de l'énergie électrique	146
4.2.	Effets du climat dans la définition de la précarité énergétique à Niamey	148
4.2.1.	L'influence des fortes températures sur l'augmentation de la consommation d'électricité à Niamey ?	148
4.2.2.	Les dégâts engendrés par les précipitations torrentielles et les vents violents sur les installations électriques.....	153
4.3.	Les défaillances de la gouvernance politiques et économiques : quels impacts sur la gestion du service de l'énergie électrique ?.....	158

4.3.1.	L'absence de planification urbaine sur l'organisation du sous-secteur de l'énergie électrique	159
4.3.2.	Dépendance énergétique de Niamey : quels impacts sur l'offre de services de l'énergie électrique ?.....	160
4.3.3.	Des choix stratégiques inopérants	162
4.3.4.	Des difficultés organisationnelles et structurelles	166
Chapitre V : Les manifestations de la précarité énergétique à niamey		174
5.1.	Niamey, une ville sans « <i>courant</i> »	174
5.1.1.	Quelques indicateurs sur la précarité de l'énergie électrique à Niamey..	174
5.1.1.1.	Indice de fréquence moyenne d'interruption du système (SAIFI).....	175
5.1.1.2.	Indice de durée moyenne d'interruption du système (SAIDI)	177
5.1.1.3.	L'« <i>abordabilité</i> » énergétique des ménages	180
5.1.1.4.	L'écart de pauvreté énergétique	181
5.1.2.	Les baisses de tension : un indicateur de la mauvaise qualité du service d'électricité de la NIGELEC	182
5.2.	La précarité de l'énergie électrique dans ses dimensions financières	185
5.2.1.	La facture de l'électricité.....	185
5.2.2.	La part du revenu consacré à l'électricité : une spatialisation de la précarité de l'énergie électrique	189
5.3.	Indice de Précarité Électrique (IPE) :.....	196
5.4.	La ségrégation socio-spatiale dans l'accès aux services de l'énergie	199
5.4.1.	La faiblesse du réseau électrique.....	199
5.4.2.	Le courant de la NIGELEC : un accès limité aux ménages de Niamey..	201
5.4.3.	Les inégalités socio-spatiales de l'accès à l'électrification publique	203
5.4.4.	La faible consommation de l'électricité	203
5.5.	L'appréciation du « <i>courant</i> » électrique de la NIGELEC par les Niaméens	206
Chapitre VI : Effets de la précarité sur les activités socio-économiques.....		208
6.1.	La Nigérienne d'électricité, la première victime de la précarité énergétique.....	208
6.1.1.	Les pertes liées au manque de recouvrement de l'énergie livrée	209

6.1.2.	Les coupures d'électricité : quels impacts sur le système électrique de la NIGELEC ?	211
6.2.	De la précarité énergétique à la défaillance des autres services essentiels : un engrenage sans fin	216
6.2.1.	Précarité énergétique et défaillance des services sociaux de base.....	216
6.2.1.1.	De la précarité à l'arrêt des cours dans les salles de classe.....	216
6.2.1.2.	Les services sanitaires à l'épreuve de la précarité de l'énergie électrique...	220
6.2.1.3.	De la précarité énergétique à la précarité hydrique	222
6.2.1.4.	La précarité énergétique : un obstacle au développement des TIC	224
6.2.1.5.	Précarité énergétique et accentuation des risques d'insécurité à Niamey	226
6.2.2.	Les surtensions du courant électrique : entre dommage et dédommagement	230
6.2.3.	Niamey, une économie décapitée par les coupures	235
6.2.3.1.	Les activités de survie des ménages à l'épreuve de la précarité	235
6.2.3.2.	Impact de la précarité énergétique sur le petit commerce à Niamey.....	241
6.2.3.3.	Impacts de la précarité sur les entreprises industrielles	242
Troisième partie : Résilience énergétique et proposition de quelques pistes de solutions aux problèmes d'électricité à Niamey.....		246
Chapitre VII : Stratégies d'adaptation des services de la NIGELEC et des consommateurs		247
7.1.	La NIGELEC face à la précarité de l'énergie électrique : quelle efficacité ?	247
7.1.1.	Le délestage : quelle stratégie pour quelle efficacité ?.....	247
7.1.2.	Les centrales diesels : l'ultime réponse à la précarité du courant électrique.....	247
7.1.2.1.	Les réserves froides	247
7.1.3.	L'usage des portiques : une réponse aux surcharges des postes de distribution.....	250
7.1.4.	Les outils de recherche de défauts.....	251
7.1.5.	Les interrupteurs de bouclage.....	253
7.2.	La résilience énergétique des Niaméens.....	255

7.2.1.	Le recours des Niaméens aux sources d'énergie alternatives.....	256
7.2.2.	L'appropriation du solaire dans les ménages à Niamey : de la défaillance du service public à la production d'un service individuel.....	259
7.3.	Les solidarités socio-spatiales comme réponse à la précarité énergétique : entre légalité, illégalité et tolérance.....	269
7.3.1.	Le compteur unique : une pratique des cours communes.....	269
7.3.2.	Le sous compteur : une pratique pour mieux répartir la facture d'électricité entre les ménages.....	270
7.3.3.	La rétrocession électrique entre ménage : une pratique illégale mais tolérée.....	271
7.3.4.	Le raccordement gratuit.....	275
7.3.5.	Les compteurs éloignés : une pratique illégale courante pour être branché au réseau.....	275
7.4.	La résilience des services sociaux.....	281
7.4.1.	Les stratégies d'adaptation développées par les établissements scolaires.....	281
7.4.2.	Des solutions diverses développées au niveau des centres de santé.....	282
7.4.3.	Quelle stratégie d'adaptation pour la SEEN.....	283
7.4.4.	Les réponses adoptées par les entreprises pour faire face aux coupures d'électricité.....	284
Chapitre VIII : Proposition de quelques pistes des solutions pour faire face à la précarité de l'énergie électrique à Niamey.....		290
8.1.	Quelles actions pour une performance énergétique de la NIGELEC.....	290
8.1.1.	Comprendre l'intensité énergétique de la NIGELEC.....	290
8.1.2.	L'efficacité énergétique : quel apport pour une meilleure gestion du sous- secteur de l'électricité.....	292
8.1.2.1.	La maîtrise de la demande énergétique : l'ultime réponse au gaspillage énergétique.....	293
8.1.2.2.	L'optimisation du réseau électrique : un moyen de réduire les pertes d'énergie.....	302

8.1.3.	La norme ISO 50001 : un outil pour la mise en place d'un système de management de l'énergie.....	303
8.1.3.1.	Les exigences pour une performance énergétique	304
8.1.3.2.	Responsabilités de la direction dans la gestion du système électrique.....	305
8.1.3.3.	Quelle politique pour un système énergétique performant	305
8.1.3.4.	Planification énergétique pour une adéquation entre l'offre et la demande en électricité	305
8.1.3.5.	Mise en œuvre et fonctionnement de l'ISO 50001.....	307
8.1.3.6.	Vérification de la performance énergétique : entre surveillance, audit et action corrective	308
8.1.3.7.	Revue de management pour une évaluation du système énergétique	308
8.2.	Stratégies pour réduire les inégalités d'accès à l'électricité.....	309
8.2.1.	Recours aux documents d'aménagement urbain pour améliorer l'efficacité des services de l'électricité.....	309
8.2.2.	La recherche d'un prix d'électricité abordable pour les ménages.....	311
8.2.3.	L'usage des compteurs individuels pour une meilleure application de la grille tarifaire	314
8.2.4.	Les avantages et les inconvénients des compteurs prépayés.....	317
8.3.	Quelques approches à mettre en œuvre pour des services d'électricité de qualité.....	321
8.3.1.	Le recours à une approche mono-disciplinaire pour un diagnostic et un scénario individuel.....	322
8.3.2.	Le recours à une approche pluridisciplinaire pour une réponse appropriée à la crise énergétique du pays.....	323
8.3.3.	L'approche par le commun pour un diagnostic énergétique	325
Chapitre IX : Recours aux énergies renouvelables pour répondre à l'urgence énergétique ..		327
9.1.	Le Niger, un pays à fort potentiel énergétique	327
9.2.	Quel modèle énergétique dans un contexte de changement climatique ?	328
9.2.1.	Investissements et diversification des sources d'énergie relevables pour une meilleure efficacité énergétique.....	328

9.2.2. Les mini-réseaux électriques pour des stratégies efficaces d'amélioration du taux d'accès à l'électricité	334
9.3. Les potentialités urbanistiques et climatiques favorables à l'émergence de l'énergie solaire	341
9.4. L'énergie solaire, un enjeu de la politique énergétique du Niger.....	343
9.4.1. Le solaire est-elle l'énergie de demain ?	344
9.4.2. L'énergie solaire : un véritable vecteur du développement socio- économique.....	347
9.4.3. Obstacles à la diffusion de l'énergie solaire au Niger.....	356
Conclusion générale.....	360
Références bibliographiques	366
Annexe 1.....	384
Annexe 2.....	391
Annexe 3.....	397
Annexe 4.....	404
Table des illustrations.....	408
Liste des figures.....	408
Liste des tableaux	413
Liste des photos	414
Table des matières.....	417