

Doctorat de l'Université de Toulouse

préparé à l'Université Toulouse - Jean Jaurès

Vers une reconfiguration des services d'eau potable dans les
villes des Suds ? Les cas de Dakar (Sénégal) et Bandung
(Indonésie).

Thèse présentée et soutenue, le 12 juin 2026 par
Alexandre GAUDRY

École doctorale

TESC - Temps, Espaces, Sociétés, Cultures

Spécialité

Urbanisme et aménagement

Unité de recherche

LEREPS - Laboratoire d'Etudes et de Recherche sur l'Economie, les Politiques et les
Systèmes Sociaux

Thèse dirigée par

Catherine BARON et Marine COLON

Composition du jury

Mme Sara FERNANDEZ, Présidente, INRAE Occitanie-Toulouse
Mme Laetitia GUÉRIN, Rapporteuse, INRAE Occitanie-Montpellier
M. David BLANCHON, Rapporteur, Université Paris Nanterre
M. Christoph LÜTHI, Examineur, EAWAG
Mme Anindrya NASTITI, Examinatrice, Institut Teknologi Bandung
M. Elhadji Mamadou SONKO, Examineur, Université Cheikh Anta Diop
Mme Catherine BARON, Directrice de thèse, Sciences Po Toulouse
Mme Marine COLON, Co-directrice de thèse, AgroParisTech

Membres invités

M. Clément FRENOUX, Agence Française de Développement

Avant-propos

Cette thèse a été financée par l'Agence Française de Développement dans le cadre d'une Convention industrielle de formation par la recherche (CIFRE). Les analyses, interprétations et conclusions qui y sont présentées relèvent de la seule responsabilité de l'auteur et ne sauraient être interprétées comme reflétant les positions de l'Agence Française de Développement.

Le cadre théorique, les choix méthodologiques ainsi que la sélection des terrains de recherche résultent des choix scientifiques de l'auteur, dans le cadre de ses travaux doctoraux, et n'ont fait l'objet d'aucune prescription de la part de l'Agence Française de Développement.

Remerciements

Écrire une thèse n'est jamais l'affaire d'une seule personne. Et quel travail, académique ou non, pourrait se targuer de l'être ? Puisque l'occasion m'est donnée d'écrire mes remerciements, et de telles occasions sont rares, je vais prendre un peu d'espace. La gratitude que j'exprime ici dépasse de loin le cadre de cette thèse.

J'adresse mes remerciements, en premier lieu, à l'ensemble des membres du jury, pour avoir accepté de relire ces lignes et de discuter ce travail. Aux rapporteurs, Madame Laetitia Guérin-Schneider et Monsieur David Blanchon. A la présidente du jury, Madame Sara Fernandez. Aux membres du jury, Madame Anindrya Nastiti, Messieurs Elhadji Mamadou Sonko, Christoph Lüthi et Clément Frenoux. Je suis d'autant plus honoré et heureux de ce jury qu'il regroupe des parcours variés et des ancrages multiples.

Je voudrais adresser mes remerciements à mes directrices de thèse. A Madame Catherine Baron, qui a dirigé cette thèse, mais aussi mon mémoire de recherche en 2019. C'est Madame Baron qui m'a donné l'envie de devenir chercheur, en m'ouvrant à des sujets qui m'ont très vite passionné, et surtout en m'accompagnant et m'encourageant dans mon parcours académique, depuis la recherche de financements et la construction d'un objet de recherche, jusqu'à la finalisation de ce manuscrit. Je me réjouis de savoir que nous allons continuer à travailler ensemble. J'aimerais étendre ces remerciements à Madame Marine Colon, qui co-dirige cette thèse, et que j'ai rencontrée à l'occasion de cette collaboration. Madame Colon m'a aussi accompagné dès la construction de ce projet de recherche, alors même que les gages de mon sérieux et de mes compétences étaient encore maigres, et a renforcé mon envie de poursuivre une carrière dans la recherche en sciences sociales. J'ai eu l'occasion de rencontrer beaucoup de doctorants au cours de ces dernières années, je comprends la difficulté inhérente à la relation entre thésards et directeurs de thèse (comment pourrait-il en être autrement ?) : une relation qui n'a aucun équivalent dans le monde professionnel, et qui tient à la fois du mentorat, de l'amitié intellectuelle, et du compagnonnage. Cette relation est pourtant déterminante, dans un contexte opaque – et parfois brutal – pour les thésards. Aussi, j'ai conscience d'avoir été particulièrement bien accompagné par Madame Baron et Madame Colon au cours de cette thèse, sur le plan scientifique comme humain. Je ne saurais exprimer ce que ce travail doit à leur minutie, leur patience et leur disponibilité.

J'aimerais profiter de cet espace pour aussi remercier Monsieur Clément Frenoux, qui était mon responsable à l'Agence Française de Développement, et qui a nourri ce travail par son suivi régulier,

ses remarques et ses conseils. N'ayant pas travaillé sur les services d'eau avant de me lancer dans cette thèse, je dois beaucoup à la bienveillance de Monsieur Frenoux (que j'ai dû faire bondir plus d'une fois), à son expertise et à sa curiosité contagieuse. Je remercie aussi Madame Anindrya Nastiti, enseignante-chercheuse à l'Institut Teknologi Bandung avec qui j'ai eu le plaisir de travailler, et qui m'a donné des clés pour étudier Bandung et y vivre.

S'engager dans une thèse (et trouver les ressources nécessaires) est le fruit d'un processus qui débute bien avant la démarche de recherche en elle-même. J'aimerais à cet égard remercier Madame Valérie Djioze-Gallet, Spécialiste de programme à l'UNESCO, qui ne se souvient peut-être plus de moi (un stagiaire parmi d'autres aux Nations Unies !), mais qui, en me donnant une chance de travailler au département Education de l'UNESCO Dakar, puis en m'encourageant et m'aiguillant dans mes choix de spécialisation, a changé beaucoup de choses dans mon parcours et ma compréhension des enjeux contemporains. Pour l'enfant de la campagne marnaise que je suis, cette première expérience a bouleversé ma vision du monde. J'aimerais étendre mes remerciements à Madame Descamps, professeure d'Histoire à la CPGE Jean Jaurès, et Monsieur Dujardin, professeur d'Histoire-Géographie au lycée Jean Jaurès à Reims, dont la bienveillance et les encouragements ont tout changé dans des périodes complexes. Le système scolaire favorise les profils comme le mien. C'est un système pour lequel j'ai été, enfant, neveu et petit-enfant d'instituteurs, surentraîné. Il a pourtant fallu que plusieurs acteurs débordent de leur rôle, et choisissent de me soutenir, d'encourager mes efforts erratiques pendant une longue période dilettante, pour que je puisse conjurer le sort que je m'étais malgré tout lancé.

Comment alors ne pas exprimer ma gratitude envers ma famille ? A ma mère, qui m'a transmis le goût de la lecture depuis tout petit, et à qui j'espère ne pas l'avoir fait perdre en lui faisant relire ces pages. A mon père, qui m'a transmis l'envie d'apprendre sans contrepartie, juste pour le bonheur d'être curieux. A mes grands-parents, à qui je dois à peu près tout. A mon frère, mes tantes, mes oncles, cousins, tout ce joyeux « village » qui m'a élevé et m'entoure. Ma dette est immense.

Cette thèse a engagé un nombre important d'institutions. Aussi, je profite de cet espace pour remercier l'Agence Française de Développement qui m'a offert des conditions de travail sans commune mesure dans le contexte de la recherche en France. J'espère que d'autres doctorants suivront et y trouveront le même enthousiasme. J'étends ces remerciements à l'Agence de Dakar, qui a tout mis en œuvre pour m'intégrer à l'équipe et m'offrir les conditions d'accès au terrain les plus libres possible. Je remercie aussi l'Institut Teknologi Bandung, pour l'opportunité offerte, par trois fois, de poursuivre mes recherches à Bandung, d'être accompagné pour ce faire, et de rencontrer des chercheurs et étudiants passionnés et passionnants. J'aimerais aussi remercier les

équipes du Lereps et de G-EAU, qui ont offert tout le support nécessaire à la bonne réalisation de ces travaux, en comprenant aussi ce que ma triple affiliation impliquait. Je ressens encore une certaine fierté à mentionner que j'ai appartenu à ces équipes de recherche.

Cette thèse m'a fait croiser la route de beaucoup de personnes. J'aimerais à ce titre remercier tous les doctorants du Lereps, que je n'ai pas fréquentés autant que je l'aurais souhaité. C'était un plaisir de me rendre au laboratoire lors de mes séjours à Toulouse. Je voudrais aussi remercier tous mes anciens collègues de la Division Eau et Assainissement, qui ont rendu mon expérience à l'AFD à la fois plaisante et enrichissante. Merci à Amadou-Tidiane Ba et à Elnaya Malhavedi Pillian qui m'ont accompagné sur le terrain, respectivement à Dakar et à Bandung.

Je souhaite consacrer un espace aux habitants de Dakar et Bandung, rencontrés à l'occasion de mes enquêtes, mais aussi tout simplement de ma vie sur place. C'est en grande partie du fait de leurs habitants que j'ai eu un plaisir immense à étudier ces deux villes, et je mesure la chance d'avoir pu y réaliser librement mes recherches. J'insiste sur le mot chance, car la contrepartie est rarement possible. Je ne peux ici qu'exprimer le souhait que les visas soient plus aisés à obtenir, que les possibilités pour des chercheurs des Suds de venir travailler au Nord – et sur le Nord – soient plus nombreuses, mais ces souhaits ne restent que des vœux pieux face à toutes les inégalités qui structurent nos relations. Gratitude peut-être mal placée pour privilèges sans doute mal acquis, donc. L'invitation est néanmoins lancée.

Tout au long de cette thèse, j'ai été accompagné. Des amis de toujours que je ne peux citer dans l'ensemble ici. Des camarades de bureau (je pense à Alice et Marie). Des camarades de bibliothèque, notamment Louisa (que j'abandonne désormais à son sort) et Thibault. Des amitiés nouvelles, je pense à Merry, et nos explorations des montagnes comme des sous-sols de Bandung. J'ai une pensée tendre pour mes amis toulousains, que je continue d'appeler ainsi bien que beaucoup, comme moi, aient quitté cette ville splendide. Une pensée aussi pour tous les amis qui font mon bonheur à Paris, notamment Benjamin, et notre colocation cathartique pendant les trois premières années de thèse, et puis Fonfon, mon vieux copain de tout et de toujours. En somme, tellement de personnes que je ne peux nommer mais qui, si elles lisent ces pages, doivent savoir que je les remercie profusément. Car j'ai eu une thèse « heureuse », pour l'ensemble des raisons citées dans cette section, et c'est une chose qui vaut la peine d'être mentionnée : la détermination sourde qu'il m'a fallu pour terminer ce travail doit beaucoup à toutes les personnes dont la thèse m'a fait croiser la route, ou qui sont à mes côtés depuis maintenant des années. Quoi qu'il advienne ensuite, ça en valait la peine !

Et surtout je tiens à remercier Juliette. Je ne voudrais pas écrire une seconde thèse, je choisis donc de taire le meilleur pour la fin.

Table des matières

Remerciements	2
Liste des sigles	11
Glossaire	14
Introduction Générale	18
Un manque de connaissances empiriques.....	26
Une approche sociotechnique pour caractériser les évolutions du secteur des services d'eau potable	27
Problématique générale de la thèse	28
Questions de recherche.....	29
Démarche de recherche	29
Structure et contenu de la thèse :	32
Chapitre 1 : L'accès à l'eau potable dans les villes des Suds : avec ou sans réseau ? État de l'art.....	34
Sous-partie 1 : Le réseau centralisé pour l'accès à l'eau potable : la construction d'un idéal-type dominant	35
1.1 Le modèle du réseau centralisé : un idéal-type construit dans les pays du Nord	35
1.2. Le réseau centralisé et ses déclinaisons dans les Suds : Un décalage entre la conception du modèle et ses traductions.....	40
1.3. Principes au fondement d'un paradigme devenu conventionnel et mises en tension depuis les années 1990	44
Sous-partie 2 : Alternatives au réseau centralisé : des « bricolages » aux « solutions ». État de l'art d'un glissement sémantique.	52
2.1 État de l'art sur un glissement sémantique : vers la légitimation des approches hors-réseau	55
2.2. L'introduction du terme <i>off-grid</i> dans le secteur de l'eau – et pourquoi il ne sera pas retenu dans le cadre de cette étude.....	72
2.3 Splintering ou splintered ? Retour sur la notion de <i>splintering urbanism</i> et ses suites.....	74

Sous-partie 3 : D'un glissement sémantique à un glissement axiologique : comment penser les services dans les Suds ?.....	78
3.1 Nouveaux acteurs, nouveaux modèles ? Les nouveaux entrepreneurs transnationaux dans le monde du développement.....	79
3.2 Comprendre ce qui est remis en question : une conception particulière du service. Focus théorique sur la notion de service public.	92
Conclusion du chapitre	97
Chapitre 2 : Un cadre d'analyse pour étudier des dynamiques urbaines dans les Suds	98
Sous-partie 1 : Etudier des interactions processuelles à trois niveaux : la perspective multi-niveaux sur les transitions sociotechniques.....	99
1.1 La perspective multi-niveaux sur les transitions sociotechniques	99
1.2 Typologie de chemins de transitions.....	108
1.3 La transition comme une forme de trajectoire parmi d'autres.....	111
Sous-partie 2 : Un cadre d'analyse en cours de structuration aux limites identifiées..	112
2.1 Le rôle central des pratiques dans la création, le maintien ou la subversion de configurations sociotechniques.....	113
2.2 Délimitation et construction spatiale des régimes sociotechniques	114
Sous-partie 3 : Conceptualiser et analyser des régimes hétérogènes dans les villes des Suds : une complexification du concept de régimes sociotechniques	117
3.1 Les villes des Suds : des espaces d'innovation sociotechnique confrontés à un ensemble de pressions.....	117
3.2 Le régime de service	119
3.3 Le régime sectoriel	122
3.4 L'accès domestique à l'eau de boisson comme catégorie d'analyse	128
3.5 Formulation de la problématique et des questions de recherche.....	130
Conclusion du chapitre	132
Chapitre 3 : Justification des terrains de recherche et posture épistémologique.....	133
Sous-partie 1 : Présentation et justification de l'objet de recherche.....	134

1.1	Dakar : le réseau centralisé comme modèle dominant dans un contexte semi-aride	134
1.2	Bandung : un réseau d'eau potable limité, une ressource en eau abondante	136
Sous-partie 2 : Réflexions sur la posture du chercheur en thèse CIFRE		138
2.1	Posture épistémologique	139
2.2	Retour sur les conditions et la posture d'enquête	140
Conclusion du chapitre		147
Chapitre 4 : Méthodologie		148
Sous-partie 1 : Enquête dans les arènes internationales de l'eau		150
Sous-partie 2 : Présentation des méthodes de collecte de données		153
Sous-partie 3 : Le traitement et l'analyse des données		168
Sous-partie 4 : Mise en œuvre des méthodes de collecte de données sur les deux terrains		174
4.1	Dakar	174
4.2	Bandung	182
Conclusion du chapitre		190
Chapitre 5 : Accès domestique à l'eau potable à Bandung et à Dakar : analyse des régimes sociotechniques.....		191
Sous-partie 1 Analyse de deux régimes de service en réseau centralisé au sein de deux contextes contrastés		192
1.1	Le régime de service en réseau centralisé à Bandung	192
1.2	Le régime de service en réseau centralisé à Dakar	211
1.3	Synthèse comparative des régimes de service en réseau centralisé (Bandung/Dakar)	231
Conclusion		232
Sous-partie 2 : Analyse des régimes de service hors-réseau pour l'accès à l'eau de boisson		233
2.1	Identification et analyse des différents régimes de service hors-réseau à Bandung.....	233
2.2	Identification et analyse des différents régimes de service hors-réseau à Dakar.....	257

Conclusion	281
Sous-partie 3 : Alignements et désalignements au sein des régimes sectoriels d'accès domestique à l'eau potable à Bandung et Dakar.....	282
3.1 Bandung : un régime polycentrique.....	282
3.2 Dakar : un régime monolithique suppléé	289
Conclusion du chapitre	297
Chapitre 6 : Discussion	298
Sous-partie 1 : La focalisation sur l'eau de boisson comme point d'entrée heuristique pour analyser des régimes sectoriels complexes	299
1.1 Analyse de régimes de service communs aux deux terrains d'étude spécialisés sur le segment boisson.....	299
1.2 Contributions méthodologiques et empiriques	316
Sous-partie 2 : Comparer les (dés)alignements pour réinterroger la place du réseau centralisé dans l'architecture de deux régimes sociotechniques d'accès domestique à l'eau potable	320
2.1 L'analyse des (dés)alignements externes comme grille comparative de configurations complexes : une contribution empirique et conceptuelle	320
2.2 Contribution au cadre d'analyse : le régime monolithique suppléé	328
Conclusion du chapitre	332
Conclusion Générale	337
Contribution méthodologique	342
Contributions empiriques	343
Enrichissement du cadre d'analyse.....	345
Limites et pistes d'approfondissement	346
Bibliographie.....	349
Annexes	367
Annexe 1 - Bandung - Household questionnaire.....	368
Annexe 2 - Bandung - Shops questionnaire.....	370
Annexe 3 - Bandung - Off-grid operators questionnaire.....	372

Annexe 4 - Dakar - Entretiens usagers	374
Annexe 5 - Dakar - Questionnaire vendeurs d'eau en boutique	376
Annexe 6 - Dakar - Questionnaire opérateurs off-grid	378
Annexe 7 - Tableaux de référencement des matériaux d'enquête	380
Forum Mondial de l'Eau.....	380
Dakar	380
Bandung	382

Liste des sigles

ADB : Asian Development Bank / Banque asiatique de développement

ADDEA : Association pour la défense des droits à l'eau et à l'assainissement

AFD : Agence française de développement

ANSD : Agence nationale de la statistique et de la démographie

APD : Aide publique au développement

APDAMINDO : Asosiasi Pemasok dan Distributor Depot Air Minum Indonesia (Association indonésienne des fournisseurs et distributeurs de dépôts d'eau potable)

ASCOSEN : Association des consommateurs sénégalais

ASPADIN : Asosiasi Perusahaan Air Minum Dalam Kemasan Indonesia (Association indonésienne des entreprises d'eau conditionnée)

ASPARMINAS : Asosiasi Produsen Air Minum Kemasan Nasional (Association nationale des producteurs d'eau conditionnée)

BM : Banque Mondiale

BOP : Bottom of the Pyramid

CIFRE : Convention industrielle de formation par la recherche

CPGE : Classe préparatoire aux grandes écoles

DGPRES : Direction de la gestion et de la planification des ressources en eau

EAA : Division Eau et Assainissement (AFD)

EAWAG : Institut fédéral suisse des sciences et techniques de l'eau

FAME : Forum alternatif mondial de l'eau

FCFA : Franc CFA

FGD : Focus Group Discussion

FME : Forum Mondial de l'Eau

FMI : Fonds Monétaire International

IBNET : International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities

IDR : Roupie indonésienne

IRD : Institut de recherche pour le développement

ITB : Institut Teknologi Bandung (Institut technologique de Bandung)

JICA : Japan International Cooperation Agency

JMP : Joint Monitoring Programme de l'OMS et de l'UNICEF

MLP : Multi-Level Perspective on transitions

NAT : Pôle Transition écologique et gestion des ressources naturelles (AFD)

NEST : Network of Early Career Researchers in Sustainability Transitions

NPM : New Public Management

OCDE : Organisation de coopération et de développement économiques

ODD : Objectifs de développement durable

OMD : Objectifs du millénaire pour le développement

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ONG : Organisation non gouvernementale

OSC : Organisation de la société civile

PDAM : Perusahaan Daerah Air Minum (entreprise publique locale d'eau potable en Indonésie)

PERDAMINDO : Perkumpulan Dunia Air Minum Indonesia (Association indonésienne du secteur de l'eau potable)

PHC : Programme Hubert Curien

PME : Petites et moyennes entreprises

PNUD : Programme des Nations Unies pour le développement

POP : Petits opérateurs privés

PPP : Partenariats public-privé

PROPARCO : Société de promotion et de participation pour la coopération économique

pS-Eau : Programme Solidarité Eau

PUPR : Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Ministère des Travaux publics et du Logement public, Indonésie)

RGPD : Règlement général sur la protection des données

RTRW : Rencana Tata Ruang Wilayah (Plan d'aménagement spatial territorial, Indonésie)

RW : Rukun Warga (unité de voisinage / communauté résidentielle). Plus petite unité urbaine en Indonésie

SDE : Sénégalaise des eaux

SEDIF : Syndicat des eaux d'Île-de-France

SEN'EAU : Société d'exploitation et de distribution de l'eau potable en zone urbaine et périurbaine du Sénégal

SNI : Standar Nasional Indonesia (Norme nationale indonésienne)

SONES : Société nationale des eaux du Sénégal

SPAM : SPAM signifie *Sistem Penyediaan Air Minum*, soit système d'approvisionnement en eau potable. En Indonésie, le cadre institutionnel reconnaît explicitement une pluralité de systèmes d'adduction d'eau potable légitimes regroupés sous cette catégorie. Un SPAM peut être en réseau ou hors réseau, être opéré par plusieurs types d'acteurs, notamment une entreprise publique locale (PDAM), une entreprise privée, ou encore une organisation communautaire locale.

SPSP : Small-scale private service provider

SWE : Safe Water Enterprises

TER : Train express régional (à Dakar)

UNDP : United Nations Development Programme

UNESCO : Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture

UNICEF : Fonds des Nations Unies pour l'enfance

WHO : World Health Organization

WISE : Water Innovations / Safe / Equity (projet dans le cadre d'un programme Hubert Curien)

WSP : Water and Sanitation Program

Glossaire

Accès domestique à l'eau potable

Par accès domestique à l'eau potable, nous entendons l'ensemble des conditions par lesquelles les ménages accèdent à une eau permettant de couvrir les usages domestiques : hygiène, ménage, cuisine, et enfin boisson, ce qui ne concerne donc pas les usages agricoles et industriels.

Alignements / désalignements

Nous distinguons alors les alignements internes (aux régimes de service) des alignements externes (entre régimes de service). Les alignements internes, selon Van Welie et al. (2018), sont une fonction de la complémentarité entre plusieurs dimensions d'un même régime de service. Les alignements externes sont une fonction de la complémentarité entre plusieurs régimes de service. A l'inverse, les désalignements représentent des mises en tension, à l'interne (entre dimensions d'un régime de service) comme à l'externe (entre régimes de service).

Configuration

Une configuration, dans cette thèse, désigne un agencement situé d'infrastructures, de dispositifs techniques, d'acteurs, de pratiques, de règles, et de rationalités d'usages et de fourniture, dont l'articulation rend possible la fourniture d'un service.

Configuration stabilisée

Une configuration est stabilisée lorsque ses dimensions sont suffisamment alignées pour que la reproduction du service repose sur des routines (et non l'improvisation permanente) (Mara J. Van Welie et al. 2018).

Eau de boisson

L'eau de boisson ne désigne que l'eau destinée à être bue.

Eau potable

L'eau potable désigne l'eau destinée à la consommation humaine, la cuisine ainsi que l'hygiène.

Fonction sociétale

Une fonction essentielle au fonctionnement de la société, comme la mobilité, l'alimentation, l'accès à une eau potable, l'énergie (Van Welie et al. 2018).

Idéal-type

Une construction analytique élaborée par le chercheur, par sélection et accentuation de certains traits jugés pertinents, dans le but de former un modèle cohérent (Weber 1904).

Infrastructures et artefacts

Les infrastructures sont des structures physiques qui permettent le fonctionnement d'une collection d'artefacts (Schove et al. 2015 cités dans Van Welie *et al.* 2018). Dans cette thèse, les artefacts désignent plus largement les dispositifs techniques mobilisés dans la fourniture de service (par exemple : robinets, bidons, machines de traitement, compteurs, bonbonnes).

Innovations de niche / niches

Les niches représentent le milieu micro d'où peuvent émerger les nouveautés radicales, c'est-à-dire des innovations potentiellement adoptées par le régime (Frank W. Geels et Schot 2007).

Institution

Nous proposons de nous appuyer sur la définition que propose Young (1986 : 107, cité dans Di Maggio et Powell 1997) de ce qu'est une institution : « des pratiques admises sous la forme de rôles facilement identifiables, couplés à des ensembles de règles ou de conventions gouvernant les relations entre les occupants de ces rôles ».

Interaction sociale

Cette dimension renvoie au contact et aux échanges entre les individus tels qu'ils sont rendus possibles/scénarisés par des artefacts spécifiques (Van Welie et al. 2018).

Kampung

Le terme *kampung* ne se traduit pas précisément. Il désigne à l'origine un « village » en *Bahasa Indonesia* (langue officielle de l'Indonésie). Les kampungs sont d'anciennes structures villageoises progressivement absorbées par l'extension des villes indonésiennes, tout en conservant, dans un premier temps, leurs spécificités culturelles, leurs activités et leurs réseaux sociaux. Aujourd'hui encore, ces anciennes structures subsistent, à différents stades de transformation (Obermayr 2017 : 95).

Les Suds

Par « les Suds », nous entendons une catégorie analytique permettant de désigner des pays intégrés à l'économie mondiale selon des modalités différenciées, historiquement construites et souvent marquées par des rapports d'inégalité hérités de la période coloniale. Ces contextes correspondent à l'Afrique, à l'Amérique latine, à une partie du Moyen-Orient et à la majeure partie de l'Asie. Ils ont en commun, pour la majorité, d'avoir été soumis à des puissances coloniales qui ont contribué à structurer durablement leurs économies, leurs territoires et leurs infrastructures, sans pour autant conduire à des trajectoires homogènes. Les pays bénéficiaires de l'Aide Publique au Développement sont, pour la plupart, des pays des Suds. Nous utilisons le pluriel afin de souligner que ces pays recouvrent des situations hétérogènes sur différents plans (socio-économiques, historiques, politiques, institutionnels, etc.).

Mode d'organisation (basé sur Van Welie et al. 2018)

Nous proposons de définir cette dimension comme la manière dont est organisée la fourniture de service : qui fournit, comment, selon quelles règles, et selon quelles modalités d'accès (dont la tarification) ?

Nouveaux entrepreneurs transnationaux

Il s'agit d'entreprises et d'ONG, parfois issues de secteurs différents du secteur de l'eau, opérant au-delà des frontières nationales (ou affichant une vocation à dépasser ces frontières), qui proposent des solutions qu'elles qualifient d'innovantes, qui ne correspondent pas au modèle en réseau centralisé.

Paysage sociotechnique

Le paysage sociotechnique désigne le contexte macro dans lequel s'inscrivent les régimes sociotechniques. Il renvoie à des dynamiques de long terme, difficilement contrôlables par les

acteurs du régime, telles que les transformations démographiques, économiques, politiques, culturelles ou environnementales.

Pression

La pression désigne un ensemble de dynamiques exogènes au régime sociotechnique, principalement issues du niveau du paysage sociotechnique, qui exercent une contrainte progressive sur les conditions dans lesquelles le régime sociotechnique se maintient (Geels et Schot 2007). Ces dynamiques se caractérisent par leur temporalité longue ou intermédiaire, leur caractère cumulatif, et le peu de contrôle que peuvent exercer dessus les acteurs du régime. Elles ne produisent pas immédiatement de transformation.

Rationalité et signification (basé sur Van Welie *et al.* 2018)

Dans cette thèse, elle est interprétée comme l'ensemble des critères d'évaluation du service et les finalités qui justifient l'engagement des acteurs. Ces éléments orientent les pratiques.

Régime de service

Un régime de service désigne la configuration qui rend possible un service et le reproduit dans la durée. Van Welie *et al.* (2018) le décrivent comme une combinaison institutionnalisée de technologies et d'infrastructures, de routines d'exploitation et d'usage, et de formes d'organisation.

Régime sectoriel

Un régime sectoriel désigne l'ensemble des régimes de service qui contribuent à une même fonction sociétale (c'est-à-dire une fonction essentielle au fonctionnement de la société, comme la mobilité, l'alimentation, l'accès à une eau potable, l'énergie) et les relations qu'ils entretiennent (Ibid.). Il renvoie à un domaine organisationnel (un ensemble de règles institutionnalisées, d'acteurs et d'artefacts techniques) dans lequel se construisent et se transforment des alignements et désalignements entre régimes (Van Welie *et al.* 2018).

Régime sociotechnique

Le régime sociotechnique, quant à lui, correspond à la stabilisation de trajectoires technologiques, réglementaires et organisationnelles qui structurent l'action (Hodson, Geels et McMeekin 2017). Il repose sur des règles institutionnalisées et des routines cognitives qui orientent les comportements des acteurs (Raven, Schot et Berkhout 2012).

Service

Dans cette thèse, un service désigne une réponse opérationnelle à un besoin, c'est-à-dire l'ensemble des actions et interactions par lesquelles des acteurs permettent à des usagers d'obtenir un bien ou une ressource. Il renvoie donc à la fois à ce qui est mis en œuvre pour fournir (produire, traiter, distribuer, vendre, maintenir, assister, etc.) et à ce que les usagers reçoivent effectivement.

Service d'eau géré en toute sécurité

Un service d'eau géré en toute sécurité désigne une source d'eau améliorée sur place (à domicile), disponible quand nécessaire, et qui n'est pas contaminée par des matières fécales ou éléments chimiques (UNICEF et OMS 2019).

Sources d'eau potable améliorées

Les sources d'eau potable améliorées désignent les sources ayant « le potentiel de fournir de l'eau salubre de par leur conception et leur construction », et peuvent désigner (en fonction des contextes, l'eau du robinet, les forages et pompes, les puits protégés, les eaux pluviales et les eaux conditionnées et/ou livrées (*Ibid.*).

Système sociotechnique

Un système sociotechnique est défini comme un réseau d'acteurs et d'institutions, d'artefacts matériels et de connaissances (Markard, Raven et Truffer 2012).

Temps et espace

Dans cette thèse, cette dimension désigne les conditions spatio-temporelles d'accès : où et quand, à l'échelle de l'espace étudié, l'accès au service est-il possible ? Elle permet notamment d'identifier des disparités d'accès à un même service selon les lieux (périmètres, gradients centre/périphérie, zones non desservies) et selon les temporalités (intermittence, horaires, saisonnalités, variabilité quotidienne) (Mara J. Van Welie et al. 2018).

Tension

La tension désigne une situation d'incompatibilité ou de contradiction entre les composantes d'un régime sociotechnique, ou entre les dynamiques du régime et les dynamiques de niche et/ou du paysage. Cela signifie que les règles, les infrastructures, les pratiques entrent en contradiction sur un ou plusieurs points.

Trajectoire

Dans cette thèse, une trajectoire désigne l'ensemble des évolutions rendues possibles par l'architecture du régime sociotechnique étudié (Michaux 2022).

Transition

Le concept de transition désigne un processus de changement depuis un régime sociotechnique vers un autre (Geels et Schot 2007).

Usages domestiques

Ce que nous désignons sous l'appellation « usages domestiques » recouvre l'ensemble des usages de l'eau au sein des foyers. Il s'agit donc des consommations ménagères : hygiène personnelle, entretien du linge, entretien du logement, vaisselle, cuisine, boisson. Nous la différencions donc de la consommation pour usages agricoles (irrigation, élevage) ou bien des usages industriels, que nous considérons comme relevant de problématiques différentes, et représentant des volumes bien plus élevés.

Vente en vrac

La vente en vrac désigne une configuration de vente dans laquelle il revient au consommateur d'apporter le récipient qu'il souhaite remplir. L'eau est facturée à la quantité d'eau vendue.

Introduction Générale

L'accès domestique à l'eau potable constitue aujourd'hui un enjeu central des politiques publiques et des agendas internationaux. Adopté en 2015, l'Objectif de Développement Durable (ODD) 6.1 vise à garantir, d'ici à 2030, un accès universel et équitable à l'eau potable, à un coût abordable. Par accès domestique à l'eau potable, nous entendons l'ensemble des conditions par lesquelles les ménages accèdent à une eau permettant de couvrir les usages domestiques : hygiène, ménage, cuisine, et enfin boisson, ce qui ne concerne donc pas les usages agricoles et industriels. Dans le cadre domestique, l'eau peut être abordée sous différents angles, renvoyant à la fois à la gestion d'un service de base et à un bien alimentaire. Dans certains contextes, en particulier dans les pays à haut revenu, l'accès domestique à l'eau potable repose sur des réseaux centralisés qui assurent la desserte de l'essentiel des ménages en milieu urbain et périurbain (Post et Ray 2020).

En 2024, soit environ neuf ans après l'adoption des Objectifs de Développement Durable (ODD) pour 2030, 74% de la population mondiale avait accès à un service d'eau potable géré en toute sécurité, contre 68% en 2015 (WHO et UNICEF 2025) : c'est donc plus de 2 milliards d'individus qui demeurent privés d'un accès à un service d'eau potable géré en toute sécurité. Un service d'eau géré en toute sécurité désigne une source d'eau améliorée sur place (à domicile), disponible quand nécessaire, et qui n'est pas contaminée par des matières fécales ou éléments chimiques. En zone urbaine, le pourcentage de personnes ayant accès à un service géré en toute sécurité atteint 83%, mais il n'a pas évolué depuis 2015, tandis que la population urbaine a augmenté de 15.7% (*Ibid.*) : le nombre de personnes sans accès à un service géré en toute sécurité a donc augmenté dans les zones urbaines. C'est pourquoi l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et le Fonds des Nations Unies pour l'enfance (UNICEF) rappellent régulièrement que le monde n'est pas sur la bonne voie pour l'atteinte de l'ODD6.1 en 2030, et que le rythme de progression actuel devrait être multiplié par 8 (*Ibid.*). Bien que des progrès aient été réalisés, l'universalisation de l'accès à l'eau potable reste un défi. En milieu urbain, ce défi repose encore très largement sur les opérateurs du réseau centralisé, publics ou privés, dans la mesure où le service en réseau centralisé demeure le principal vecteur par lequel les États et les acteurs du développement poursuivent l'objectif d'accès universel à l'eau potable (Flamini et Schwartz 2025).

Selon les projections des Nations Unies, l'essentiel de la croissance démographique mondiale se concentre dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire inférieur, en particulier en Afrique

subsaharienne et en Asie du Sud¹, nos terrains d'étude se situant dans ces contextes, au Sénégal et en Indonésie. Dans le cas de l'Afrique, la Banque Mondiale indique que les réseaux centralisés n'ont pas réussi à suivre l'urbanisation rapide entre 2000 et 2015 : la part des urbains disposant de l'eau courante à domicile a reculé de 40% à 33%, ce qui signifie que l'extension des réseaux progresse à un rythme insuffisant (Van Den Berg et Danilenko 2017). Les villes des Suds² ont grandi plus vite (en termes de surface et de population) que les réseaux centralisés (Prayoga et al. 2021). Surtout, les opérateurs de ces réseaux dépendent de financements externes, notamment de l'Aide Publique au Développement (APD), pour les étendre (Van Den Berg et Danilenko 2017). Plus largement, à l'échelle des pays en développement, l'Afrique subsaharienne et l'Asie du Sud figurent parmi les régions où les déficits de financement sont les plus élevés (Joseph et al. 2024). La faible capacité des opérateurs en réseau à auto-financer l'exploitation, la maintenance mais aussi le développement des réseaux explique en grande partie leurs difficultés à adapter leur offre de service à la croissance urbaine.

L'augmentation du nombre de citoyens sans accès à un service géré en toute sécurité dans les Suds pousse les différents acteurs du secteur de l'eau à s'interroger sur les nouvelles solutions à considérer pour accélérer l'accès à l'eau potable. N'étant pas prescriptive en matière d'accès à l'eau potable, la formulation de l'ODD 6.1 permet une hétérogénéité en termes de qualité, de prix, de modes d'organisation, de gestionnaires du service. En effet, l'objectif est l'accès universel et non la généralisation, à l'échelle de la planète, d'un service standardisé. L'accès universel à l'eau potable n'est donc pas lié au développement d'un service standardisé et collectif, comme par exemple le réseau centralisé. Ainsi, et c'est certainement l'exemple le plus symbolique : depuis 2017, l'eau conditionnée (en bidons et bouteilles) peut être considérée comme un service géré en toute sécurité sous certaines conditions³ (UNICEF et OMS 2019), bien que les producteurs d'eau en bouteille ne soient pas soumis aux mêmes contrôles et régulations que les gestionnaires des infrastructures centralisées (Boulhel et al. 2023).

Qu'implique le fait de ne pas imposer le développement des réseaux pour développer l'accès à l'eau ? L'exemple de l'accès par les eaux conditionnées soulève trois questionnements.

¹ <https://population.un.org/wpp/> consulté le 22/04/2026.

² Par « les Suds », nous entendons une catégorie analytique permettant de désigner des pays intégrés à l'économie mondiale selon des modalités différenciées, historiquement construites et souvent marquées par des rapports d'inégalité hérités de la période coloniale. Ces contextes correspondent à l'Afrique, à l'Amérique latine, une partie du Moyen-Orient et à la majeure partie de l'Asie. Ils ont en commun, pour une large part, d'avoir été soumis à des puissances coloniales qui ont contribué à structurer durablement leurs économies, leurs territoires et leurs infrastructures, sans pour autant conduire à des trajectoires homogènes. Les pays bénéficiaires de l'Aide Publique au Développement sont, pour la plupart, des pays des Suds. Nous utilisons le pluriel afin de souligner l'hétérogénéité de ces pays, qui recouvrent des situations hétérogènes sur différents plans (socio-économiques, historiques, politiques, rural et urbain, etc.).

³ A condition de satisfaire aux mêmes critères d'accessibilité, de disponibilité et de qualité.

Premièrement, la vente d'eau conditionnée peut prendre différentes formes : vente de bouteilles et de bidons d'eau minérale en boutique (Valentin 2010) ; vente d'eau traitée à un kiosque à eau (l'eau peut provenir de la nappe phréatique, de la surface, ou encore du réseau) (Nastiti et al. 2017) ; livraison d'eau traitée à domicile ; bornes-automatiques permettant la vente *en vrac*⁴ d'eau traitée (Schmidt 2020). Elles diffèrent en termes de qualité de l'eau, de continuité d'accès, de volumes disponibles, ainsi que de conditions d'accessibilité économique et spatiale. Il n'existe donc pas, derrière la catégorie « eau conditionnée », un service homogène. Deuxièmement, dans l'ensemble des formes d'accès à l'eau citées précédemment, l'eau est une marchandise, un produit traité qui est mis en vente sur un marché, avec une tarification permettant au vendeur de réaliser un profit et de développer son activité. Les services en réseau impliquent aussi une transaction marchande, mais ils sont soumis à des obligations de fourniture. Troisièmement, en règle générale, l'eau conditionnée ne couvre qu'un segment spécifique des usages de l'eau : celui de la boisson, c'est-à-dire l'eau dédiée à la consommation humaine. Elle ne peut répondre qu'à une partie des besoins domestiques en eau. Un service d'eau peut-il être défini à partir d'un usage spécifique (ici la boisson) ou suppose-t-il la prise en charge de l'ensemble des besoins domestiques en eau ? Ces trois questionnements conduisent à interroger les caractéristiques des différents modes d'accès à l'eau potable ainsi que leurs relations : dans quelle mesure sont-ils complémentaires ? Concurrents ? Équivalents ?

Encadré 1 : Distinction entre eau potable et eau de boisson.

L'eau potable désigne l'eau destinée à la consommation humaine, la cuisine ainsi que l'hygiène. Nous la différencions de l'eau de boisson qui est l'eau uniquement destinée à être bue. Les critères de potabilité diffèrent selon les pays. Dans ses directives⁵ de qualité pour l'eau de boisson, l'OMS définit l'eau de boisson comme constamment exempte de pathogènes, de contaminants chimiques nocifs et de contaminants radioactifs, tandis que l'aspect, le goût et l'odeur de l'eau de boisson doivent être acceptables pour le consommateur afin d'éviter que celui-ci ne se dirige vers des sources moins sûres mais présentant des qualités organoleptiques plus satisfaisantes (OMS 2017; UNICEF et OMS 2019)

Le monde traverserait actuellement une transition fondamentale vers ce que Gleick (2010) appelle le « Troisième Âge » de l'eau : une ère qui ambitionne, par nécessité, de garantir une gestion durable

⁴ La vente en vrac désigne une configuration de vente dans laquelle charge est au consommateur d'apporter le récipient qu'il souhaite remplir. L'eau est facturée à la quantité d'eau vendue.

⁵ Nous les nommons directives car c'est le mot utilisé par l'OMS dans le document cité, mais ces directives ne sont pas juridiquement contraignantes.

de la ressource. Dans sa typologie, le Premier Âge correspond à une longue période de dépendance directe au cycle hydrologique naturel pour satisfaire les besoins en eau et évacuer les déchets. Le passage au Second Âge commence lorsque les sociétés atteignent les limites des ressources locales et commencent à modifier intentionnellement le cycle hydrologique. Il se traduit par la construction des premiers barrages, aqueducs, canaux d'irrigation et systèmes d'assainissement, mais aussi par la mise en place de premières lois et structures sociales de gestion de l'eau. Ce Second Âge atteint son plein développement aux XIX^e et XX^e siècles, avec la consolidation de systèmes modernes d'approvisionnement en eau et d'assainissement, appuyés sur des savoirs chimiques, biologiques, d'ingénierie et sur des institutions de gestion. Cette période a produit des bénéfices majeurs, mais elle a aussi montré ses limites : une part importante de la population mondiale demeure privée d'eau sûre et d'assainissement, les écosystèmes aquatiques sont dégradés par les usages, les prélèvements et les contaminations des eaux douces, les tensions autour des ressources partagées s'intensifient, et le changement climatique modifie les conditions hydrologiques (*Ibid.*). Ce constat fait écho au bilan dressé au regard de l'ODD 6.1. Le développement de la vente d'eau embouteillée constitue, pour Gleick, un symptôme des limites des modes contemporains de gestion de l'eau : il révèle à la fois les insuffisances des systèmes publics, les inégalités d'accès à l'eau potable et la défiance envers l'eau du robinet. Gleick distingue alors deux scénarios. Le premier correspondrait à un abandon progressif des efforts visant à fournir une eau potable au robinet pour tous, au profit d'une eau embouteillée produite et vendue par des entreprises privées. Le second correspond à une approche intégrée de la gestion durable de l'eau, associant accès équitable, protection des écosystèmes, mobilisation d'instruments économiques, efficience des usages, innovations techniques, amélioration de la qualité et de la fiabilité du service, et participation du public aux décisions. Dans ce scénario, une eau potable et abordable serait accessible au robinet, l'accès public à l'eau de boisson serait facilité, et le recours à l'eau embouteillée deviendrait marginal. Gleick souligne toutefois que cet idéal ne correspond pas à la situation actuelle.

Dans ce contexte de reconnaissance des limites des approches en réseau centralisé, des alternatives se développent et font l'objet d'une promotion croissante comme solutions durables. Le 21 mars 2023, la veille de la journée mondiale de l'eau, l'Organisation Non Gouvernementale (ONG) 1001fontaines a posté sur le site Youtube.com une vidéo célébrant le franchissement du cap symbolique du million de « consommateurs »⁶ de bonbonnes d'eau potable. Cette ONG représente, à l'heure actuelle, une figure emblématique de ces nouvelles solutions pour l'accès à une eau de boisson. Elle conçoit et développe des projets de fourniture d'eau potable à destination de

⁶ <https://www.youtube.com/watch?v=3oqgttN1JS4>, consulté le 23/03/2026.

populations de pays en développement, en vendant des bidons en plastique réutilisables de 20 litres, commercialisés dans des kiosques à eau gérés par des micro-entrepreneurs franchisés. L'eau est traitée avant d'être vendue, les opérateurs des kiosques à eau sont issus des populations locales, et les recettes de la vente d'eau doivent assurer la pérennité de l'entreprise. Ce modèle a par exemple été développé au Cambodge où 1001fontaines intervient surtout en zone rurale, même si cette ONG est aussi impliquée en milieu urbain, et cible les populations non connectées aux réseaux d'eau et d'assainissement. Si les projets diffèrent légèrement, selon les contextes, la finalité reste la même : garantir l'accès à une eau de boisson, via la vente d'une marchandise, par un entrepreneur. Le recouvrement des coûts de l'activité se fait par les recettes de la vente de l'eau en bidon. Ce type d'accès à l'eau de boisson est comparable à l'achat d'eau embouteillée en boutique, à des tarifs plus abordables que l'eau minérale en bouteille (Lyne 2020), mais plus élevés que le réseau centralisé à quantités égales. 1001fontaines présente pourtant son activité comme un service. Certains chercheurs considèrent que ce modèle est en cohérence avec l'ODD 6.1 (*Ibid.*; Martin 2021; Sachdeva et al. 2023), argumentant notamment que ce type d'approche serait efficient, rapide à déployer, et potentiellement plus adapté à certains contextes, notamment en milieu rural dans les Suds. Ainsi, pour ces auteurs, la fourniture d'eau selon ces modalités est une solution légitime pour atteindre l'ODD6.1.

Si certains bailleurs de fonds comme l'Agence Française de Développement (AFD) ont, à titre exceptionnel, soutenu financièrement des projets de production d'eau domestique hors réseau⁷, le modèle privilégié de fourniture d'eau à usage domestique reste celui du réseau centralisé. Ainsi, les bailleurs de fonds financent avant tout la construction et le renforcement des réseaux de production et de distribution d'eau potable, avec les transferts de connaissances, de technologies et de matériel associés (Jambadu, Monstadt et Pilo' 2024), intervenant à la demande des États. De plus, les réseaux centralisés sont fondés sur des principes qui renvoient à un idéal de service public, à savoir un accès à domicile, en continu, en quantité suffisante, d'une eau pour tous les usages, avec un principe d'équité territoriale. Cela rejoint un certain idéal d'organisation collective des services en vue de l'intérêt général qui a dominé dans les pays du Nord⁸ et a circulé dans les Suds, notamment dans le cadre de la coopération internationale. Cependant, le réseau centralisé ne s'est imposé au Nord comme solution idéale qu'après un long processus (Barraqué 2005; Barraqué 2014; Winiwarter et

⁷ <https://www.afd.fr/fr/carte-des-projets/etablir-un-modele-dacces-leau-potable-perenne-et-deployable-grande-echelle-en-birmanie>, consulté le 23/03/2026.

⁸ Dans cette thèse, les pays du Nord désignent, au sens large, des contextes historiquement situés au centre des processus d'industrialisation et d'accumulation des richesses, dont les trajectoires de développement ont parfois été liées à l'expansion coloniale. Dans les pays du Nord, la majorité des ménages est raccordée à un réseau centralisé, l'eau est disponible en continu, les investissements nécessaires à l'entretien et au renouvellement des infrastructures sont globalement assurés.

al. 2016). En effet, le réseau centralisé, du fait de coûts fixes élevés et de coûts marginaux faibles, permet des économies d'échelle dans la production et la distribution d'eau potable (OECD 2015). Il facilite également la centralisation et la standardisation de la surveillance sanitaire, via des systèmes de traitement et de contrôle continus, qui ont contribué à la réduction des maladies hydriques (Larsen et al. 2016) et de la mortalité au cours du XXe siècle (Cutler et Miller 2005). Enfin, il a pu être analysé comme un facteur de croissance économique, en contribuant à la santé des populations et à la productivité au travail (Damania et al. 2019). A l'échelle des ménages, l'accès à un branchement individuel est associé à une amélioration des conditions de vie, et du bien-être, allégeant la contrainte de la collecte de l'eau (Devoto et al. 2012). Les différents acteurs du secteur de l'eau, et notamment les ingénieurs de l'hydraulique, ont été formés pour la maîtrise de ce modèle (tant sur le plan technique qu'en termes de gouvernance), à la fois dans les pays du Nord et dans les Suds, car il est considéré comme la solution idéale pour l'accès à l'eau potable et l'assainissement.

La littérature sur les services d'eau a montré les avantages du réseau centralisé compte tenu de ses caractéristiques : un système monopolistique, intégré et standardisé, historiquement construit pour assurer un service à l'échelle de la ville (Criqui 2020). Par système, il est fait référence à un ensemble sociotechnique articulant des infrastructures matérielles (unités de production, réseaux de distribution), des acteurs (opérateurs, autorités publiques), et des règles de fonctionnement et de gouvernance (Geels 2004). Le caractère intégré renvoie au fait que ces différentes composantes sont coordonnées au sein d'un même dispositif, assurant de manière continue l'ensemble de la chaîne de service, de la production à la distribution jusqu'à l'utilisateur. Ce modèle vise ainsi à fournir des services universels, uniformes et individualisés, c'est-à-dire couvrant l'ensemble de la population, selon des standards homogènes, et reposant sur des connexions domestiques individuelles au réseau (Criqui 2020). Il a pour principe de permettre un accès à une eau potable pour tous les usages domestiques (Maria 2007) liés à l'eau (boisson, ménage, cuisine, hygiène), sans nécessité de le compléter avec d'autres sources d'eau. Enfin, les populations les plus précaires peuvent avoir accès au service au même titre que les populations favorisées – à condition cependant d'être raccordées (Torio et Harris 2025). Les populations non raccordées, généralement les plus pauvres, dépensent paradoxalement plus d'argent pour accéder à l'eau potable via des alternatives (Mitlin et al. 2019).

Les réseaux centralisés sont cependant coûteux à développer et à entretenir, sans garantie de retour sur investissement avant au moins 10 ans, voire 20 ans (Larsen et al. 2016). Ils sont pensés pour résister de 50 à 80 ans, et les stations de traitement de 30 à 50 ans. Cependant et de manière générale, les services en réseau centralisé ne recouvrent pas intégralement leurs coûts d'exploitation par les factures d'eau, et plus rarement leurs dépenses d'investissement, du fait du coût des infrastructures,

mais aussi des incitations sociales et politiques à maintenir les tarifs bas pour les usagers (OECD 2019). Le développement et la maintenance des réseaux nécessitent aussi des capacités financières, administratives et techniques importantes. Or, ces capacités sont inégalement réparties à l'échelle de la planète. Dans de nombreux pays des Suds, les conditions diffèrent de celles qu'ont connues les pays des Nords pour mettre en œuvre et financer les réseaux d'eau, sur une période longue. En effet, alors que le financement était assuré par les 3T (taxes, tarification, transfert), les bailleurs internationaux (Banque Mondiale, FMI) préconisent, dans le cadre de l'aide internationale, un financement des réseaux d'eau par les tarifs plutôt que par les taxes et transferts (Crespi Reghizzi 2015).

De plus, dans une perspective de développement durable, le réseau centralisé est questionné pour sa consommation énergétique élevée, et sa faible capacité à valoriser les eaux usées, ce qui conduit à envisager des infrastructures et formes d'organisations plus efficaces en matière d'énergie et de récupération des ressources (Garrido-Baserba et al. 2024).

Le contexte des Suds est fort différent de l'histoire du réseau centralisé dans les Nords. L'accès à l'eau potable dans les Suds est caractérisé par une hybridation (Post et Ray 2020; Cawood, Wahby et Ferrara 2022), c'est-à-dire la combinaison, au sein d'un même espace urbain, de plusieurs sources d'eau et dispositifs de distribution, impliquant des acteurs hétérogènes. De fait, une partie importante de l'accès à l'eau potable, dans les villes des Suds, est réalisée en dehors du réseau centralisé. Nous pouvons par exemple citer les puits privés et collectifs (Foster et al. 2021) qui correspondent à l'auto-provisionnement via des eaux souterraines. Les mini-réseaux, qui correspondent à des réseaux à petite taille, souvent reliés à des forages, et opérés par des petits opérateurs privés (qui peuvent être informels ou non). La vente d'eau filtrée en kiosque (Lyne 2020), comme nous venons de le présenter avec le modèle de 1001fontaines, ou d'eau minérale en boutique (Cohen et Ray 2018; Greene 2018), c'est-à-dire à un point de vente qui n'est pas spécialisé dans la vente d'eau. Il existe aussi la livraison par camions-citernes. Enfin, mais la liste n'est pas exhaustive, la revente d'eau informelle est une pratique courante (Kjellén et McGranahan 2006; Pangare et Pangare 2008; Garrick et al. 2019) : des usagers connectés revendent de l'eau à des usagers non connectés, de différentes manières. Ces modes de fourniture d'eau ne sont pas (ou insuffisamment) intégrés à la planification des services urbains, alors qu'elles contribuent à la fourniture effective de service (Karpouzoglou et al. 2023). Ils traduisent des inégalités d'accès à un service d'eau, tant en termes de prix, d'usages domestiques couverts, de territoire couvert et de qualité générale du service (dont l'appréciation diffère selon les contextes).

Ces modalités d'accès ont longtemps été perçues comme des bricolages (Maria 2008) ou des solutions intérimaires (ADB 2007). Dans cette perspective, le modèle de 1001fontaines, que nous avons présenté, ne constitue donc pas une innovation radicale. Ce qui relève de la nouveauté, c'est de faire entrer dans le champ des solutions légitimes, c'est-à-dire comme éligibles à des subventions mais aussi comme ayant vocation à s'implémenter durablement, des solutions qui jusqu'à présent n'étaient pas considérées comme telles – du moins pas au même titre que le réseau centralisé (Misra et Kingdom 2019; Misra et Kingdom 2022).

Notre thèse renvoie donc à un questionnement qui a émergé suite à la publication d'un rapport de la Banque Mondiale qui invitait à changer de « mindset » (Misra et Kingdom 2019, p.1), et à considérer ces formes d'accès à l'eau potable, qualifiées de *off-grid*, comme de potentielles « solutions » au même titre que les réseaux centralisés (*Ibid.*), en vue de l'ODD 6.1. Ces nouveaux discours et doctrines qui visent à reconnaître progressivement ces formes d'accès comme légitimes, questionnent sur les stratégies des bailleurs, historiquement ciblées sur le financement de réseaux centralisés. Les bailleurs de fonds doivent-ils continuer à soutenir le développement de réseaux ou plutôt privilégier de développer l'accès à l'eau domestique via des solutions alternatives au réseau ? Au-delà des débats à l'échelle internationale, ces questionnements sont récurrents au sein de l'AFD, principal acteur de l'aide publique au développement en France. L'AFD participe, au moins en partie, à la circulation internationale d'un modèle français de gouvernance des services d'eau, centré sur un service public en réseau, et sur des formes contractuelles de gestion déléguée, dans la lignée de ce que Breuil et Nakhla (2003, p.30) désignent comme un « modèle concessif à la française ». Ce modèle aurait ainsi circulé par l'intermédiaire des grands opérateurs (les majors de l'eau dans une première phase), avec un ciblage sur les pays où la France est l'ancienne puissance coloniale (Blanc et Botton 2011, p.13). Ces pays constituent pour la plupart des pays d'intervention de projets d'aide publique au développement. L'AFD finance, depuis le milieu des années 2000, des études et projets pilotes sur ce qui était alors appelé les « petits opérateurs privés » (POP), notamment à Maputo (Blanc, Cavé et Chaponnière 2009a), à Ouagadougou (Baron, Bonnassieux et Bontianti 2016) et à Hô Chi Minh-Ville (Botton et Blanc 2010), chaque modèle présentant des spécificités. Les POPs étaient alors principalement pensés comme des remplaçants de l'opérateur principal, de façon transitoire, dans les zones non desservies ou mal desservies, et la question principale qui se posait était celle de leur régulation (par la licence ou la contractualisation par exemple). Ces travaux posaient – en creux – la question de ce qui constitue encore un service public, lorsque sa fourniture repose sur une pluralité d'opérateurs, de modalités d'accès, et surtout de niveaux de service (Botton et Blanc 2014).

Sur la base de cette mise en contexte, plusieurs questionnements ont émergé et ont orienté la thèse. Tout d’abord, l’universalisation de l’accès à l’eau potable via le réseau centralisé n’est pas une réalité des Suds, et ne le sera peut-être jamais. Tel que formulé, l’ODD 6.1 ne sera probablement pas atteint. En milieu urbain, où l’accès à l’eau potable est surtout pensé à travers l’extension du réseau centralisé (Misra et Kingdom 2022), le nombre de personnes privées d’un accès sécurisé à l’eau potable augmente. Ces constats ont conduit à la recherche de nouvelles solutions, et de nouveaux regards sur des innovations qui existaient sur le terrain. Des acteurs internationaux vont alors présenter des approches hors-réseaux, longtemps considérées comme « non conventionnelles » (Frenoux 2016), comme de potentielles solutions au même titre que les réseaux centralisés. Interroger le potentiel des solutions hors-réseau en vue de l’atteinte de l’ODD 6.1 implique alors d’analyser leurs impacts de long terme dans l’organisation et le développement des services d’eau dans les Suds.

Un manque de connaissances empiriques

A première vue, le sujet de l’accès à l’eau pour l’usage domestique hors réseau ne semble pas nouveau. En effet, de nombreux travaux ont porté sur les alternatives au réseau centralisé depuis le début des années 1980, avec des études sur la vente d’eau informelle (Zaroff et Okun 1984, Kjellén et McGranahan 2006) et des publications plus récentes qui en requalifient certaines comme des solutions en vue de l’ODD 6.1 (Misra et Kingdom 2019). Néanmoins, comme le souligne l’étude bibliométrique de Frenoux (2016), cette littérature reste marquée par une terminologie hétérogène, qui qualifie principalement ces formes de fourniture par des attributs généraux — petite taille, informalité, indépendance, ancrage local, nature privée ou non étatique de l’opérateur — plutôt qu’elle ne permet de distinguer précisément les dispositifs techniques, les formes d’organisation, les arrangements institutionnels et les types de service effectivement assurés. Si la littérature académique rend bien compte d’une grande diversité d’acteurs, de dispositifs et d’enjeux de gouvernance, elle ne permet pas toujours de caractériser les configurations de service dans lesquelles ces acteurs et ces dispositifs s’inscrivent.

D’autres travaux montrent que l’accès à l’eau dans les Suds ne peut être appréhendé à partir de la seule opposition entre ménages raccordés au réseau centralisé et ménages non raccordés (Schindler 2017; Furlong et Kooy 2017), et qu’il existe des formes d’hybridation. De plus, la présence du réseau centralisé n’implique pas qu’il soit mobilisé pour l’ensemble des usages domestiques. En

mettant l'accent sur le segment eau de boisson, peu étudié en tant que tel, nous comblons un vide dans la littérature où ce segment constitue rarement un objet d'analyse à part entière.

Enfin, peu de travaux de recherche analysent le glissement sémantique que nous avons identifié, à savoir le fait que des formes d'accès longtemps appréhendées comme marginales ou transitoires tendent à être requalifiées comme solutions légitimes en vue de l'ODD 6.1. Dans les publications de la Banque Mondiale, ce glissement peut être analysé à travers le passage des *small-scale private service providers* de Kariuki et Schwartz (2005) aux *solutions off-grid* de Misra et Kingdom (2019). Ce glissement se retrouve également, sous différentes formes, dans des publications d'ONG, de bureaux d'études, d'entreprises ou de chercheurs qui présentent certaines formes d'accès hors réseau comme durables, résilientes, et susceptibles d'être répliquées à plus grande échelle (Sevea Consulting 2017; 1001fontaines 2020; Lyne 2020; Sachdeva et al. 2023). Ce corpus est récent, les termes mobilisés ne sont pas encore stabilisés, et il reste à analyser si ce glissement sémantique est le signe de changements plus profonds dans les services d'eau potable dans les Suds.

Ainsi ce travail de recherche s'appuie-t-il sur deux études de cas dans deux métropoles des Suds, Dakar (Sénégal) et Bandung (Indonésie). L'ambition est de comparer l'évolution des services d'eau potable dans deux territoires contrastés, culturellement, politiquement, géographiquement, et au niveau de leurs infrastructures.

Une approche sociotechnique pour caractériser les évolutions du secteur des services d'eau potable

Nous mobilisons, dans cette thèse, le concept de régime sociotechnique pour décrire les différentes modalités d'approvisionnement en eau pour l'usage domestique de l'eau dans certains pays des Suds. Postulant l'existence de régimes alternatifs au régime du réseau centralisé, nous proposons d'analyser comment et pourquoi certaines configurations⁹ se développent, se maintiennent, ou au contraire sont déstabilisées. L'objectif d'accès universel à l'eau potable peut en effet être atteint à travers une diversité de configurations sociotechniques possibles. Comment les qualifier ? Quels impacts a le développement de nouvelles configurations ?

Les contextes analysés dans les travaux relevant de la perspective multiniveaux sur les transitions (Geels et Schot 2007) sont principalement situés dans les Nords. Dans quelle mesure ces grilles

⁹ Une configuration, dans cette thèse, désigne un agencement situé d'infrastructures, de dispositifs techniques, d'acteurs, de pratiques, de règles, et de rationalités d'usages et de fourniture dont l'articulation rend possible la fourniture et l'usage d'un service d'eau potable.

sont-elles pertinentes dans les contextes des Suds, notamment ceux retenus dans cette thèse ? En effet, dans les villes étudiées, l'accès domestique à l'eau potable repose sur plusieurs formes de desserte, plus ou moins institutionnalisées, qui participent à la fourniture de service. Il n'y a pas nécessairement un régime dominant. C'est pourquoi cette thèse s'appuie également sur les travaux de Van Welie *et al.* (2018) qui appréhendent le régime sociotechnique comme un régime sectoriel composé de plusieurs régimes de service. Le régime sectoriel renvoie à la manière dont une fonction sociétale donnée (comme par exemple l'accès à l'eau potable) est organisée dans un espace donné (comme par exemple une ville). Il correspond à l'acceptation classique du régime sociotechnique. Les régimes de service désignent, quant à eux, les différentes manières par lesquelles cette fonction est effectivement assurée. Un régime de service est dit stabilisé lorsque la configuration qu'il désigne est en mesure de fournir le même service (c'est-à-dire le même niveau de service aux mêmes conditions d'accès), de manière régulière, dans le temps et à travers l'espace. Ce cadre théorique permet ainsi d'analyser, au sein d'un même régime sectoriel, plusieurs régimes de service et leurs (dés)alignements, entendus comme les complémentarités, les décalages ou les tensions entre dispositifs techniques, acteurs, règles et pratiques, à l'intérieur de chaque régime de service comme entre ces régimes. Un ménage peut être raccordé au réseau centralisé et ne pas mobiliser l'eau du réseau centralisé pour la boisson par exemple, et combiner plusieurs sources d'eau au quotidien selon la disponibilité géographique, le coût et la qualité perçue. Ce cadre fournit une grille d'analyse qui rend comparables, dans des contextes urbains contrastés (dans les Suds), plusieurs formes de service qui participent à l'accès domestique à l'eau potable, que nous qualifions de configurations hybrides. Cela permet aussi d'analyser différentes déclinaisons du réseau centralisé. Enfin, cette thèse interroge les trajectoires possibles des régimes sociotechniques étudiés. Le recours au cadre théorique des transitions sociotechniques permet d'appréhender ces dynamiques. C'est à partir de cette grille d'analyse qu'est formulée la problématique générale de la thèse.

Problématique générale de la thèse

Dans un contexte de légitimation croissante de solutions diversifiées d'accès à l'eau potable, dans quelle mesure des modes de fourniture de service d'eau à usage domestique, distincts du réseau centralisé, se développent-ils dans des contextes urbains contrastés dans les Suds ? Comment la fourniture d'eau potable par le réseau coexiste-t-elle avec la fourniture d'eau hors réseau ?

Questions de recherche

La thèse s'articule autour de deux questions de recherche. Premièrement, la distinction entre eau potable et eau de boisson conduit à retenir l'eau de boisson comme point d'entrée de l'analyse. Parce qu'elle renvoie à l'eau effectivement bue par les ménages, elle permet d'observer des pratiques d'approvisionnement qui ne se déduisent pas du seul statut de raccordement (ou non) au réseau centralisé. Un ménage peut être connecté au réseau sans en boire l'eau, ou combiner plusieurs sources selon les usages, les coûts, la disponibilité, la qualité perçue. Notre première question de recherche est donc la suivante :

Q.1 En quoi la focalisation sur le segment « eau de boisson » constitue-t-elle un point d'entrée heuristique innovant permettant d'analyser des configurations hybrides d'accès à l'eau potable ?

Deuxièmement, les formes d'accès identifiées coexistent au sein d'espaces urbains où le réseau centralisé n'occupe pas la même place. Cette diversité pose la question de la manière dont ces formes d'accès coexistent avec le réseau centralisé, et sont articulées, et ce que ces agencements révèlent du rôle du réseau centralisé dans l'organisation de l'accès domestique à l'eau potable. Nous formulons donc notre deuxième question de recherche ainsi :

Q.2 Dans quelle mesure la comparaison des (dés)alignements au sein de deux régimes sociotechniques contrastés permet-elle de questionner différentes déclinaisons du modèle du réseau centralisé ?

Démarche de recherche

La démarche de recherche repose sur une immersion dans les espaces professionnels du secteur de l'eau et sur la comparaison de deux études de cas : Dakar (2023) et Bandung (2024). Cette immersion a été rendue possible par le contrat CIFRE avec l'Agence française de développement, par le co-encadrement au sein de la division Eau et Assainissement, par la participation à des réunions, séminaires et échanges avec des experts du secteur en France, au Sénégal et en Indonésie, ainsi que par des entretiens menés lors des Forums mondiaux de l'eau de Dakar (2022) et de Bali (2024).

La comparaison permet de mettre en perspective les enseignements tirés d'un seul cas. Comment le modèle de fourniture en réseau est-il déployé dans deux contextes différents ? Quels sont les modes d'accès à l'eau qui existent en dehors du réseau centralisé, quelle place occupent-ils et quelles relations entretiennent-ils avec le régime de service en réseau ? À Dakar, le réseau centralisé couvre la quasi-totalité de l'espace urbain, 98 % des ménages y ont accès, et le réseau constitue le mode d'accès légitime à l'eau potable en ville. Ce niveau de couverture est généralement considéré comme élevé à l'échelle de l'Afrique de l'Ouest (Pezon 2018). Pourtant, la vente d'eau pour la boisson, sous forme de bouteilles, de bidons ou via d'autres dispositifs, existe depuis longtemps et se développe en dehors du réseau d'eau centralisé. À Bandung, à l'inverse, le réseau centralisé dessert moins de 70% de la population (Urfanisa, Kazama et Takizawa 2022). L'accès domestique repose sur une pluralité de modes de fourniture (auto-provisionnement, mini-réseaux, eau en bouteille ou kiosques) qui participent à l'accès effectif à l'eau potable, y compris dans les espaces urbains raccordés au réseau. La comparaison permet ainsi d'analyser deux régimes sectoriels dans lesquels l'accès effectif à l'eau potable repose sur plusieurs modes de desserte, selon des architectures différentes.

Les deux études de cas ont reposé sur une collecte de données de quatre mois chacune, combinant collecte documentaire, entretiens avec les acteurs du secteur et enquête auprès des ménages. Cette dernière a été conduite à partir de *transect walks*, c'est-à-dire de parcours de 1 à 5 kilomètres dans chaque ville. Ces parcours ont été définis à partir des informations réunies en amont, d'images satellites et d'échanges avec les partenaires locaux : le Gret au Sénégal et l'Institut Teknologi Bandung en Indonésie. Ils ont ensuite été ajustés au cours des enquêtes, lorsque les observations ou les entretiens faisaient apparaître des configurations d'accès à l'eau potable qui nécessitaient d'être documentées plus précisément. Au fil de ces parcours, l'enquête a combiné observation directe, localisation et description des dispositifs identifiés, entretiens auprès des fournisseurs d'eau rencontrés et entretiens auprès de ménages sélectionnés à plusieurs emplacements du transect. Cette sélection a tenu compte de la forme du logement (maison ou immeuble) et du contexte résidentiel dans lequel se situe le logement. Cette démarche par échantillonnage ne vise pas à produire une représentativité statistique à l'échelle des villes ou des quartiers. Elle vise à documenter des pratiques effectives d'accès domestique à l'eau potable, les dispositifs techniques mobilisés, les acteurs impliqués, les modes d'organisation du service, ainsi que les rationalités d'usage et de fourniture. Le recours aux *transects* répondait à un choix méthodologique : ne pas organiser l'enquête à partir de catégories prédéfinies avant le terrain, comme l'opposition entre quartiers précaires et quartiers aisés, ou entre quartiers raccordés et non raccordés au réseau centralisé. Les transects ont ainsi permis de partir des configurations effectivement observées dans les deux villes, avant de

croiser les données collectées avec d'autres matériaux : entretiens semi-directifs auprès d'acteurs institutionnels, académiques, privés et associatifs, *Focus Group Discussions* auprès d'usagers ou d'habitants d'une zone donnée, observations directes, photographies lorsque les conditions d'enquête le permettaient, et collecte continue de documents.

Dans ce travail, l'originalité de notre approche est d'avoir distingué l'eau potable, c'est-à-dire l'eau destinée à l'ensemble des usages domestiques, et l'eau de boisson, c'est-à-dire l'eau effectivement bue par les ménages. L'eau de boisson représente la part la plus faible des volumes d'eau utilisés pour la consommation domestique (Howard et al. 2020) : entre 1 et 5 % environ en fonction des contextes. Même si la part de l'eau domestique destinée à être ingérée est marginale en termes de volume, elle concentre des enjeux majeurs de santé publique, et donc de confiance. Cette confiance renvoie à la perception de la qualité de l'eau par les usagers, fondée notamment sur des critères sensoriels — goût, odeur, apparence —, mais aussi à la confiance accordée aux dispositifs et aux acteurs qui la produisent et la distribuent, aux autorités qui encadrent et régulent le secteur, ou aux produits eux-mêmes. Elle renvoie également à des représentations associées à l'eau, c'est-à-dire à la manière dont les usagers associent différentes eaux à différents usages.

Ces enjeux sont souvent peu analysés lorsque l'accès à l'eau potable est évalué à l'aune du seul taux de raccordement au réseau centralisé ou de la proximité avec une source gérée en toute sécurité. L'OMS rappelle dans ses directives de qualité pour l'eau de boisson que, au-delà de la composition physico-chimique de l'eau, l'acceptabilité par le consommateur est une condition importante de son usage effectif : si l'utilisateur ne considère pas l'eau comme potable, il ne l'utilisera pas pour sa consommation et se tournera donc vers d'autres sources potentiellement moins contrôlées (OMS 2017, p.7). La focalisation sur l'eau de boisson — donc sur l'eau effectivement bue au quotidien par les ménages — permet d'identifier différents modes d'approvisionnement domestique en eau potable, reposant sur des dispositifs, des acteurs et des règles distincts. C'est à partir de cette entrée spécifique que cette thèse identifie et analyse différents régimes de service. Nous considérons donc que l'eau de boisson constitue un critère discriminant. L'hypothèse centrale est ainsi que, même lorsqu'ils sont raccordés au réseau, les usagers sont susceptibles de boire une autre eau que celle du robinet, ce qui permet de mettre en évidence une diversité de configurations d'accès à l'eau destinée à la consommation humaine.

Structure et contenu de la thèse :

Cette thèse s'articule autour de six chapitres. Le premier chapitre développe la problématique présentée dans cette introduction, en défendant deux idées principales. La première est que le développement de l'accès à l'eau pour l'usage domestique s'est structuré au niveau international autour du modèle du réseau centralisé, considéré comme idéal-type. Cet idéal type s'est progressivement imposé comme la norme au Nord, et comme la « bonne solution » pour l'accès à l'eau potable en milieu urbain dans les Suds. La deuxième idée est que si les modes alternatifs d'accès à l'eau domestique ont toujours existé puisque les réseaux n'ont jamais couvert l'ensemble des besoins, on assiste depuis peu au niveau du discours d'acteurs influents à une légitimation de ces alternatives, comme compléments indispensables du réseau pour atteindre l'ODD6.1 d'ici 2030. (Misra et Kingdom 2019). Quel impact cette légitimation peut-elle avoir sur les pratiques et les ambitions des acteurs publics responsables du développement de l'accès à l'eau ?

Comme indiqué plus haut, ce travail s'inscrit dans une approche sociotechnique, mobilisant notamment le concept de régime sociotechnique. Le chapitre 2 présente les fondements et le cadre conceptuels de ce courant : la perspective multi-niveaux sur les transitions sociotechniques (Geels et Schot 2007). Il explicite ensuite l'ancrage dans les développements récents de ce courant à travers les travaux de Van Welie *et al.* (2018) qui ont proposé le concept de régime de service, autour duquel nous avons choisi de présenter les différentes modalités d'accès à l'eau potable de nos terrains d'étude.

Le chapitre 3 présente les deux cas étudiés, en expliquant pourquoi ces cas ont été choisis, et ce qui était attendu de la comparaison. Ce chapitre est également l'occasion d'aborder la question de la posture épistémologique adoptée par le chercheur dans le cadre de ces enquêtes par « dépaysement » (Beaud et Weber 2010).

Le chapitre 4 présente la méthodologie de la recherche, focalisée sur la conduite des études de cas. Comment produire des données comparables et permettant l'analyse de régimes sociotechniques ? Comment construire un protocole méthodologique applicable à Dakar et à Bandung, qui soit en même temps adaptable aux spécificités urbaines, linguistiques et institutionnelles ? Comment analyser des configurations d'accès à l'eau qui ne correspondent pas nécessairement aux catégories existantes ? Ce chapitre explicite également les principaux biais identifiés dans la mise en œuvre des différentes méthodes de collecte et d'analyse des données.

Le chapitre 5 rassemble les résultats des études de cas. Quels sont, dans chaque ville, les régimes de service qui composent le régime sectoriel d'accès domestique à l'eau potable ? Comment se

structurent-ils, selon quelles dynamiques ? Comment sont-ils articulés et selon quels jeux d'acteurs ? Ces résultats montrent essentiellement que dans deux régimes sectoriels contrastés, il est possible d'observer des dynamiques similaires au niveau des modes alternatifs d'accès à l'eau.

Enfin, le chapitre 6, dernier de cette thèse, discute les réponses aux deux questions de recherche. Ce chapitre transversal met en avant les principales contributions de ce travail. Nous y défendons la thèse selon laquelle le recours à des services alternatifs aux services d'eau en réseau ne relève pas seulement d'un choix par défaut face à l'absence ou aux limites du réseau. Il traduit aussi une tendance à la segmentation des usages domestiques de l'eau, en particulier autour de l'eau destinée à la boisson. Cette segmentation soulève des défis majeurs qui ne peuvent plus être ignorés par les autorités publiques. Leur légitimation comme solutions d'accès nécessite notamment la mise en place d'une régulation visant à préserver l'environnement, à protéger la santé publique et à assurer un contrôle des prix.

Chapitre 1 : L'accès à l'eau potable dans les villes des Suds : avec ou sans réseau ? État de l'art.

Ce premier chapitre propose un état de l'art de la recherche de la « bonne » solution pour l'accès à l'eau potable dans les villes des Suds. Cela implique, dans un premier temps, de revenir sur la genèse de ce que nous considérons comme le modèle dominant dans les politiques publiques pour l'accès à l'eau potable en milieu urbain, que nous qualifions dans ce chapitre de modèle en réseau centralisé. Nous analyserons aussi la circulation de ce modèle et les décalages entre sa conception au Nord et ses déclinaisons dans les Suds où il représente toujours, nous en faisons l'hypothèse, la solution « idéale » pour l'accès à l'eau potable en milieu urbain. Néanmoins, et du fait de décalages contextuels entre la conception et les déclinaisons du modèle, nous proposons un état de l'art divisé en différentes phases afin de documenter un changement de perspective sur les « alternatives » à ce modèle, depuis des premiers travaux s'intéressant aux rôles d'acteurs marginaux dans l'accès à l'eau potable, vers les appels de certains acteurs du secteur à changer de paradigme et considérer les alternatives au réseau comme étant de légitimité et d'utilité égales. Ensuite, nous proposerons une définition du concept de service public, tel que nous l'appréhendons dans la thèse, considérant que le modèle en réseau centralisé est porteur d'une certaine rationalité : celle de l'organisation de la desserte de biens essentiels via un service public. Cette définition sera mise en relation avec les résultats de premiers terrains exploratoires et l'étude de la littérature grise et académique, considérant l'intégration de solutions qui ne sont pas gouvernées comme des services publics, dans le champ des solutions légitimes pour atteindre l'universalisation de l'accès à l'eau potable.

Sous-partie 1 : Le réseau centralisé pour l'accès à l'eau potable : la construction d'un idéal-type dominant

Tout d'abord il convient de définir le réseau centralisé tel que nous l'appréhendons dans cette thèse, c'est-à-dire comme un idéal-type au sens wébérien du terme¹⁰, dans le secteur de l'accès à l'eau potable en milieu urbain. Cet idéal-type est né dans les pays dits « du Nord » et est porteur d'une rationalité particulière dans les services urbains : celle d'un accès pour tous à l'eau, à domicile, en quantité et qualité suffisantes, et ce pour tous les usages (y compris, donc, la boisson). Cet idéal-type a circulé, voyagé, tout d'abord durant la colonisation puis à travers les politiques d'aide au développement ; mais dès le départ il ne vise pas à l'universalité dans tous les contextes. Surtout, cet idéal-type, qui n'a pas encore permis d'atteindre l'universalisation de l'accès à l'eau potable, a longtemps représenté – et représente encore – la « bonne » solution pour assurer un accès à l'eau pour tous en milieu urbain. Pourtant, parce qu'il n'a pas permis d'étendre l'accès à l'eau pour tous dans tous les contextes, du fait aussi des spécificités des villes des Suds qui font montre d'un urbanisme différent des villes du Nord et ne bénéficient pas des contextes favorables qui étaient ceux des pays du Nord au siècle dernier, il est de plus en plus remis en question en tant que solution durable. Ce qui s'est imposé comme la norme au Nord est certainement inatteignable dans certains contextes dans les Suds.

1.1 Le modèle du réseau centralisé : un idéal-type construit dans les pays du Nord

Le modèle en réseau centralisé pour l'approvisionnement en eau potable en milieu urbain consiste en un système sociotechnique. Par système sociotechnique, nous entendons le réseau d'acteurs et d'institutions, ainsi que d'artefacts matériels et de connaissances (Markard, Raven et Truffer 2012), interagissant ensemble et produisant des services spécifiques pour la société : les secteurs comme l'approvisionnement en eau, en énergie ou les transports peuvent-être conceptualisés comme des systèmes sociotechniques (*Ibid.*). Il est question de *système* car une grande variété d'éléments sont fermement liés et dépendants les uns des autres en son sein (*Ibid.*). Ce système est caractérisé par une infrastructure physique en réseau centralisé, telle que celles construites en Europe et en Amérique du Nord au cours XIXe et XXe siècle (Barraqué 2005; Frank Geels 2005; Barraqué 2014). Selon ce modèle, la ressource en eau la plus proche est captée, elle est

¹⁰ C'est-à-dire une construction analytique élaborée par le chercheur, par sélection et accentuation de certains traits jugés pertinents, dans le but de former un modèle cohérent.

ensuite traitée dans une station de potabilisation pour répondre aux normes de qualité, elle est ensuite stockée et distribuée par un réseau de canalisations vers les utilisateurs finaux. Usuellement, ces utilisateurs finaux sont appelés « usagers » et sont catégorisés en usagers domestiques, industriels, commerciaux et institutionnels (écoles, mairies, hôpitaux, etc.). Cette thèse porte sur les usages domestiques de l'eau.

Encadré 2 : Notre définition des usages domestiques de l'eau potable.

Ce que nous désignons sous l'appellation « usages domestiques » recouvre l'ensemble des usages de l'eau au sein des ménages. Il s'agit ici des consommations des foyers pour leurs usages quotidiens : l'usage alimentaire (cuisine, boisson), hygiénique (sanitaire, vaisselle, lessive) et d'autres usages selon les modes de vie et types de logements (arrosage de jardins, alimentation de bétails ou animaux domestiques, remplissage de bassins ou piscines). Lorsque cet usage est assuré par un réseau de distribution d'eau potable, le réseau fournit aussi de l'eau pour des usages collectifs inclus de fait dans la zone de distribution : hôpitaux, écoles, entretiens des espaces verts, commerces. Bien que la part de cette eau réellement ingérée soit minime (usage alimentaire), cette catégorie d'usage implique d'appliquer les normes de potabilité strictes pour tous les usages domestiques pour une alimentation par un réseau public d'eau potable.

Les usages domestiques de l'eau se distinguent des usages agricoles (irrigation, élevage) et des usages industriels, hors périmètre de cette thèse.

La centralisation de la gestion des prélèvements d'eau, de la production d'eau potable, de la gestion du stockage et de la distribution de l'eau (contrôle sanitaire, entretien des réseaux, facturation, gestion clientèle) permet des économies d'échelle en mutualisant les coûts d'investissement et d'entretien sur un territoire (Nogueira Vilanova et Perrella Balestieri 2014). Le secteur de l'eau potable en réseau se caractérise par un coût très élevé du patrimoine (réseaux, équipements et usines). De ce fait, c'est une industrie à coûts quasi fixes, le coût marginal de production étant peu corrélé à l'augmentation du volume de production. De par ces caractéristiques, les économistes qualifient ce secteur de monopole naturel : en théorie, il est impossible pour les usagers de choisir son distributeur d'eau potable comme il le fait pour un opérateur téléphonique. Sur un même territoire cela n'a pas de sens, sur le plan économique, d'avoir plusieurs réseaux de distribution concurrents. Ce statut de monopole naturel soulève la question de la régulation : comment s'assurer que l'opérateur unique de service sur un territoire fournit le meilleur service au meilleur prix, tout en respectant les obligations du service public ?

Cet idéal-type sert de modèle aux villes du monde entier, et ce système sociotechnique aurait résolu la plupart des problèmes liés à l'eau et à l'hygiène dans les villes du Nord (Larsen et al. 2016). Au-delà de ces aspects techniques, le réseau centralisé incarne une forme de contrat social présupposant, à la fois, une capacité et un engagement de la population à payer sa facture, en échange d'un service qui repose sur des valeurs partagées, pouvant varier selon les pays. Cela implique aussi une confiance de la population dans la qualité du service. La qualité d'un service d'eau potable se définit usuellement par la capacité à fournir de l'eau en quantité et qualité suffisante, à un niveau de pression adéquat, de manière continue, et à un tarif abordable. La qualité de l'eau potable dépend de sa composition physico chimiques et organiques, ainsi que ses propriétés organoleptiques (odeur, goût, couleur, turbidité). Les obligations de service public diffèrent selon les pays. L'infrastructure en réseau permet de fournir un service en continu et à domicile. Elle permet également d'appliquer un principe d'équité dans la facturation du service, en procédant à des péréquations (des catégories d'usagers de types commerciaux paient par exemple un tarif plus élevé ce qui permet de réduire les tarifs des usagers domestiques). Ce modèle relève d'un système sociotechnique qui associe des éléments matériels avec une organisation, des règles et des éléments cognitifs et politiques (Criqui 2020). Un réseau d'eau potable est géré par un opérateur public ou privé, lui-même sous contrôle d'une autorité publique. L'activité de l'opérateur se fait dans le cadre d'un ensemble de règles, que l'on peut assimiler à une régulation, avec ou sans autorité dédiée, définies par un cadre institutionnel. Un ensemble d'acteurs publics et privés diversifiés (cabinets de conseil, bureaux d'études, bailleurs de fonds, fournisseurs de matériaux, constructeurs), interagissent fréquemment et s'influencent mutuellement dans les représentations de ce qui représente les bonnes pratiques du secteur.

Du fait du coût des infrastructures et de leur durée de vie (de 50 à 100 ans), le modèle du réseau centralisé, une fois établi, ne peut évoluer qu'à la marge.

Nous faisons alors l'hypothèse que le réseau centralisé, est devenu l'« idéal infrastructurel moderne » (Furlong 2014)¹¹ à la suite d'un long processus, qu'il nous est possible de diviser en étapes. Barraqué (2014) distingue par exemple trois étapes majeures dans l'évolution des services d'eau et d'assainissement en Europe et aux États-Unis, chacune étant le reflet des transformations sociales, techniques et politiques alors en cours. La première phase, celle du génie civil qui a accompagné la création des premiers réseaux, visait à réduire l'insalubrité urbaine liée à l'urbanisation rapide du XIXe, avec la construction d'aqueducs et réservoirs financés par l'État, mais sans facturation directe aux usagers (Barraqué 2008). Ces travaux ont permis d'améliorer la

¹¹ Criqui (2020) parle de « modèle infrastructure moderne ».

salubrité urbaine mais ont engendré des coûts qui ont pesé sur les finances publiques jusqu'au début du XXe siècle. La seconde phase, appelée celle du génie sanitaire, introduit le traitement de l'eau grâce à la bactériologie, légitimant une facturation basée sur les coûts croissants d'exploitation : l'eau devient à ce moment un bien économique (et non une ressource gratuite que l'on peut librement puiser). On assiste à une séparation technique entre production d'eau potable et traitement des eaux usées (Barraqué 2014), ce qui est une des caractéristiques du modèle en réseau centralisé. Enfin, une troisième phase émerge, pour faire face aux impacts écologiques des métropoles modernes tout d'abord, mais aussi dans la recherche d'une gouvernance participative et plus durable, alignée sur les Objectifs du Développement Durable (ODD) : sont privilégiées, dans cette troisième phase, les approches locales et participatives, adaptées aux besoins spécifiques des territoires concernés (*Ibid.*). Les pays des Suds traversent, pour la plupart, ces trois étapes en même temps, ce qui représente un défi considérable dans la construction de services et d'infrastructures en réseau.

Cette analyse séquencée nous semble faire écho aux travaux de Maria (2007), qui propose dans sa thèse une séquence historique dans laquelle chaque problème a été traité selon les priorités du moment, aboutissant au modèle que nous décrivons dans cette sous-partie, longtemps perçu comme solution « optimale ». Tout d'abord, l'objectif principal était d'acheminer de grande quantité d'eau afin de lutter contre l'insalubrité (notamment due aux eaux stagnantes) ce qui a conduit au choix d'un système d'approvisionnement centralisé. La priorité s'est ensuite portée sur l'évacuation des eaux usées, favorisant ainsi la mise en place de réseaux unitaires combinant eaux usées et eaux pluviales (pour raisons économiques d'abord). Enfin, lorsque les enjeux de potabilisation et de « traitement des eaux usées ont émergé, les infrastructures centralisées étaient déjà en place, orientant alors les solutions techniques vers des systèmes de traitement à l'entrée et à la sortie des réseaux (*Ibid.*).

Progressivement, l'accès à l'eau est devenu un service public¹², accessible à domicile par les usagers via un réseau de tuyaux, et c'est désormais ainsi qu'une large partie du Nord appréhende l'accès domestique à l'eau potable : ouvrir le robinet est une pratique institutionnalisée¹³, et ce pour tous les usages domestiques (voir encadré 2). En France, aujourd'hui, 99% de la population a accès à un réseau d'alimentation en eau potable¹⁴. A titre de comparaison, en 1939, un peu plus de 60%

¹² Nous reviendrons plus en détail sur ce concept dans ce chapitre.

¹³ Nous proposons de nous appuyer sur la définition que propose Young (1986 : 107, cité dans Di Maggio et Powell 1997) de ce qu'est une institution : « des pratiques admises sous la forme de rôles facilement identifiables, couplés à des ensembles de règles ou de conventions gouvernant les relations entre les occupants de ces rôles ».

¹⁴ <https://coalition-eau.org/les-chiffres-de-l-acces-a-l-eau-et-a-l-assainissement-en-france-2/> consulté le 19.11.2024.

seulement de la population était raccordée à un réseau centralisé (25% des ruraux et 95% des citadins) (Pezon 2000).

Plusieurs facteurs ont permis à ce modèle de s'imposer : parmi eux la construction des États Nations permettant le financement de tels réseaux, une gouvernance centralisée et planifiée ; la révolution industrielle, accompagnée de progrès scientifiques et techniques rapides, ainsi qu'une exploitation massive des ressources de la planète. Molle, Mollinga et Wester (2009) décrivent l'émergence de « bureaucraties hydrauliques » liées au scientisme du XIXe siècle et une idéologie de domination de la nature, hérité en partie des conquêtes coloniales : l'ingénierie et la maîtrise technique deviennent alors les instruments du progrès social et économique, via des grands projets d'irrigation et de barrages notamment. Ces derniers ont permis d'accroître la production agricole, de générer de l'énergie et de protéger contre des inondations, mais aussi et surtout à renforcer la légitimité et le pouvoir politique de l'État. A cela s'ajoute le plan Marshall et la reconstruction d'une partie de l'Europe après la guerre, ce qui a créé un contexte propice aux concessions avec un fort investissement du secteur privé. D'autres éléments contextuels sont aussi à considérer : la France n'a par exemple remboursé les dettes de ces grands travaux du XIXe qu'en s'appuyant sur l'inflation suivant la première guerre mondiale (Barraqué 2014) ; aujourd'hui il est difficile de savoir s'il serait possible de reproduire cette « performance » pour un pays comme la France (Barraqué 2008). Cette trajectoire historique explique, selon Barraqué (2005 ; 2014), comment ces systèmes centralisés sont devenus la norme dans certains contextes.

Ces conditions favorables, réunies à une époque particulière, ne sont pas nécessairement celles des pays des Suds aujourd'hui. Tout d'abord, les ressources en eau douce sont inégalement réparties sur la planète (Marsily et al. 2018). Plus important encore, les ressources financières sont très inégalement réparties, et donc les capacités financières à financer la construction et la maintenance de grands réseaux infrastructurels. Les capacités organisationnelles et techniques à reproduire le modèle des grands réseaux sont elles aussi inégalement réparties. Les institutions internationales¹⁵ – malgré un adoucissement de leurs recommandations – préconisent un financement des réseaux d'eau par les tarifs plutôt que par les taxes et transferts (Crespi Reghizzi 2015), les capacités de financement des pays des Suds sont relativement faibles¹⁶. De surcroît, les populations n'ont pas nécessairement les capacités de financer les coûts de raccordement (Tova Maria Solo 1998; Tova Maria Solo 1999), ni toujours le revenu régulier permettant de s'acquitter d'un paiement lui aussi régulier. Dès lors, comment concilier les objectifs de recouvrement des coûts avec la nécessité de maintenir des tarifs bas ? Aussi, la structure de nombreuses villes des Suds, à la croissance

¹⁵ Notamment la Banque Mondiale et le FMI.

¹⁶ Bien que des différences majeures existent.

importante (dont une large partie a lieu dans les quartiers qualifiés de « précaires » (Deboulet 2016)) parfois difficilement planifiée, horizontale, et à laquelle s'ajoute une forte intensification des activités anthropiques, accroît la pression sur le réseau physique. Ce dernier doit s'étendre de manière exponentielle tout en maintenant un niveau de pression suffisant. La croissance du réseau fait croître les coûts de ce dernier, ainsi que les besoins administratifs. De surcroît, les réseaux d'eau nécessitent des investissements initiaux particulièrement lourds, tandis que leur rentabilité n'est pas garantie avant, parfois, des dizaines d'années (Larsen et al. 2016).

Des réseaux de ce type se sont pourtant développés dans les Suds mais ils ont largement démontré, dans de nombreux contextes, leur incapacité à étendre l'accès à l'approvisionnement en eau pour l'ensemble des usagers (Frenoux 2016). En d'autres termes : l'accès universel à l'eau potable via un réseau centralisé n'est pas une réalité sur l'ensemble de la planète. Le réseau centralisé représente cependant encore aujourd'hui la norme à atteindre en matière de service d'eau dans les pays bénéficiaires de l'aide publique au développement, et a longtemps été considéré comme un idéal incontesté (Jaglin 2012). Il est souvent désigné dans la littérature comme « l'idéal infrastructurel moderne » (Graham et Marvin 2001; Kooy et Bakker 2008), qui n'a jamais été pleinement atteint dans les pays du Sud et ne représente pas la réalité de la distribution de l'eau dans les villes étudiées (Furlong 2014; Furlong et Kooy 2017; Schramm et al. 2023). Il pourrait même être inatteignable dans ces contextes selon certains auteurs (Monstadt et Schramm 2017). Comment et pourquoi ce modèle, qui représente un système sociotechnique particulier né dans les pays du Nord, se développe-t-il dans les pays des Suds ?

1.2. Le réseau centralisé et ses déclinaisons dans les Suds : Un décalage entre la conception du modèle et ses traductions

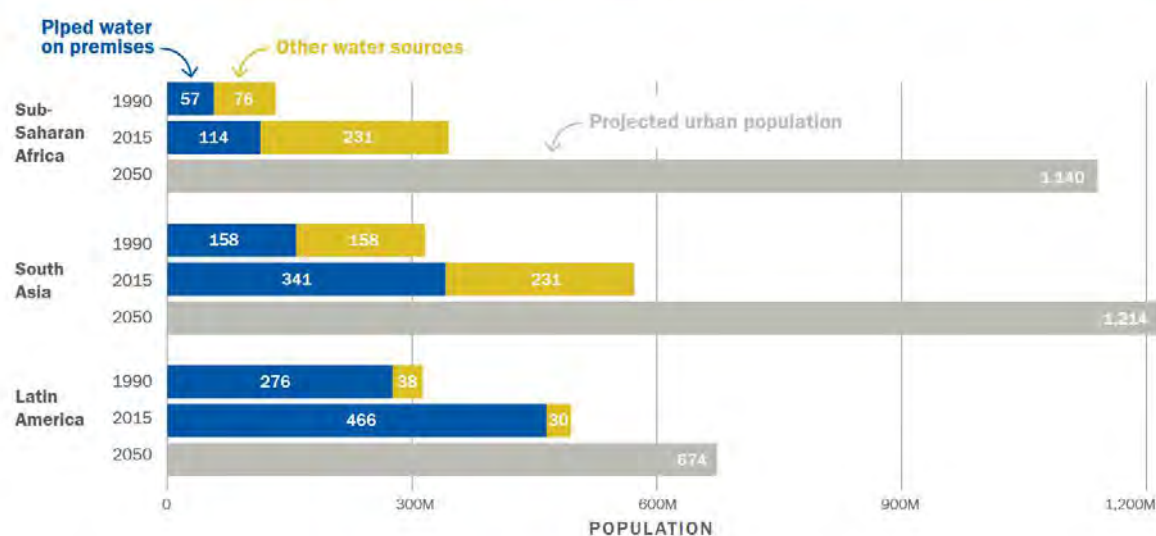
Nous avons donc présenté le réseau centralisé comme un modèle, constitué à la suite d'un long processus comme le modèle dominant pour l'accès à l'eau potable en ville. Ce modèle a été transposé dès la période coloniale, notamment en Afrique et en Asie au début du XXe siècle. Le réseau centralisé a d'abord été construit dans les quartiers où se trouvaient les colons. Ces quartiers constituent parfois toujours le seul territoire connecté de la ville, ou bien le mieux desservi. Le système d'adduction d'eau de Jakarta est par exemple fragmenté depuis sa conception lors de la période coloniale : ce qui représente pour certains un « échec de l'État » (Bakker et al. 2008), à savoir une incapacité à assurer l'accès à l'eau via le réseau pour tous, est en fait en grande partie déterminés par les contraintes techniques présentes lors de l'ère coloniale. Ces contraintes ont été exacerbées ensuite par la capture du marché par des intérêts élitistes (et privés) (*Ibid.*). Le réseau

centralisé est donc d'abord marqué par une logique segmentée dans les Suds : sa mise en place vise avant toute chose à apporter un niveau de service accru pour certains. Ce n'est que par la suite qu'il prendra une dimension universelle (tout du moins en tant qu'idéal).

Ensuite, contrairement à ce qu'il est possible d'observer dans la plupart des pays dits « développés » (que nous préférons désigner dans cette thèse comme les pays du Nord), les ménages des pays dits en développement (que nous préférons désigner comme les Suds) ont généralement accès, et recours, à plus d'un type de source d'eau au quotidien (Nauges et Whittington 2010). C'est ce que Furlong (2014) désigne sous les termes de « coexistence de système sociotechniques », en opposition à une infrastructure universelle et dominante. En 1972, White *et al.* (1972) estimaient que 21% des foyers urbains en Afrique de l'Est étaient desservis par des vendeurs d'eau, et non des services centralisés. 30 ans plus tard, la situation n'avait pas fondamentalement changé à ce niveau (Thompson et al. 2001). L'étude des services d'eau dans les Suds passe donc par la reconnaissance de cette coexistence présente dès l'origine, et qui perdure encore aujourd'hui du fait des difficultés mentionnées plus haut (inégale répartition des capitaux, des capacités organisationnelles, des réserves d'eau). Enfin, bien que des progrès importants (au prix d'investissements massifs dans le développement et la réhabilitation des infrastructures de production et de distribution d'eau) aient été réalisés, le taux d'accès des usagers aux services d'approvisionnement en eau stagne fortement, voire se dégrade parfois – comme c'est le cas de certaines villes africaines¹⁷ - tandis que l'écart entre accès à l'eau potable via la réseau et des sources alternatives s'agrandit considérablement en Asie du Sud et en Afrique, comme détaillé dans le graphique ci-dessous.

¹⁷ Exploitation des données IBNET (<https://www.ib-net.org/>) dans quelques capitales africaines : Ouagadougou, Abidjan, Bamako, Niamey. Dakar fait alors figure d'exception.

Figure ES-1 | The service gap is widening between the provision of piped water and growing urban populations



Source: WHO and UNICEF, 2015; UN DESA, 2017.

Figure 1: L'accès au réseau centralisé n'est pas une réalité pour l'ensemble des habitants de la planète - et ne le sera peut-être pas (Mitlin et al. 2019 : 14)

Enfin, le raccordement au réseau n'est pas synonyme partout d'un accès au même niveau de service. Les réseaux centralisés dans les Suds produisent des flux d'eau parfois « interrompus », pour diverses raisons (Silver 2015) : difficile gouvernance, flux internationaux de capitaux inégaux (qui ne sont pas nécessairement dirigés vers le développement de services publics), étalement urbain, demande croissante, sécheresse, inondations, croissance des bidonvilles (*Ibid.*). Dans une étude de 15 villes des Suds (Afrique subsaharienne, Amérique Latine, Asie du Sud), Beard Et Mitlin (2021) notent que sur 12 de ces villes, les ménages connectés au réseau centralisé connaissent des coupures d'eau – ce qui a une incidence sur la qualité de cette dernière – tandis que les ménages non connectés peuvent payer l'eau jusqu'à 54 fois plus cher que les ménages connectés. Cela signifie qu'ils ont accès à une pluralité de services non standardisés, et qu'ils peuvent être parfois captifs de ces configurations alternatives. D'autres auteurs rejoignent ces travaux, en parlant par exemple de « configurations d'infrastructures hétérogènes », propres à une forme de *southern urbanism* (Lawhon et al. 2018) : ces configurations, spécifiques aux villes des Suds, sont étendues géographiquement à l'échelle des villes et peuvent impliquer différents types de technologies, de relations (*Ibid.*) et de formes de gouvernance. Elles peuvent impliquer des combinaisons entre réseau centralisé et alternatives au réseau centralisé. C'est notamment pour cette raison que nous considérons l'étude des modes d'accès à l'eau potable dans les Suds comme présentant un intérêt particulier : il existe

toute une littérature des études postcoloniales qui conclut que ce que nous venons de décrire n'est pas une situation transitoire. C'est ainsi qu'il faut appréhender les villes des Suds : une situation qui n'est ni tout à fait le réseau, ni tout à fait son absence (Furlong et Kooy 2017). Ce qu'il semble alors important d'analyser, sur la base des travaux cités, c'est que l'idée d'un monopole naturel sur laquelle s'appuie l'idéal en réseau centralisé, comme décrit dans une première section, n'est pas nécessairement applicable dans les Suds.

Cette circulation du modèle, difficile et surtout systématiquement à recontextualiser, est en partie due aux politiques de développement. Les différentes déclinaisons de l'aide publique au développement ont notamment en commun d'être conçues et financées au Nord, à destination des pays dits des Suds (Olivier De Sardan 2011 cité dans Guillou 2022 : 138). Au Nord, dans les formations d'ingénieurs, le système sociotechnique en réseau centralisé est le système sociotechnique de référence pour l'accès à l'eau potable. Or, les chargés d'affaire de l'Aide Publique au Développement sont issus de ces formations : c'est le cas par exemple de la Division Eau et Assainissement (EAA) de l'Agence Française de Développement (AFD), dont la structuration même de la mission oriente l'action en faveur du développement de réseaux centralisés¹⁸. Il s'agit de l'idéal-type de référence pour les acteurs majeurs du secteur de l'eau (Veolia, Suez) qui contribuent par ailleurs à la reproduction de cet idéal-type dans les zones où ils interviennent.

Il y a alors un décalage entre l'idéal-type et son application contemporaine dans les Suds. Ce décalage ne saurait être résumé à une dichotomie entre un contexte favorable pour les pays du Nord d'une part, et la difficulté des pays des Suds à suivre un « sens de l'histoire » des services d'eau et d'assainissement (Guérin-Schneider et al. 2016), c'est-à-dire une trajectoire de développement linéaire, qui suivrait des étapes identiques à celles de grandes villes européennes comme Paris. Nous l'avons vu, le modèle est basé sur un système centralisé capable de produire de larges quantités d'eau, à destination de tous les foyers et via un réseau de tuyaux : ce modèle est jugé, par certains auteurs et praticiens, « insuffisant » dans les pays en développement, car il suppose une ville planifiée et homogène, ainsi que de larges effectifs de travailleurs aux compétences extrêmement diversifiées (Cavé et Blanc 2012). Une étude menée dans dix pays en développement par Abramovsky *et al.* (2020) montre que les structures tarifaires actuelles ne parviennent pas à couvrir les coûts réels, tandis que la conception même des subventions s'avère inadéquate pour atteindre efficacement les populations les plus démunies. Surtout, même dans les contextes où se sont développés des réseaux centralisés, des inégalités dans la distribution et l'accès à l'eau

¹⁸ Notamment car l'AFD prête à/subventionne des acteurs publics, mais aussi car l'AFD favorise les projets à volume financier important.

subsistent (Allen, Dávila et Hofmann 2006). Peut-être serait-il envisageable, au moins à moyen terme, d'offrir différents types de services en ville : des connexions aux réseaux pour les plus aisés, et une desserte alternative (mais tout de même planifiée, régulée et encadrée) pour les plus démunis. Cependant cela pose plusieurs problèmes : il y a notamment un risque que cette situation différenciée devienne partie prenante de la culture de l'endroit où elle se déploie, qu'elle devienne un standard, en d'autres termes : qu'elle s'institutionnalise.

1.3. Principes au fondement d'un paradigme devenu conventionnel et mises en tension depuis les années 1990

1.3.1. Identification de principes heuristiques

Dans les années 1980, l'idée dominante dans le domaine de l'approvisionnement en eau était que le modèle conventionnel, basé sur les réseaux de distribution d'eau potable centralisés, représentait la meilleure solution pour fournir de l'eau potable aux ménages urbains (Frenoux 2016). Malgré des inadéquations entre le modèle et sa traduction dans les Suds comme nous l'avons exposé, il a longtemps représenté la « bonne » solution pour l'accès à l'eau potable en milieu urbain. Et ceci a eu de réels effets performatifs : l'extension des réseaux de distribution d'eau est aujourd'hui présentée comme essentielle pour répondre à la croissance urbaine (Anchieta et al. 2023), tandis que les solutions hors-réseau restent fréquemment envisagées comme des arrangements résiduels, appelés à être résorbés à mesure que le réseau s'étend (Grönwall et Danert 2020).

Un des principes au fondement du développement des réseaux centralisés en milieu urbain est celui de garantir, via le réseau, un accès à domicile en continu, en quantité suffisante, une eau de qualité satisfaisante pour tous les usages (boisson, cuisine, hygiène). Ce principe est un des socles des politiques de développement et d'intervention des bailleurs de fonds au sein du secteur. Maria, dans sa thèse, propose de définir le *paradigme* conventionnel – c'est ainsi qu'il désigne le modèle en réseau centralisé – comme la « vision générale de la façon dont doivent être organisés les systèmes techniques de gestion urbaine de l'eau »¹⁹ et identifie quatre principes (Maria 2007 : 32) :

- L'approvisionnement en eau doit permettre un accès à une eau potable pour tous les usages.

¹⁹ Ce que nous qualifions de rationalité dominante.

- Les eaux de pluies sont vues comme un risque et doivent donc être évacuées²⁰.
- Les eaux usées doivent être évacuées puis traitées avant leur retour dans l'environnement.
- Les aquifères urbains sont considérés comme pollués et donc difficilement exploitables à des fins potables (or, voir le premier principe).

Nous proposons, en nous inspirant des travaux de Maria (2007), et pour synthétiser le modèle que nous avons développé dans cette partie, d'élaborer quatre grands principes du modèle en réseau centralisé tel que nous l'entendons dans la thèse :

- 1) Accès universel à l'eau à domicile et en continu : l'accès à l'eau est une condition essentielle pour la santé publique et le développement humain. Il doit être garanti à domicile, en continu, et pour tous les usages – en quantité théoriquement infinie (à mesure de la capacité de payer de chacun via une tarification échelonnée, et des éventuelles consignes liées à l'économie de la ressource).
- 2) Potabilité de l'eau : l'eau est un bien essentiel à la vie et présente la particularité d'être ingérée par l'utilisateur. Garantir un accès à l'eau pour « tous les usages » doit donc garantir l'usage eau de boisson.
- 3) La centralisation comme modèle optimal : en tant que solution technique comme en tant que modèle de gouvernance (monopole naturel public ou privé). La centralisation est censée permettre une distribution fiable de l'eau à l'ensemble de la population. Elle permet la standardisation des processus, la réalisation d'économie d'échelle tout en facilitant un contrôle uniforme de la qualité, des quantités, et une tarification progressive. Elle permet enfin de garantir la protection d'une ressource non substituable.
- 4) Effets de péréquation : pour garantir l'égalité de tous dans l'accès au service, le modèle en réseau centralisé doit permettre une absorption des coûts : si une zone nécessite des interventions coûteuses (extension ou maintenance du réseau, traitement supplémentaire de la ressource, etc.), ces coûts sont répartis sur l'ensemble des abonnés, évitant que les usagers concernés ne supportent seuls cette charge. Cette absorption est couplée à une stabilisation des tarifs : la péréquation doit permettre également de maintenir des tarifs constants pour les usagers.

Ces quatre principes permettent d'identifier les fondements sur lesquels repose le paradigme dominant du réseau centralisé tel qu'il a été développé au cours d'un long processus, ce que nous

²⁰ Nous verrons plus bas que, y compris au Nord, un changement de perspective est en train de s'opérer.

avons décrit dans la première sous-partie. Ces quatre principes visent à rendre explicites les raisons qui font de ce modèle le paradigme encore dominant aujourd'hui. Ils se veulent non seulement descriptifs, mais également heuristiques. Ils légitiment une analyse critique du modèle actuel au prisme des priorités globales que nous allons exposer dans la suite de cette sous-partie. Cette approche permet également d'analyser comment ces principes pourraient être réinterprétés ou complétés dans des contextes où les conditions diffèrent de celles ayant permis l'émergence et la domination complète de ce modèle, au niveau des principes et surtout des pratiques. Ces principes peuvent néanmoins être remis en question, déstabilisés ou bien subir diverses pressions.

1.3.2 Inflexions des référentiels internationaux depuis les années 1990

Les années 1990 marquent un tournant dans l'appréhension des services urbains, avec l'essor du néolibéralisme (Harvey 2005). Dans la définition proposée par Harvey, le néolibéralisme désigne un projet politico-économique qui vise à étendre les libertés entrepreneuriales dans un cadre institutionnel fondé sur des droits de propriété privée, des marchés et le libre-échange. L'État n'est pas absent, il doit au contraire créer et préserver ce cadre institutionnel (notamment via des dispositifs juridiques et régaliens) et peut même créer des marchés là où ils n'existent pas (*Ibid.*). Cela renforce l'idée que tout service doit tendre vers le recouvrement des coûts par les recettes tarifaires. Cela se traduit, notamment, en 1990, par l'imposition du recouvrement des coûts comme une des nouvelles bases de la « bonne conception des programmes d'élargissement de l'accès à l'eau » (Maria 2007). Le recouvrement n'était pas le cas pour les pays du Nord et ne correspond donc pas aux contextes dans lesquels se sont développés les grands réseaux centralisés en Occident. A partir de la Conférence Internationale sur l'Eau et l'Environnement de Dublin en 1992, l'eau est considérée comme un « bien économique » qui a une « valeur économique », c'est l'un des quatre principes adoptés à l'issue de la conférence²¹.

Surtout, les années 90 marquent l'avènement du *Consensus de Washington* (Maria 2007; Baron et Peyroux 2011) : les programmes d'investissement étatiques lourds ont placé de nombreux pays bénéficiaires de l'Aide Publique au Développement (APD) dans une situation de crise de la balance des paiements et ces derniers sont donc contraints d'ajuster leurs modes de gouvernance, avec de fortes incitations à la privatisation dans certains secteurs, comme celui des services d'eau. C'est une période de promotion de la privatisation des services publics (Maria 2007) et d'extension de la

²¹ <https://www.ircwash.org/sites/default/files/71-ICWE92-13393.pdf> consulté le 27.11.2024 .

logique d'entreprise à toutes les sphères de la société (Baron et Frenoux 2012). Williamson (1993) définit le consensus de Washington comme un corpus de recommandations économiques (rigueur budgétaire, réorientation des dépenses publiques, réformes fiscales, libéralisation commerciale, privatisations). Cette séquence explique pourquoi, dans les années 1990, l'extension du service est de plus en plus conditionnée par des exigences de recouvrement des coûts et d'efficacité.

Il convient cependant de nuancer : le modèle de partenariats publics-privés (PPP), préconisé au cours de ces années et censé renforcer la capacité d'investissement du secteur public, a donné lieu à un bilan mitigé (Marin 2009) ; tout comme il n'a pas réussi à s'acquitter de certains engagements contractuels comme des investissements dans l'extension du service, en particulier dans les quartiers précaires (*Ibid.*; Mitlin et al. 2019). Ainsi, Marin note notamment des excellents résultats au Sénégal, tandis que le cas de Buenos Aires est emblématique des difficultés inhérentes aux PPP (Botton 2007). Enfin, les crises financières en Asie et en Amérique Latine ont mis des opérateurs privés en difficulté dans plusieurs villes en développement (Maria 2007). Le désengagement de l'État, construit théoriquement dans les années 80, et imposé dans les années 90, est remplacé par une intervention mieux encadrée de l'État. Ces évolutions caractérisent de nombreux secteurs, y compris celui des services urbains dans les Suds (Baron et Frenoux 2012).

Malgré l'introduction de nouveaux paradigmes – privatisation, recouvrement des coûts²², partenariats public-privé, focus sur la volonté à payer²³ – l'approche centralisée n'a pas été fondamentalement remise en question lors de cette séquence historique. Par exemple, l'intégration du recouvrement des coûts, bien qu'importante, s'inscrit dans une logique de gestion économique et non dans une remise en question de la centralisation comme structure technique et organisationnelle. C'est néanmoins dans ce contexte qu'a eu lieu le lent développement des services publics dans les Suds. Or, dans les pays du Nord, ces services et infrastructures ont été créés sur le temps long – et surtout financés par l'impôt, l'endettement et des subventions fortes (Lobina 2012). La rentabilité n'a jamais été l'objectif premier de ces services et infrastructures mises en place au Nord via une approche *top-down*, technocentrique, fondée sur une importante bureaucratie et expertise scientifique (*Ibid.*). La Conférence de Dublin (1992) ne remet pas non plus en question la place des grands systèmes centralisés, si ce n'est qu'elle pose comme principe directeur la nécessité d'une approche *participative*, impliquant utilisateurs, planificateurs et décideurs. La privatisation n'exclut pas non plus la possibilité de monopoles naturels (qui peuvent être privés). Elle ne

²² Le recouvrement des coûts est notamment au cœur du mandat de la Sen'Eau à Dakar (Faye 2021).

²³ Ce qui se retrouve dans les études publiées dans le courant des années 90, que nous analyserons dans la sous-partie suivante.

questionne donc pas la structure centralisée en elle-même mais la capacité des opérateurs publics à en assurer le bon fonctionnement.

En 2015, l’adoption par les Nations-Unies des Objectifs de Développement Durable (ODD) a marqué un tournant par rapport aux précédents Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD). L’intégration de l’ODD 6 dans l’Agenda pour 2030 représente un changement majeur en ce qu’il implique, dans sa formulation, un objectif d’universalité : *Garantir l’accès de tous à l’eau et à l’assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau*. Cette inclusion reconnaît donc le caractère central de l’eau dans le secteur de l’Aide Publique au Développement. La cible 6.1, *D’ici à 2030, assurer l’accès universel et équitable à l’eau potable à un coût abordable*, a pour indicateur de suivi la *proportion de la population utilisant des services d’alimentation en eau potable gérés en toute sécurité*²⁴. Les différents niveaux de services sont interprétés comme suit :

Table 1 | The JMP Service Ladder and Different Categories for Drinking Water

SOURCE TYPE	JMP SERVICE LADDER	DEFINITION
Improved: ▶ Piped supplies (from tap water in the dwelling, yard, or plot, or public stand pipes) ▶ Nonpiped supplies (from boreholes/tube wells; protected wells and springs; rainwater; packaged water, including bottled and sachet water; and delivered water, including from tanker trucks and small carts)	Safely managed	Drinking water from an improved water source that is located on the premises, available when needed, and free from fecal and priority chemical contamination
	Basic	Drinking water from an improved source, provided collection time is not more than 30 minutes for a round trip, including queuing
	Limited	Drinking water from an improved source for which collection time exceeds 30 minutes for a round trip, including queuing
Unimproved	Unimproved	Drinking water from an unprotected dug well or unprotected spring
Surface Water	Surface water	Drinking water directly from a river, dam, lake, pond, stream, canal, or irrigation canal

Source: Adapted from WHO and UNICEF, 2017: 8, 52.

12 |  WORLD RESOURCES INSTITUTE

Figure 2 : Echelle du JMP pour évaluer les services d'alimentation domestique en eau potable (UNICEF et OMS 2017 : 12)

Le tableau précédent présente l’échelle du Joint Monitoring Program de l’UNICEF et l’OMS pour évaluer l’interprétation des services d’alimentation domestique en eau potable. Les sources d’eau potable améliorées désignent les sources ayant « le potentiel de fournir de l’eau salubre de par leur conception et leur construction », et peuvent désigner (en fonction des contextes), l’eau du robinet,

²⁴ <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Global-Indicator-Framework-after-2024-refinement-French.pdf> consulté le 07.01.2025.

les forages et pompes, les puits protégés, les eaux pluviales et les eaux conditionnées et/ou livrées²⁵, comme décrit dans le tableau ci-dessous.

Ces interprétations mettent en lumière une nuance essentielle : si le réseau centralisé reste *a priori* la solution optimale en vue de l'universalisation de l'accès à l'eau potable, il n'est pas la seule solution envisageable. L'indicateur de suivi de l'ODD 6.1 induit une grande flexibilité et laisse place à une reconnaissance d'un large éventail de solutions longtemps considérées, nous l'analyserons dans les sous-parties suivantes, comme provisoires ou illégitimes.

1.3.3 Comment penser le futur du modèle en réseau centralisé ?

Compte-tenu l'ensemble des difficultés identifiées et la difficile mise en œuvre de l'idéal en réseau centralisé sur l'ensemble de la planète, certains auteurs, parmi eux Maria (2007), questionnent l'idée selon laquelle les villes en développement seront, dans le futur, organisées autour d'un service collectif en réseau centralisé, géré par une seule entité monopolistique. La thèse de Maria interroge la possibilité de l'universalisation de l'accès par d'autres voies. Par ailleurs, est-ce qu'une perspective « évolutionniste » sur les services d'eau représente une grille de lecture pertinente compte tenu de la diversité des arrangements et trajectoires dans le secteur de l'eau (Guérin-Schneider et al. 2016) ? Avec pour idée sous-jacente que le réseau suivra une trajectoire similaire et finira par s'institutionnaliser comme la solution unique. En outre, un nombre croissant de travaux s'attachent à réinterroger les modèles du Nord dans une perspective de développement durable. Quels seront les services d'accès à l'eau potable de la ville du XXI^e siècle ? Quels modèles ? Quelles réalités ? Le dernier rapport JMP en date souligne que, depuis 2015, l'accès à l'eau géré de manière sûre a progressé de 65 à 73% dans le monde, mais reste stable dans les zones urbaines : de 80 à 81% (OMS et UNICEF 2022). Certains acteurs du secteur, notamment de la Banque Mondiale, appellent à un changement de paradigme, à s'interroger sur l'efficacité et l'efficience de l'approche traditionnelle centrée sur les services publics et les réseaux centralisés, et à considérer comme légitimes des modèles de services alternatifs, les intégrer à la planification urbaine et les réguler (Gaudry et al. 2026).

Enfin, les villes, surtout celles des Suds, se retrouvent au cœur des discours portant sur les enjeux mondiaux, et ce pour trois raisons majeures (Angelo et Wachsmuth 2020) :

²⁵ <https://www.unicef.org/madagascar/documents/mics-6-2018-eau-hygi%C3%A8ne-et-assainissement> consulté le 07.01.2025.

- L'étalement urbain (souvent non planifié).
- Le développement d'espaces précaires et informels dans les villes des Suds, associés à des externalités environnementales négatives et à de l'instabilité.
- Le changement climatique, qui devient progressivement une préoccupation majeure. Les villes des Suds sont certainement les plus touchées par le dérèglement climatique.

C'est pourquoi nous considérons que les villes des Suds font face à un certain nombre de « pressions extérieures » (Geels et Schot 2007) : croissance démographique, étalement urbain, transformations climatiques, inégale répartition des capitaux, etc. Le développement historique des services publics a été contourné (Durand, Cavé et Salenson 2021) dans ces villes, et les grilles de lectures applicables au Nord sont inopérantes dans la plupart des contextes. Une fenêtre d'opportunité apparaît alors dans ces villes aux services d'eau encore en mutation, qui peuvent agir comme des laboratoires à innovations (Geels et Schot 2007) potentiellement à même de remettre en question, par la suite, les modèles dominants au Nord. Au Cap, la sécheresse de 2015-2018 a fait peser la menace d'un « Day Zero », le moment où le réseau municipal ne pourrait plus assurer la distribution continue à domicile, obligeant à basculer vers une distribution rationnée via des points de collecte. Cette crise est ainsi appréhendée par Millington et Scheba (2021) comme un moment critique, une opportunité (autant qu'une nécessité) de repenser les adaptations urbaines et infrastructurelles aux défis climatiques en cours et à venir.

Les travaux portant sur les services d'eau dans les Suds peuvent donc permettre d'enrichir les études urbaines, y compris au Nord. Est-il possible de penser des villes « post-réseaux » (Coutard et Rutherford 2015) ? Comment est-ce que s'articule ce changement de perspective ? Comment s'est-il déployé sur le temps long ? A l'instar de Maria (2007) et de Barraqué (2014), qui distinguaient plusieurs séquences de développement des réseaux pour répondre à des problèmes contextuels spécifiques, pouvons-nous imaginer une nouvelle séquence – cette fois centrée sur la désagrégation du modèle conventionnel – comme unique « bonne » solution pour l'universalisation de l'accès à l'eau en milieu urbain ? Et ce avec pour cause la tentative de répondre à la nécessité de l'extension de l'accès à une eau potable via un service géré en toute sécurité pour l'ensemble des habitants de la planète ? Cavé (2009) note aussi que de nombreux enseignements seront à tirer des contextes des Suds quand il sera venu le temps au Nord de renouveler les réseaux en grande partie financés par l'inflation – et qui ne sont que très peu renouvelés en France par exemple (Porcher 2024). Mais si nous sommes en mesure d'établir des principes directeurs pour les réseaux centralisés, comment étendre ces derniers à l'ensemble des services d'accès à l'eau ? Est-ce que nous assistons à une

transformation des principes régissant les services urbains d'accès à l'eau potable ? Quelles sont les alternatives ? Un état de l'art est alors nécessaire.

Sous-partie 2 : Alternatives au réseau centralisé : des « bricolages » aux « solutions ». État de l'art d'un glissement sémantique.

Les acteurs et dispositifs « alternatifs » aux réseaux centralisés ont été étudiés dans de multiples pays, sous différentes formes ainsi que sous différentes qualifications. Certaines publications renvoyaient ainsi à des acteurs spécifiques : petits opérateurs privés, vendeurs informels ou indépendants, entrepreneurs à petite échelle (Tova Maria Solo 1998; Collignon et Vézina 2000; Kjellén et McGranahan 2006; Blanc, Cavé et Chaponnière 2009a; Botton et Blanc 2010). D'autres étudiaient plus particulièrement les différents modes d'organisation alternatifs autour desquels ces acteurs s'organisaient (Jaglin 2012; Frenoux 2016; Le Gouill 2017; De Gouvello 2019; Botton et Urquieta 2020). La liste n'est pas exhaustive et les termes varient souvent d'une étude à l'autre, chacun recouvrant une grande variété d'acteurs qui différaient par leur taille et leur stratégie (depuis le forage familial jusqu'à l'entrepreneur qui dessert de multiples quartiers, en passant par le vendeur informel d'eau en sachet ou encore la gestion communautaire de puits municipaux), leurs infrastructures (ou absence d'infrastructure) et leur mode d'organisation (Blanc, Cavé et Chaponnière 2009). Ces différents termes étaient avant tout construits en opposition ou concurrence avec le modèle centralisé. Cependant, un glissement sémantique a été identifié dans la littérature, et la sous-partie suivante s'attache à mettre en lumière le passage d'un champ lexical centré sur le caractère spontané, informel, temporaire et alternatif de ces approches, vers l'usage dans la littérature récente du terme technique de *off-grid* (Misra et Kingdom 2019; Prayoga et al. 2021; Wilkinson 2021; Sachdeva et al. 2023), à l'origine de la présente thèse, et la promotion de « solutions » en vue de l'universalisation de l'accès à l'eau potable d'ici 2030. Cet état de l'art est à recontextualiser dans ce que nous considérons comme un tournant dans les études urbaines au Nord, qui tendent à étudier les espaces spécifiques dans les Suds non pas comme connaissant un processus de fragmentation urbaine (*splintering urbanism*²⁶), mais comme ontologiquement fragmentés.

Le tableau ci-dessous présente les principaux exemples d'alternatives au réseau centralisé en milieu urbain, identifiés dans la littérature.

²⁶ (Graham et Marvin 2001; Graham et Marvin 2022).

Tableau 1 : Exemples d'alternatives au réseau centralisé dans la littérature. Source : auteur (2025).

Dispositif technique	Nature de l'opérateur	Description	Niveau de service fourni	Exemple de référence ²⁷	Commentaire
Vente d'eau par porteurs ou camions-citernes	Entreprises informelles ou formelles.	Livraison mobile d'eau par vendeurs à pied, en charrette ou camion.	Approvisionnement domestique (tous usages). Essor récent d'entreprises sur le segment eau de boisson.	Whittington, Lauria et Mu (1991), Thompson et al. (2000), UNDP (2011), Wutich et al. (2016).	Essor récent des entreprises formelles de livraison d'eau traitée (exemple : Miya et Baeubab au Sénégal).
Puits (privés ou communautaires)	Communauté (y compris avec mini-réseaux parfois) ou individus.	Captages manuels ou motorisés d'eau souterraine, parfois partagés entre plusieurs foyers.	Accès à l'eau potable pour tous usages domestique, parfois suppléé par une autre source sur le segment eau de boisson.	Suryani et al. (2019), Foster et al. (2021).	Souvent non ou mal réglementés. Complément ou substitution au réseau (dans zones non connectées).
Désinfection au point d'usage (point-of-use treatment).	Individus.	Traitement de l'eau par les usagers (chloration, filtres, UV).	Eau potable à domicile – pour un usage d'eau de boisson à tous les usages domestiques en fonction du procédé.	Katuwal et Bohara (2011), Porcher (2024).	Solutions particulièrement promues en zones rurales. Parfois distribués par des ONGs notamment.
Kiosques à eau.	-Entreprise (formelle ou informelle). -Entreprise franchisée (d'une entreprise locale, transnationale, ou d'une ONG).	Points de distribution fixes où l'eau est traitée (UV, osmose inverse...) et vendue en bidons.	Accès à l'eau de boisson <i>en vrac</i> ²⁸ ou à la livraison.	Thompson et al. (2000), Lyne (2020)	Particulièrement présents en Afrique de l'Est et en Asie. Parfois soutenus par des ONG ou des entreprises transnationales.
Eau en bouteille (minérale ou traitée) à usage unique.	Entreprise, de taille variable, pouvant aller jusqu'à la multinationale (type <i>Danone</i>).	Eau puisée et embouteillée, avec ou sans traitement, vendue dans des contenants individuels.	Accès individuel à l'eau de boisson.	Cohen et Ray (2018), Greene (2018), Boulhel et al. (2023).	73 % des habitants de Mexico en dépendaient en 2017 pour l'eau de boisson (Greene 2018).

²⁷ Référence issue de la revue de littérature présentées dans ce chapitre.

²⁸ C'est-à-dire vendue sans contenant : les contenants sont réutilisés.

Distributeurs automatiques (Water ATMs).	Entreprise.	Dispositifs automatisés de distribution d'eau traitée/filtrée avec paiement électronique ou par carte.	Accès à l'eau de boisson <i>en vrac</i> .	Schmidt (2020), Amankwaa et al. (2022).	Utilisés notamment au Ghana, en Thaïlande, en Inde et au Sénégal. Ces kiosques sont généralement branchés sur le réseau.
Mini-réseaux	Depuis des opérateurs informels aux entreprises formelles desservant des <i>gated communities</i> .	Réseaux de distribution à petite échelle, souvent construits sans planification centrale, parfois interconnectés avec le réseau principal.	Adduction d'eau à domicile ou alimentation de bornes, pour tous les usages.	Botton et Blanc (2010), Blanc et al. (2009), Ahlers et al. (2013).	Cas emblématique de Maputo. Structure en réseau parallèle ou complémentaire au réseau centralisé.

Exemple d'alternatives au réseau centralisé. Source : auteur (2025).

2.1 État de l'art sur un glissement sémantique : vers la légitimation des approches hors-réseau

Le lexique mobilisé dans la littérature grise et académique pour désigner les approches permettant un accès à l'eau potable en dehors du réseau centralisé a connu des évolutions considérables et contextuelles, que nous nous attacherons, dans cette sous-partie à diviser en plusieurs phases. Ces différentes phases retracent, nous en faisons l'hypothèse, un changement progressif de perspective sur les approches que nous qualifierons d'abord de « alternatives » ou de « non conventionnelles », en relation à une approche « conventionnelle » qui est celle d'un idéal de service en réseau centralisé de tuyaux. Ces différentes phases illustrent une transition depuis un intérêt pour des pratiques informelles appréhendées comme temporaires, vers une acceptation graduelle d'alternatives à un modèle dominant, et puis enfin la promotion, pour certains acteurs et auteurs, d'approches « non conventionnelles » désignées sous des termes comme *solutions off-grid*, *décentralisées*, ou encore *services supplémentaires*. En somme, le passage de l'étude de la « vente informelle » d'eau en dehors du réseau à l'étude de « solutions » hors réseau. Ces « solutions » sont toujours sujets à débat, et les termes mobilisés ne font toujours pas l'objet d'un consensus. Il convient de recontextualiser et d'analyser en détail ces discours et représentations dans les contextes étudiés. Ces évolutions s'accompagnent d'un glissement sémantique qui sera analysé dans cette partie. Ce glissement implique l'introduction puis l'abandon de plusieurs termes au fil du temps. Aujourd'hui, il n'existe toujours pas de consensus autour d'un terme commun, bien qu'*off-grid* ait brièvement semblé s'imposer dans certaines publications récentes. Néanmoins, l'ensemble des termes mobilisés dans la présente partie ne désignent pas tout à fait les mêmes réalités. Enfin, il est important de préciser que le séquençage proposé n'est pas un découpage historique, mais bien heuristique, ce qui permet des allers-retours entre les différentes séquences.

2.1.1. Émergence d'un intérêt pour les pratiques de vente d'eau en marge des systèmes conventionnels (1984 - 1999)

Dans les années 1980, période qui correspond à l'émergence de premiers travaux majeurs sur les acteurs « non conventionnels », l'idée dominante dans le domaine de l'approvisionnement en eau était que le modèle conventionnel basé sur les réseaux de distribution centralisés représentait l'unique solution légitime pour fournir de l'eau potable aux ménages urbains (Frenoux 2016). Cette perspective s'appuyait notamment sur l'idée que le secteur de l'eau constituait un monopole naturel,

excluant la possibilité pour des petits opérateurs indépendants d'être productifs du fait de l'impossibilité de réaliser des économies d'échelle (Cavé et Blanc 2012), mais aussi sur la spécificité de la ressource en eau : il s'agit d'un bien non substituable et essentiel – et donc politique. Pourtant, des travaux pionniers comme ceux de Zaroff et Okun (1984) et Whittington *et al.* (1989) (cités dans Frenoux 2016 : 70), ont mis en évidence des pratiques informelles d'approvisionnement marchand en eau, à la marge des systèmes dits « conventionnels »²⁹. Ces pratiques, regroupées sous le terme de vente d'eau, incluaient diverses formes de distribution d'eau qui perdurent encore aujourd'hui : camions-citernes, porteurs d'eau, ou encore la vente au seau.

Un exemple emblématique se trouve à Onitsha, au Nigeria, où, selon Whittington *et al.* (1991), 275 camions-citernes, alimentés par une vingtaine de puits privés, desservait les ménages et entreprises au moment de leur étude. Cette étude illustre non seulement l'importance de ce système de distribution, mais aussi son haut degré de structuration. Ces dynamiques informelles d'approvisionnement ne se limitent pas au Nigeria. Des études commandées par la Banque Mondiale en Inde, Turquie et Pakistan (Sethi 1992, Humplick et Madanat 1992, Zérah 2000 ; cités dans Maria 2007 : 58) révèlent des modes d'approvisionnement variés à l'échelle des villes étudiées, combinant forages privés, vendeurs d'eau et réseaux publics. Ces études témoignent ainsi d'une diversité des modes d'accès à l'eau non conventionnels, en réponse aux lacunes des infrastructures publiques.

Zaroff et Okun (1984, cités dans Angueletou-Marteanu 2009 : 107) définissaient alors ces activités comme la « vente et la distribution de l'eau (...) captée depuis des sources publiques, municipales ou naturelles et redistribuée via divers moyens, y compris des stations fixes ou des ventes en porte-à-porte ». Pour Angueletou-Marteanu (*Ibid.*), cette définition englobe une grande variété de modes d'approvisionnements marchands qui se développent dans les zones urbaines des pays en développement. Nous pouvons cependant déjà noter un certain flou dans la définition, qui ne rend pas compte de l'extrême diversité des acteurs et pratiques désignées. Surtout, cette diversité des acteurs et pratiques implique également une extrême diversité des niveaux de prix pratiqués (parfois au sein d'un même quartier), ainsi que de la qualité des différentes eaux captées (qui sont parfois issues de sources non protégées) comme distribuées.

Une reconnaissance croissante de l'impact économique et social des vendeurs d'eau s'est néanmoins imposée petit à petit dans le débat. L'étude de Whittington *et al.* (1991) menée à Onitsha, au Nigeria, a révélé que le système de vente d'eau y générait, en période de saison sèche, des revenus 24 fois supérieurs à ceux de l'opérateur public. Il est cependant à noter que les ménages dépensaient

²⁹ Notamment dans la thèse de Frenoux (2016).

en moyenne deux fois plus auprès des vendeurs qu'ils n'auraient payé pour un service centralisé (coût du service et de la maintenance inclus), ce qui souligne un rapport de dépendance à ces acteurs. Cairncross et Kinnear (1991) analysent cependant, au Soudan, qu'une augmentation du nombre de ces vendeurs pourrait permettre de réduire le prix de l'eau – tandis qu'ils ne trouvent pas, au Soudan, de preuve de création de monopoles ou de cartels. Ces pratiques de vente à la marge étaient cependant encore perçues comme « transitoires » (Cavé et Blanc 2012), considérant qu'il s'agissait de « stratégies compensatoires » face à l'absence ou l'inconsistance de la distribution d'eau via des réseaux publics (Zérah 1997) – et surtout cantonnées au secteur informel. Il était alors surtout question, dans cette première séquence heuristique, de reconnaître l'existence et l'impact de ces pratiques dans les villes des Suds, sans considérer que cela ne remette en question l'existence d'un idéal en réseau centralisé à atteindre – au moins en milieu urbain. Un document élaboré par le PNUD et la BM en 1999 réalise la synthèse de ces premières études, mais le cadre d'analyse choisi ne témoigne certainement pas d'un changement de perspective sur les réseaux centralisés, plutôt d'une considération d'un « consentement à payer » des populations pour un service amélioré (Maria 2007). Il est néanmoins aisé d'établir un fort consentement à payer pour un bien essentiel, comme c'est le cas de l'eau potable (Cavé et Blanc 2012).

Cette première phase se distingue par une première mise en lumière de pratiques, principalement informelles, perçues comme transitoires et à la marge. Elles attirent une attention particulière en raison du succès qu'elles rencontrent malgré leur caractère marchand et les tarifs très élevés en comparaison des services en réseau. Ce succès s'explique par le fait que l'eau représente un bien essentiel à la vie, pour lequel il est aisé de rencontrer un fort consentement à payer en l'absence d'options satisfaisantes aux yeux de l'utilisateur. Cela ne représente cependant pas une remise en question du modèle en réseau centralisé, considéré comme modèle conventionnel (comme explicité en première sous-partie), tout comme les services et acteurs alternatifs décrits ne reproduisent aucun des principes des réseaux centralisés (un accès à domicile, en continu, pour tous les usages, avec effets de péréquations). Nous notons enfin, rejoignant les thèses de Frenoux (2016), d'Angueletou-Marteau (2009) et de Maria (2007), le peu d'études et d'articles publiés à leur sujet lors de cette première période. Des études postérieures à cette séquence continuent d'explorer les dynamiques complexes de la vente informelle d'eau en milieu urbain, en s'interrogeant notamment sur son potentiel en vue l'universalisation de l'accès et les risques qu'elle peut poser en termes d'équité (Olajuyigbe *et al.* 2012, Zuin *et al.* 2014, Venkatachalam 2015, Wutich *et al.* 2016 ; cités dans Garrick *et al.* 2019), mettant en évidence la pérennité et l'importance de ces pratiques.

2.1.2. Études empiriques et questionnement sur la régulation (fin années 1990 – début années 2000)

Les années 1990 marquent une transition notable vers une exploration empirique des formes alternatives de fourniture d'eau en milieu urbain, et une augmentation de la production à leur sujet dans la littérature grise et académique. Cette exploration empirique conduit à une première remise en question – à relativiser – des conceptions dominantes selon lesquelles la gestion de l'eau relèverait d'un monopole (public ou privé), à travers la question de la régulation (ou non) des alternatives au réseau conventionnel. Cette décennie marque donc un basculement significatif, avec une attention accrue portée aux solutions non conventionnelles. Une vague d'études empiriques (Snell 1998; Tova Maria Solo 1998; Tova Maria Solo 1999; Tova Alaila Solo; Baker et Trémolet 2000; Collignon et Vézina 2000; Loach, Melgarejo et Lombardo 2000; Albu et Njiru 2002; Njiru 2004; Batley 2004)³⁰ examine plus en profondeur le rôle des « opérateurs non conventionnels » (c'est-à-dire qui n'opèrent pas un service en réseau) à faire face à l'incapacité des systèmes conventionnels en réseau centralisés – qu'ils soient publics ou privés – à desservir l'ensemble des populations urbaines. Bien que ces travaux, souvent issus de la littérature grise, restent encore très descriptifs et peu analytiques (Frenoux 2016), ils participent à un début de changement de paradigme dans l'appréhension des modalités d'accès à l'eau dans les pays en développement. En effet, l'idée dominante selon laquelle les services d'eau devraient être fournis par des opérateurs centralisés (et qu'ils relèveraient d'un monopole naturel) se retrouve questionnée par des recherches de terrain qui documentent l'existence d'un éventail diversifié d'acteurs indépendants décrits, et, c'est une nouveauté, comme performants. Solo (1998 ; 1999 ; 2003) par exemple, décrit dans ses travaux un « secteur privé alternatif » constitué de petits opérateurs qu'elle considère comme étant capable de fournir des solutions plus flexibles et adaptées aux contextes où ces dernières sont déployées (capacité de s'adapter, par exemple, à des populations aux revenus très variables, et pour qui il est difficile de souscrire à un abonnement).

Ces opérateurs, tour à tour désignés dans cette littérature par des termes comme « entrepreneurs à petite échelle »³¹, « fournisseurs indépendants »³², ou encore « fournisseurs non étatiques »³³ - des termes faisant référence avant tout à leur statut et leur taille – sont alors considérés et analysés comme essentiels pour répondre aux besoins des populations non ou mal desservies. Ils sont décrits

³⁰ La liste n'est pas exhaustive mais nous considérons ces références comme étant parmi les plus représentatives.

³¹ Solo 1999.

³² Albu et Njiru 2002.

³³ Batley 2004 ; Moran et Batley 2004 ; Sansom 2006 ; Sansom et Bos 2008.

comme une concurrence saine aux monopoles du secteur, jugés insuffisants pour répondre à la demande présente et future.

Pour la Banque Mondiale, Snell (1998) va proposer une typologie visant à catégoriser ces acteurs. Sa typologie met en avant leur grande diversité, puisque ces acteurs alternatifs peuvent désigner des vendeurs d'eau ambulants informels comme des petites entreprises formalisées. Ils comblent alors, avant tout, un vide laissé par les systèmes conventionnels, en particulier dans les zones informelles où les services publics n'interviennent pas. Dans ces contextes de non-couverture, comme c'est le cas dans de nombreuses villes en Afrique subsaharienne par exemple, Njiru (2004) met en lumière le rôle de ce qu'il appelle les *Small Water Enterprises* (SWEs), et vise à démontrer l'efficacité de ces entreprises dans l'extension de l'accès à l'eau à des populations non couvertes par les services publics, tout en proposant des pistes de partenariats potentiels entre les deux systèmes afin de maximiser les bénéfices pour les utilisateurs. Les recherches menées dans le tournant des années 1990 - 2000 se concentrent donc principalement sur l'étude d'opérateurs privés souvent informels et de leur potentiel, généralement dans des contextes locaux spécifiques.

Toutefois, ces acteurs suscitent un intérêt en ce qu'ils présentent des caractéristiques particulières et potentiellement exploitables. Est alors aussi introduite la qualification d'acteurs « indépendants » dans la littérature (Collignon et Vézina 2000) : par ce terme, il est souligné la flexibilité de ces acteurs et donc leur capacité à s'adapter rapidement aux contraintes locales (dans des contextes, parfois, d'urgence), contrairement aux grands opérateurs centralisés à la bureaucratie imposante (*Ibid.*). Au Paraguay par exemple, Loach, Melgarejo et Lombardo (2000) étudient comment des petits opérateurs privés locaux, sans soutien gouvernemental, ont investi dans l'approvisionnement en eau potable à destination des communautés les plus pauvres, avec des résultats surpassant ceux des opérateurs formels et subventionnés en terme de recouvrement des coûts – ce qui remet une nouvelle fois en question l'idée selon laquelle seuls les grands opérateurs professionnels du secteur pourraient répondre aux besoins des populations les plus pauvres dans les pays en développement. A ce stade il convient néanmoins de souligner que l'angle choisi dans ces études citées est celui de l'efficacité dans la gestion des ressources financières et l'extension de l'accès au plus grand nombre, au détriment peut-être de l'équité dans l'accès au service, et la standardisation d'un même niveau de service pour tous.

La question qui semble s'imposer, au cours de cette deuxième phase, est celle de la régulation de ces acteurs au potentiel largement souligné : Baker et Trémolet (2000) proposent ainsi la mise en place d'un cadre réglementaire qui valoriserait les contributions bénéfiques tout en assurant la qualité et la durabilité des services fournis. Les auteurs signalent cependant que, si ces acteurs

peuvent représenter une option supplémentaire pour les ménages déjà connectés au réseau centralisé, ils représentent surtout l'unique option pour de nombreux ménages non connectés. Les définitions et perceptions varient cependant considérablement d'une étude à l'autre, ce qui complique leur inclusion dans les politiques publiques (Cavé et Blanc 2012).

Nous avons mentionné à plusieurs reprises la Banque Mondiale : les travaux de cette période contribuent en effet également à un changement de perception parmi les institutions internationales et les bailleurs de fonds. Alors que les opérateurs hors réseau étaient auparavant considérés comme porteurs de solutions transitoires dans le secteur informel, les années 90 et surtout le tournant de l'an 2000 marquent la reconnaissance de leur rôle structurel dans l'accès à l'eau dans les Suds et soulèvent la question des modalités de régulation adéquate pour les inclure dans la desserte formelle. Ainsi, des auteurs comme Albu et Njiru (2002) appellent à intégrer ces opérateurs dans les stratégies de développement des infrastructures liées aux services d'eau, insistant sur leur potentiel de complétion de l'action des services publics. Solo (2003) déplace encore le débat en suggérant que les systèmes centralisés devraient s'inspirer des opérateurs indépendants, plutôt que de les considérer comme concurrents, et plaide pour une collaboration accrue entre les deux secteurs. Plus précisément, il mentionne une concurrence injuste et dommageable. Cette prise de position illustre néanmoins de réelles tensions idéologiques à l'œuvre lors de cette séquence, certains auteurs dénonçant une approche « néolibérale » promue par des organisations comme la Banque Mondiale, qui tend à étendre une logique de marché et de concurrence au détriment des besoins réels des populations (Moretto 2006) : à savoir des services publics fonctionnels et abordables. Ces débats se retrouvent aussi dans le constat que font certains auteurs de la nécessité d'une intervention publique pour garantir une qualité réelle et une durabilité dans la fourniture des services (Baker et Trémolet 2000; Batley 2004). Pourtant, malgré l'augmentation des recherches et des débats au cœur de certaines arènes, les changements dans les politiques de développement restent limités.

Après une première phase de redécouverte, cette seconde phase marque l'intensification de la production d'articles et de rapports au sujet des acteurs et dispositifs alternatifs/non conventionnels, ainsi qu'une multiplication des dénominations y faisant référence, mettant tour à tour l'accent sur leur taille (POP), leur statut (indépendants, informels), leur forme (entreprise). Lors de cette seconde phase, des débats ont émergé sur l'apport de cet « autre » secteur privé, et la possibilité d'intégrer une concurrence « saine » dans les services d'accès à l'eau potable, afin d'étendre l'accès au plus grand nombre, de réaliser des gains de flexibilité, d'efficacité et d'efficience, et peut-être même de contribuer à la production d'un service de meilleure qualité. Les principes sur lesquels se fonde le modèle en réseau centralisé ne sont pas remis en question par la

possible régulation de ces acteurs alternatifs, et donc leur introduction dans le secteur formel, voire leur promotion dans certains contextes. Il n'est pas question d'interroger les systèmes sociotechniques à l'œuvre ou en construction.

2.1.3. Questionnements sur l'intégration des opérateurs alternatifs dans les systèmes sociotechniques d'accès à l'eau dans les Suds (2005 – 2015)

Dans le courant des années 2000, après une période de recherche marquée par la question de la régulation (ou non) des opérateurs alternatifs au réseau centralisé, nous notons une intensification de la littérature grise au sujet de ces acteurs et dispositifs. Cette troisième séquence, selon notre découpage, a pour enjeu principal de déterminer si un soutien accru de la part des bailleurs de fonds et des gouvernements est possible (ou même souhaitable) pour ces acteurs, dispositifs et services encore considérés comme alternatifs – bien qu'ils concernent une proposition significative de la population urbaine dans les Suds (Sansom 2006; Sansom et Bos 2008; Dijk 2008; Ayalew et al. 2010; Trémolet 2013). Cette séquence est aussi marquée par une augmentation de la production d'études de terrain influentes, financées par des bailleurs de fonds, notamment l'Agence Française de Développement. Cette phase a ouvert la voie à un débat plus large sur la reconnaissance et l'intégration de ces acteurs, en particulier dans les zones où les systèmes conventionnels sont insuffisants, mais pas uniquement, et c'est pourquoi nous considérons qu'il s'agit d'une nouvelle étape heuristique. Plus que la régulation de ces acteurs, la question est alors leur potentielle planification, considérant l'importance de leur rôle et la structure particulière des services urbains dans les Suds. Conan (2004) s'est ainsi appuyé sur des études de l'Asian Development Bank (ADB), publiées en 1993, 1997 et 2004 pour montrer les faibles performances des compagnies des eaux en Asie du Sud et leur faible taux de couverture en Asie du Sud-Est. Il recommande alors que les autorités municipales, les compagnies des eaux et les banques locales collaborent pour permettre à ces *entrepreneurs* d'assurer rapidement un approvisionnement en eau – en l'attente néanmoins d'un service public pérenne.

Au cours de cette phase, un nouveau vocabulaire a émergé, soutenu par des institutions internationales comme la Banque Mondiale, qui a introduit la notion de *Small-Scale Private Service Provider of Water* (SPSPs) (Kariuki et Schwartz 2005). Ce qui est intéressant ici, et qui justifie de découper une nouvelle séquence à partir de ce point, c'est l'introduction du terme de « service » : ces *service providers* ne sont donc pas uniquement (et pas systématiquement) des entrepreneurs, ils font partie intégrante de la desserte de services essentiels en milieu urbain. Leur petite taille, sur

laquelle la terminologie insiste, indique aussi qu'ils desservent une forme particulière de service, adaptée à l'échelle locale, qui a son intérêt propre – et pas uniquement en l'absence de réseau centralisé. En parallèle, la Banque Asiatique de Développement, dans un rapport de 2007, soulignait également l'importance de ces acteurs privés dans les stratégies de développement urbain, en particulier via les mini-réseaux. Cependant, l'emploi du terme « solution intérimaire » pour qualifier ces dispositifs et acteurs reflète une vision encore ambivalente : bien qu'ils soient reconnus comme des alternatives légitimes, ils restent considérés comme provisoires dans l'attente d'une généralisation des infrastructures centralisées (ADB 2007 : 1).

Ce cadre a permis de repositionner ces acteurs comme porteurs de solutions viables face à l'instabilité des systèmes d'approvisionnement en eau dans certaines régions urbaines. De nouveaux questionnements voient alors le jour : ces acteurs privés de petite taille, créateurs de « bricolages » en l'absence ou face aux défaillances des services conventionnels, pourraient-ils en réalité être « innovateurs » dans le secteur de l'eau (Maria 2007; Maria 2008) ? Cette perspective remet alors en cause l'idée selon laquelle les villes en développement adopteront nécessairement, à terme, le modèle en réseau centralisé pour leur approvisionnement en eau potable (Maria 2007).

Cette évolution a toutefois suscité des critiques et des interrogations sur l'impact de l'augmentation potentielle du nombre de ces petits opérateurs privés. Une des préoccupations notables est le potentiel de ces acteurs à adopter des pratiques prédatrices (Hailu, Rendtorff-Smith et Tsukada 2011) en vue de la captation de marchés, ou à créer des cartels monopolistiques dans certaines régions urbaines (Ahlers et al. 2013). Des auteurs (*Ibid.*) ont ainsi évoqué le danger d'une forme accrue de privatisation, qui pourrait nuire aux plus vulnérables et être éventuellement à l'origine de pratiques illégales. En somme, ils remettent en question l'idée d'une concurrence saine dans le secteur. Les plus pauvres sont aussi paradoxalement ceux qui payent l'eau le plus cher, tandis que des vendeurs connectés s'enrichissent via la revente d'eau du réseau (UNDP 2011). Franceys et Gerlach (2012) ajoutent que les risques de surexploitation de la ressource sont plus grands (c'est par exemple le cas en Indonésie, Inde et Jordanie selon les auteurs), car il est difficile de réaliser un suivi des taux d'extraction. Le marché privé de l'eau est donc mal régulé (*Ibid.*).

Malgré ces critiques, plusieurs études ont appelé à une vision nuancée du rôle de ces acteurs particuliers (toujours désignés sous des appellations différentes), notamment en démontrant que certaines agences gouvernementales avaient déjà commencé à travailler efficacement avec les *Non-State Providers* (NSPs) (Sansom 2006). Sansom et Bos (2008) ont réaffirmé cette idée en soulignant que l'amélioration des services d'eau pour les populations urbaines pauvres nécessitait un soutien réel et accru aux acteurs non étatiques, qu'ils soient formels ou informels, dans un cadre de

gouvernance plus ouvert. Il convient alors de distinguer les pratiques « pilotées par la politique » de celles « motivées par les besoins », notamment l'accès à l'eau en zones périurbaines (Allen, Dávila et Hofmann 2006) : l'accès à l'eau n'est pas nécessairement le résultat de politiques formelles, mais aussi d'initiatives informelles souvent dictées par l'urgence des besoins d'une population donnée – la clé réside alors, pour certains auteurs, dans la reconnaissance et l'intégration de ces pratiques informelles dans le système formel, sous des régimes de gouvernance adaptés (*Ibid.*). En parallèle, et en écho aux travaux de la décennie 1980 – 1990, la question de la vente d'eau en dehors du réseau et de son rôle dans l'approvisionnement urbain a pris une importance croissante. Kjellén et McGranahan (2006) ont ainsi soutenu que la vente d'eau par des acteurs privés pouvait être utile dans les zones mal desservies par les réseaux publics, bien qu'il faille éviter de considérer cette pratique comme une solution idéale : leur recherche a mis en lumière le besoin d'une approche pouvant s'adapter à des contextes variés (notamment des contextes urbains précaires), dans le but d'améliorer l'accès au service où, encore une fois, les réseaux sont insuffisants. Le défi est d'améliorer l'accès à l'eau à travers les moyens les plus efficaces disponibles, y compris la vente d'eau là où elle est appropriée. Cette idée d'approche flexible a par la suite été réaffirmée par d'autres auteurs, soulignant que les systèmes alternatifs d'approvisionnement en eau pouvaient être adaptés aux défis spécifiques rencontrés par les villes en développement, même lorsque celles-ci disposaient de réseaux centralisés (Leflaive 2009). Cela marque la reconnaissance d'une potentielle troisième voie, hybride, encore au stade d'esquisse.

La question des investissements nécessaires pour soutenir ces petits opérateurs privés s'est rapidement posée. Certains auteurs ont ainsi discuté des défis associés à l'accompagnement de ces acteurs spécifiques, soulignant la nécessité de trouver un équilibre entre régulation et soutien. Zérah (2003) a précisé que les études sur la gouvernance des *fournisseurs non étatiques* restaient limitées, mais que les rares études existantes faisaient état d'un faible soutien gouvernemental (sur les plans financiers et administratifs). À travers plusieurs études de cas en Afrique, Valfrey-Visser, Schaub-Jones et Chaponnière (2006) ont mis en évidence des situations où ces acteurs occupent un créneau d'intervention, notamment dans les petites villes et certaines zones périurbaines où l'opérateur dominant est absent ou peu présent, avec pour objectif de débattre des modalités d'appui pour une meilleure intégration dans l'action publique. Plusieurs études de cas sur ceux qui sont alors appelés les *Petits Opérateurs Privés* (POP), commandées par des bailleurs de fonds tels que l'AFD, ont été réalisées à la suite. Parmi les plus notables il est possible de citer Ho Chi Minh (Botton et Blanc 2010), Ouagadougou (Botton et Blanc 2014) et Maputo (Cavé 2009; Blanc, Cavé et Chaponnière 2009b; Ahlers et al. 2013). S'appuyant sur ces études de cas, Angueletou-Marteanu (2010) a différencié trois types de réponses de l'État face aux POP : la répression (marginalisation des

opérateurs dans une économie souterraine), la tolérance (acceptation des opérateurs dans une économie informelle) et l'accompagnement (création d'une « économie évolutive » pour soutenir ces acteurs dans leur développement) (*Ibid.*) – ce dernier type de réponse est justement illustré dans l'étude de Maputo, où l'État a favorisé l'intégration de ces petits opérateurs dans un cadre institutionnel, ce qui a totalement remodelé les modalités d'accès à l'eau et de gouvernance des services dans la ville. L'infrastructure de la desserte d'eau dans la ville s'est retrouvée modifiée à tous les niveaux : technique (*spaghettis-pipes*), gouvernance (petits opérateurs privés), environnement (forages privés), sans pour autant remettre en question le bien-fondé du réseau centralisé et les objectifs de développement de ce dernier.

Les travaux menés par la suite par Botton et Blanc (2014) visent à montrer comment les POP peuvent s'insérer dans des stratégies visant à améliorer l'accès à l'eau dans les zones urbaines défavorisées. Ces acteurs, délivrant ce que Botton et Blanc appellent un « service marchand de proximité » (*Ibid.*), peuvent fonctionner, selon les auteurs, en complément du réseau centralisé. Une nouvelle fois, l'accent est mis sur leur flexibilité et leur capacité à combler les lacunes des opérateurs traditionnels. Les études de cas mentionnées³⁴ illustrent à la fois la complémentarité et les tensions entre les infrastructures centralisées et les initiatives locales privées. Elles renforcent également l'idée que des cadres réglementaires flexibles et adaptés sont nécessaires pour maximiser les bénéfices de ces systèmes hybrides. La régulation ne devrait donc pas uniquement encadrer la concurrence entre les SPSPs/NSPs/POPs³⁵, mais aussi la manière dont leur coopération avec les parties prenantes *traditionnelles*³⁶ pourrait renforcer l'efficacité des services (Cavé et Blanc 2012). Baron et Frenoux (2012) notent une tentative de valorisation de formes alternatives qualifiées « d'innovantes » d'accès à l'eau via des petits opérateurs privés (incluant les acteurs associatifs ou communautaires), considérant notamment que dans le cas de certains quartiers il est peu probable qu'une connexion au réseau conventionnel voit le jour. Cependant, notent les auteurs, la plupart des métropoles du Nord ont elles aussi connu une longue période de cohabitation entre modalités conventionnelles et alternatives : la nouveauté réside surtout dans le crédit et le regard qu'on porte à ces approches, thèse que nous partageons dans le cadre de ce travail.

Il convient alors de noter un « tournant pragmatique » (Jaglin 2016) dans la gestion des services urbains : la domination du paradigme des réseaux centralisés traditionnels se trouve réellement remise en question dans les Suds. Mais ces transformations ne garantissent pas la redistribution équitable des bénéfices réalisés par cet autre secteur privé – les effets de péréquation qui font partie,

³⁴ A Maputo, Ouagadougou et Kisumu.

³⁵ Pour reprendre les principales terminologies de cette séquence heuristique.

³⁶ Faisant donc partie du système sociotechnique en réseau centralisé.

nous le conceptualisons, des principes de base des services publics en réseau. Pour Jaglin, la régulation des opérateurs informels est moins une finalité qu'un outil pour libéraliser les marchés des services essentiels et les ouvrir à des populations marginalisées par la ségrégation induite par les approches conventionnelles. L'hégémonie du réseau centralisé peut alors se retrouver diluée dans ce tournant pragmatique (*Ibid.*).

S'en suit un glissement sémantique dans la littérature plus récente, que nous allons documenter, et que nous interprétons comme un changement de perspective sur ce que peut être la « bonne » solution en vue de l'universalisation de l'accès à l'eau potable dans les Suds.

2.1.4. Promotion de « partenaires égaux » : un glissement sémantique s'appuyant sur l'ODD6

Le tournant pragmatique que nous mentionnions marque alors le début d'une quatrième séquence, caractérisée par un changement de perspective sur les solutions hors-réseau, qu'il nous semble tout d'abord important de contextualiser en rappelant l'adoption en 2015 des ODD, ce que nous mentionnions en première sous-partie. Ces derniers incluent un objectif spécifiquement dédié à l'eau. Cette adoption marque alors une inflexion majeure dans l'appréhension du secteur, et représente l'occasion d'examiner plus en profondeur la notion de « service » afin de comprendre le contexte au sein duquel le glissement sémantique que nous nous apprêtons à présenter a eu lieu. Plus précisément, la cible 6.1 de l'ODD 6, dédiée à l'eau potable, se décline comme suit : « d'ici à 2030, assurer l'accès universel et équitable à l'eau potable, à un coût abordable », avec pour indicateur correspondant : « proportion de la population ayant recours à des services gérés en toute sécurité ». Cependant, un service « géré en toute sécurité » fait référence à une eau issue d'une « source améliorée », accessible sur la parcelle (à domicile donc), disponible à la demande et exempte de toute contamination chimique et fécale. Ce changement de perspective soulève des questions fondamentales sur la nature des services d'accès à l'eau en vue de l'accès « universel » mentionné : l'objectif est ici l'accès universel et non l'accès à un service défini et opéré via un mode de gestion spécifique, standardisé. Il y a une reconnaissance, et une acceptation, du fait que les services puissent différer - notamment en termes de qualité, de prix, de modalité d'accès, d'acteurs responsables dudit service, etc. L'accès universel à l'eau potable n'est en conséquence pas lié au développement d'un service standardisé, d'un niveau de service uniformisé : des services divers avec des attributs variés sont possibles à condition d'être « gérés en toute sécurité ». Ainsi, et c'est certainement l'exemple le plus symbolique : l'eau en bouteille peut désormais être considérée comme un service géré en toute sécurité sous certaines conditions (UNICEF et OMS 2019), bien

que les producteurs d'eau en bouteille ne soient pas soumis aux mêmes contrôles et réglementations que celles auxquelles les infrastructures centralisées doivent se soumettre (Boulhel et al. 2023). Ce changement de perspective permet donc d'affirmer la validité et la pertinence à la fois des solutions « individualisées » et des services collectifs, certains contextes favorisant même les premières (Pacheco-Vega 2019a; Pacheco-Vega 2019b). Cela a des conséquences réelles, comme le démontre l'exemple de l'approvisionnement en eau potable à Mexico : environ 73% de la population dépendait exclusivement de l'eau en bouteille comme source d'eau potable principale en 2017, contre 61% en 2010, ce qui reflète la place croissante de l'industrie de l'eau en bouteille dans l'approvisionnement en eau et le développement des services urbains (Greene 2018).

Ce changement de perspective s'illustre en outre par un glissement sémantique : les séquences précédentes étaient caractérisées, nous l'avons démontré, par une littérature centrée sur les acteurs impliqués et leur statut (formel/informel ; entrepreneurs/fournisseurs de service) plutôt que sur les dispositifs et les (parfois nouvelles) modalités d'accès qu'ils introduisaient. Peu d'auteurs analysaient les possibles conséquences de long terme que ces pratiques pouvaient avoir sur les services et les espaces urbains dans les Suds. Lors de ce que nous considérons comme une quatrième phase, l'emphasis est mise sur le caractère de *solutions* potentielles portées par les acteurs et dispositifs étudiés. Porcher (2024) qualifie par exemple la désinfection de l'eau au point d'usage par les individus – donc un dispositif hors réseau – de « solution miracle *low-cost* », pour les zones rurales isolées. Le rapport de la Banque Mondiale de 2019, intitulé *City-Wide Inclusive Water Supply – Adopting Off-Grid Solutions to Achieve the SDGs* (Misra et Kingdom 2019), marque alors un tournant majeur en ce qu'il appelle à une remise en question profonde des paradigmes traditionnels de l'approvisionnement en eau, faisant des solutions hors-réseau (qualifiées de *off-grid*) de potentiels « partenaires égaux » des réseaux conventionnels en vue de l'universalisation de l'accès à l'eau potable avec 2030 pour date limite. Ce rapport rompt ainsi avec une vision hiérarchique qui avait jusqu'ici prédominé, avec les systèmes en réseaux au sommet de cette hiérarchie. Lors de la phase précédente, il était surtout question d'intervenir là où les réseaux ne pouvaient intervenir ou suffire. L'emphasis est ici mise sur le terme de « solutions » (Misra et Kingdom 2019). En 2022, une suite conceptuelle est proposée avec l'introduction de termes comme « *supplementary urban water service providers* » (Misra et Kingdom 2022) et la présentation d'études de cas sous la forme *success stories*, illustrant l'acceptation croissante de la pluralité de modes d'accès à l'eau en milieu urbain, et surtout la nécessité d'encourager l'intégration de ces acteurs *supplémentaires* dans la desserte de service considérant le retard accumulé par rapport à la date butoir de 2030 : les solutions en réseau seront insuffisantes. Cette idée de l'insuffisance des solutions en réseau est aussi le postulat de base de l'article de Van Welie, Boon et Truffer (2020) dans le secteur de l'assainissement. Cet engouement

de la littérature scientifique et grise pour les *success stories* alternatives se retrouve aussi dans l'ouvrage de Sachdeva *et al.* (2023) qui, en retenant une définition large de *off-grid*, présentent divers exemples assimilables à des *success stories*, qui visent à démontrer pourquoi les solutions *off-grid* gagneraient à être démocratisées et soutenues. S'il ne s'agit pas de soutenir n'importe quelle solution *off-grid*, il est toutefois question de proposer, à l'instar de Misra et Kindgom (2019), une remise en question du modèle dominant et de son hégémonie dans les politiques de développement. Ce changement de paradigme, sollicité par les deux auteurs, est illustré sur la page suivante. Nous proposons d'explicitier, via trois exemples issus de trois publications de la Banque Mondiale, une transformation de la sémantique mobilisée par certains auteurs à la Banque Mondiale pour désigner les acteurs délivrant un accès à l'eau potable en dehors du réseau centralisé.

Dénomination choisie dans le rapport	<i>Small-scale private service providers (SPSP)</i> (2005)	<i>Off-grid solutions</i> (2019)	<i>Urban supplementary services providers / off-utility</i> (2022)
Portée analytique	Axe 1 : Pas de changement de <i>mindset</i> /idéal-type. Reconnaissance que les acteurs désignés délivrent un service.	Axe 1 : Changement de paradigme en vue de l'ODD 6.1 : les solutions traditionnelles (c'est-à-dire en réseau) ne suffiront pas.	Axe 1 : Glissement sémantique. Dénonciation d'un <i>pipe-centric and utility-centric mindset</i> « routinier », cher aux bailleurs de fonds et aux « politiciens avides d'investissements », dont les plus pauvres et vulnérables (non connectés) sont exclus.
	Axe 2 : Les SPSPs interviennent principalement là où les réseaux ne sont pas déployés et/ou défaillants. Ils ne fonctionnent habituellement pas conjointement ou en partenariat.	Axe 2 : Les solutions hors-réseau (emphasis sur ce terme de solution) sont à considérer comme un partenaire égal des solutions traditionnelles en réseau en vue de l'ODD 6.1.	Axe 2 : plus uniquement partenaire égal, il faut aligner l'environnement opérationnel aux besoins de la desserte de <i>services supplémentaires</i> . Proposition d'un <i>framework</i> pour ce faire (PIR framework) (World Bank 2022).
	Axe 3 : Enjeu avant tout de régulation dans un contexte de manque de services formels.	Axe3 : Proposition de repenser la desserte de service <i>off-grid</i> , qui est déjà une réalité, pour la rendre compatible avec l'ODD 6.1. Enjeu plus uniquement de régulation, mais d'innovation (technologiques comme de gouvernance).	Axe 3 : Proposition de concessions de zones urbaines entières aux opérateurs privés de <i>services supplémentaires</i> .
Contexte	Kariuki et Schwartz (2005) pour la Banque Mondiale. Contexte des OMD.	Misra et Kingdom (2019) pour la Banque Mondiale. Objectif 2030. Uniquement ODD 6.1. Focus sur l'universalisation de l'accès.	Misra et Kingdom (2022) pour la Banque Mondiale. Nécessité d'accélération en vue de 2030 et pour suivre la croissance urbaine.

Tableau 2 : focus sur l'évolution de la sémantique dans trois travaux issus de la Banque Mondiale sur les acteurs hors réseau (source : auteur (2023))

Bien qu'il faille relativiser l'influence d'acteurs tels que la Banque Mondiale (Thomas 2004), leurs recommandations n'en conservent pas moins un caractère performatif (Goldman 2007). Le changement de paradigme sollicité par Misra et Kingdom n'implique pas que ces deux auteurs, et le PIR³⁷ framework proposé par la Banque Mondiale en 2022 contient notamment cette recommandation : « *The traditional understanding of water institutions needs to be expanded to reflect all service delivery models and actors* » (World Bank 2022 : 9) : cela signifie qu'il ne s'agit plus de considérer uniquement les acteurs et infrastructures conventionnels comme seuls garants du service à terme, mais de considérer que des modèles et acteurs non conventionnels font partie intégrante de la desserte de service et qu'ils constituent eux aussi des institutions légitimes.

Nous notons alors un tournant, impliquant d'autres acteurs transnationaux influents, tels que des ONGs (1001fontaines 2020; 1001fontaines et al. 2022), des entreprises comme Danone (Leborgne-Bonassié, Coletti et Sansone 2019), des bureaux d'études (Sevea Consulting 2017), des chercheurs (Lyne 2020) ou une combinaison d'acteurs (Sachdeva et al. 2023). Des parties prenantes qui ne sont pas nécessairement liées à l'aide au développement, et que nous qualifions de *nouveaux entrepreneurs transnationaux*³⁸, déploient un discours visant à présenter leurs solutions comme durables, sur le plan environnemental comme économique et social, et plus résilientes aux aléas (notamment climatiques). Ils présentent ainsi leurs activités comme compatibles avec l'ODD6 (1001fontaines 2020 ; 1001fontaines et al. 2022 ; Sachdeva et al. 2023). Ces discours se voient renforcés par l'urgence induite par la date butoir des ODD : 2030. Ainsi, pour l'OMS et l'UNICEF (2023), le monde n'est pas sur la bonne trajectoire en vue de l'atteinte de l'ODD 6 : depuis 2015, le taux de couverture de services d'eau gérés en toute sécurité est passé de 65% à 73%. En zone urbaine, il n'est passé que de 80% à 81%, il y a donc une forme de stagnation³⁹ qui, selon l'OMS et l'UNICEF, appelle à de nouvelles solutions, ce qui sert de base à l'argumentaire de porteurs de solutions alternatives en quête de financements de bailleurs de fonds.

Ce changement de perspective s'opère alors aussi sur les dispositifs marchands marginalisés, tels que les kiosques à eau ou les Water ATMs⁴⁰. Longtemps considérés comme, nous l'avons exposé, des pratiques temporaires à la marge, ils sont désormais parfois promus comme des éléments clés de l'accès universel à l'eau potable pour 2030. Des travaux récents soulignent ainsi leur importance dans des contextes urbains précaires, où ils permettent un approvisionnement adaptable (Schmidt

³⁷ *Water Supply and Sanitation Policies, Institutions and Regulation: Adapting to a Changing World.* <https://www.worldbank.org/en/topic/water/publication/adapting-to-a-changing-world>

³⁸ Concept que nous proposons.

³⁹ Puisque la population croît fortement en ville, le nombre de personne sans accès à un service géré en toute sécurité en ville augmente.

⁴⁰ Voir tableau en introduction de cette sous-partie.

2020; Amankwaa, Heeks et Browne 2022). Pendant la pandémie de Covid-19, les dispositifs *off-grid* ont aussi démontré leur résilience en assurant une réponse rapide à des besoins urgents (Prayoga et al. 2021) – cet épisode ayant aussi permis de réaffirmer la possible complémentarité des dispositifs *off-grid* avec les solutions traditionnelles. Cette position trouve un écho dans les dynamiques observées en Afrique de l’Ouest : Stoler (2017) démontre par exemple que l’eau en sachet, initialement perçue comme une tendance éphémère par les gouvernements locaux et les agences internationales, s’est imposée comme une source majeure d’eau potable pour de nombreuses populations urbaines, en particulier au Ghana et au Nigeria : cette industrie pourrait contribuer, selon les auteurs, à l’accès universel à l’eau potable. Ce marché de l’eau conditionné était encore considéré comme émergent en 2010 (Valentin 2010) au Sénégal. A Cochabamba, malgré les nombreuses problématiques qu’ils soulèvent, les vendeurs d’eau informels permettent d’agir en faveur du droit humain à l’eau (Wutich, Beresford et Carvajal 2016). Des critiques à ces évolutions sémantiques sont néanmoins toujours présentes. Certains auteurs mettent en garde contre le risque de légitimation de l’exploitation de consommateurs par des acteurs informels non réglementés (Boakye-Ansah, Schwartz et Zwarteven 2019).

La question de la gouvernance des services d’accès à l’eau potable en milieu urbain connaît donc un tournant majeur, et si le concept d’idéal infrastructurel moderne (Furlong 2014) contribue de façonner les visions des acteurs traditionnels du secteur, certains auteurs appellent à un « bricolage institutionnel » (Liddle, Mager et Nel 2016) qui permettrait de combiner les technologies et les structures émergentes avec les cadres institutionnels traditionnels. Cette grille de lecture de réhabilitation des bricolages pourrait, selon Munro (2020), permettre de transcender les récits d’échecs des réseaux centralisés pour s’intéresser à la manière dont les résidents urbains construisent des vies socio-électriques adaptatives : certes « imparfaites » mais « fonctionnelles ». Coutard *et al.* (2023) : 1)⁴¹ analysent ce qu’ils appellent un « *paradigm shift* » sur les réseaux centralisés, en prenant pour exemple divers numéros de la revue *Flux* : « *networked services and off-grid services in cities in the South* » (n56-57, 2004) ; « *the margin of the networks* » (n76-77, 2009) ; the « *mutations of urban services* » (n87, 2012) ; « *the growth and degrowth of networks* » (n105, 2016) (*Ibid.*). Cette analyse résonne avec les appels à une transformation holistique des cadres d’analyse dans le secteur de l’eau en milieu urbain, formulé par des auteurs comme Caprotti *et al.* (2022), qui insistent sur la nécessité de « décoloniser les standards technocratiques » et de recentrer les pratiques sur les contextes locaux : certains espaces entiers s’organisant *off-grid* dans les Suds. Les réussites de ces initiatives sont cependant inégales, ce qui pose la question de leur intégration dans des stratégies globales. Les

⁴¹ Bien que ne travaillant pas particulièrement sur l’eau potable.

travaux de Schramm *et al.* (2023) sur les infrastructures « *non-network* » mettent en évidence la coexistence de systèmes privés, communautaires et auto-approvisionnés, souvent interconnectés mais régis par des arrangements de gouvernances hybrides (c'est-à-dire une combinaison de modalités telles que la coproduction, l'autogouvernance, des logiques marchandes, articulant règles formelles et arrangements informels) : ils exposent donc des conflits de responsabilité et des inégalités fortes dans la répartition de l'accès aux services.

En outre, un changement de perspective similaire semble aussi s'opérer au Nord, bien que de manière plus marginale. Dans la littérature, il est possible d'observer une réflexion croissante sur les modèles décentralisés, ainsi que sur les impacts sociaux, économiques, et surtout environnementaux de ces alternatives, dans un contexte fortement marqué par le dérèglement climatique et l'augmentation des coûts de l'énergie. Cette évolution est par exemple visible dans des travaux portant sur l'usage de forages individuels et des récupérateurs d'eau de pluie, comme l'illustrent les recherches de Montginoul et Rinaudo (2023) en France. Des travaux parlent dès 2009 d'une « mutation délicate » (Carré et Deroubaix 2009) qui ne remet pas directement en question le modèle, mais qui progressivement déplace les lignes d'acceptabilité des systèmes alternatifs au sein des pays du Nord. Eggiman, Truffer et Maurer ((2015) proposent ainsi de modéliser le niveau de centralisation optimal dans le secteur du traitement des eaux usées. Dans cette lignée, d'autres auteurs produisent une revue de littérature sur les systèmes décentralisés en lien avec les systèmes centralisés, dans le but d'évaluer et comparer les options en termes d'impacts sociaux, économiques et environnementaux (Arora et al. 2015). Wilkinson (2021)) en Australie s'inscrit dans cette dynamique en offrant un éclairage sur l'adoption de configurations *off-grid* dans les pays du Nord. Enfin Binz *et al.* (Binz et al. 2024), s'intéressent aux solutions décentralisées de gestion de l'eau en milieu urbain dans une perspective d'adaptation au changement climatique, avec des études de cas dans des villes telles que San Francisco ou encore Genève.

Cette quatrième phase met donc en évidence un glissement significatif, et marque une inflexion dans l'appréhension des services d'eau en milieu urbain, d'abord dans les Suds, mais aussi au Nord – en s'inspirant des transformations à l'œuvre dans les Suds. Ce changement de paradigme est principalement centré sur la remise en question du modèle en réseau centralisé comme grille d'analyse pertinente et comme bonne solution pour l'accès à l'eau potable dans les Suds. Néanmoins, nous notons encore que peu d'études s'interrogent sur les conséquences de ces transformations en cours sur le développement des services urbains dans les Suds. Or, ces transformations dans les modalités d'accès à l'eau potable ne sont pas uniquement des changements techniques. Ils entrent en résonance avec les enjeux de gouvernance urbaine. Surtout, il ne s'agit ni d'un processus linéaire, ni de « découvertes » récentes : de nombreux travaux s'attachent à

démontrer que ces acteurs et dispositifs ont toujours existé, sous différentes formes, dans les Suds. S'inscrire dans cette littérature permet de nuancer le propos : inflexion dans l'appréhension du secteur ou bien réajustement empirique ? Comment est-ce que nous remplaçons ce changement de perspective dans le champ des études urbaines ?

2.2. L'introduction du terme *off-grid* dans le secteur de l'eau – et pourquoi il ne sera pas retenu dans le cadre de cette étude.

Au début de ce travail de thèse, en réponse à une offre de contrat CIFRE publiée par l'Agence Française de Développement en 2020, le terme *off-grid* a guidé les travaux, considérant que son introduction dans le secteur de l'eau représentait une inflexion dans l'appréhension de ce dernier. Aujourd'hui, il ne guide plus les recherches, considérant qu'il n'a pas réellement réussi à s'imposer comme concept heuristique, qu'il désigne des réalités parfois contradictoires avec la définition technique du terme (Baron, Gaudry et Nastiti 2025), et qu'il a été remplacé par d'autres termes plus opérants dans le secteur de l'eau.

Le terme *off-grid* a été introduit assez tardivement dans la littérature sur les services d'eau, tant en milieu urbain qu'en milieu rural. Dans sa thèse sur les "services non conventionnels", Frenoux (2016) propose une revue de littérature sur les alternatives au réseau centralisé. L'auteur a réalisé un travail bibliométrique sur 1366 publications issues de la littérature grise et académique (principalement anglophone), mettant en lumière la grande hétérogénéité de la terminologie et des notions employées pour qualifier les services "non conventionnels" (Frenoux 2016 : 68). Le terme d'*off-grid* n'apparaît pas dans cette étude bibliométrique. Frenoux note alors que la terminologie mobilisée dans la littérature met principalement l'accent sur le type d'opérateur fournisseur de service (le statut), sa taille, et le contexte géographique de son intervention (zones urbaines et périurbaines des villes en développement) (*Ibid.*). Les dénominations utilisées restent ainsi majoritairement spécifiques et descriptives, plutôt que conceptuelles ou englobantes.

Le terme d'*off-grid* n'a pas été mobilisé dans la littérature portant sur les services d'eau dans les Suds avant 2016. Le terme était néanmoins présent dans la littérature technique et académique sur le secteur de l'électricité (Reiche, Covarrubias et Martinot 2000; Kumar et al. 2009; Bhattacharyya 2009; Baurzhan et Jenkins 2016). Il désigne une solution d'approvisionnement autonome en énergie, indépendante du réseau de câble (le *grid*). Il est généralement associé aux technologies renouvelables, permettant la production autonome d'électricité, comme l'énergie solaire, éolienne, ou encore hydraulique - bien que des combinaisons avec des énergies fossiles soient possibles

(Jaglin 2019)⁴². Ce terme technique, contrairement aux termes habituellement mobilisés pour désigner les alternatives au réseau dans le secteur de l'eau, n'est pas limité aux contextes des Suds : il peut aussi bien s'appliquer à des "bricolages" visant à pallier le manque de connexion à un réseau fonctionnel, qu'à des dispositifs innovants visant à garantir un approvisionnement autonome et décarboné.

C'est en écho au caractère englobant de ce concept que Misra et Kingdom (2019) proposent d'appliquer le terme *off-grid* au secteur de l'eau⁴³. Les deux auteurs, dans un rapport pour la Banque Mondiale, proposent un changement de paradigme, considérant que les États et les bailleurs de fonds privilégient systématiquement les solutions en réseaux centralisés, reposant sur une infrastructure en tuyaux, opérés par des acteurs publics ou des acteurs privés dans le cadre de PPP. Les auteurs soulignent que de larges segments de la population des Suds ne sont pas connectés à ces réseaux et accèdent donc à l'eau *off the grid*. Ce rapport marque un tournant : il invite à reconnaître les *solutions off-grid* comme une composante légitime et complémentaire de la desserte en eau dans les Suds, plutôt que comme des solutions transitoires ou sous-optimales. En adoptant une approche centrée sur les situations d'accès à l'eau plutôt que sur le profil des acteurs, le terme *off-grid* devient un concept générique qui englobe une grande diversité d'acteurs (de tailles, statuts, activités), de dispositifs, et de contextes.

Depuis 2019, le terme a été mobilisé par plusieurs auteurs dans le secteur de l'eau potable, couvrant des thématiques et des études de cas variées, qui ne se limitent pas aux quartiers précaires des Suds. Des publications comme celle de Prayoga *et al.* (2021) étudient la perception qu'ont les habitants de Cimahi (dans la banlieue de Bandung) sur les systèmes *off-grid* en complément des systèmes en réseau, tandis que Wilkinson (2021) étudie l'accès à l'eau des ménages *off-grid for water* en Australie ; Amankwaa *et al.* (2022) étudient des dispositifs *off-grid* au Ghana : les Water ATMs, très présents aussi en Thaïlande et à Dakar⁴⁴. Enfin, une combinaison de chercheurs, entrepreneurs et membres d'ONG (Sachdeva *et al.* 2023) posent la question de la démocratisation de la desserte d'eau potable *off-grid* en présentant plusieurs *success stories* dans divers contextes, notamment au Vietnam et au Cambodge. Dans le domaine de l'assainissement, ce terme a aussi trouvé un certain écho (Silveti et Andersson 2019; Bhagwan, Pillay et Koné 2019).

⁴² L'auteure n'utilisait pas la terminologie *off-grid* lorsqu'elle travaillait sur les services d'eau.

⁴³ Une publication antérieure de Tutu et Stoler (2016), intitulée *Urban but off the grid*, s'intéresse aux difficultés d'accès à l'eau dans deux bidonvilles de la région d'Accra, au Ghana. Toutefois, et même s'il est question d'accès à l'eau, « *off-grid* » dans cette étude ne renvoie pas à des acteurs ou des dispositifs, mais à un mode d'habitat caractérisé par l'informalité et la déconnexion des services urbains. L'expression fait référence à une exclusion subie.

⁴⁴ Nous l'analyserons dans l'étude de cas dédiée.

Cependant, le terme *off-grid* ne fait pas consensus. D'autres travaux postérieurs mobilisent des terminologies différentes pour désigner des acteurs et dispositifs similaires (comme par exemple le terme de *self supply* (Foster et al. 2021), ou plus largement de "décentralisé" ((Maryati, Firman et Humaira 2022⁴⁵, Binz et al. 2024). Il est à noter que dans une suite conceptuelle au rapport de 2019, Misra et Kingdom (2022) abandonnent le terme *off-grid* pour introduire celui de *supplementary urban water service providers*, insistant sur la nécessité de soutenir ces derniers en vue de l'atteinte de l'ODD6 pour 2030. Lors d'un entretien téléphonique⁴⁶, un des deux auteurs du rapport a confirmé préférer dorénavant la formulation *supplementary urban service providers*, reconnaissant toutefois qu'il s'agit dans les deux cas de concepts parapluie sélectionnés pour leur facilité de diffusion. Une recherche par mot-clé permet de constater que les projets Banque Mondiale portant la mention *off-grid*, y compris ceux postérieurs à 2019, ne concernent pas le secteur de l'eau potable mais celui de l'électricité et, dans une bien moindre mesure, celui de l'assainissement⁴⁷.

Le terme d'*off-grid* représente enfin une définition par exclusion qui peut parfois induire une certaine confusion. En effet, le *grid* évoque avant tout la centralisation conventionnelle des services, mais certaines configurations qualifiées de *off-grid* s'appuient paradoxalement sur l'infrastructure centralisée en tuyaux (comme par exemple les kiosques à eau de Jakarta). Ces dispositifs peuvent utiliser l'eau provenant du réseau ou se brancher sur l'infrastructure en tuyaux, tout en étant gérés en dehors des cadres de gouvernance de l'infrastructure centralisée. Cette ambiguïté illustre la complexité de systèmes hybrides émergents, qui nécessitent encore des analyses approfondies. Il est prématuré de déterminer si le terme d'*off-grid* s'imposera comme un terme unique (malgré l'abandon des auteurs l'ayant introduit) ou sera progressivement supplanté par d'autres concepts. Sa flexibilité sémantique permet de décrire des configurations hétérogènes dans des contextes variés, mais contribue à renforcer son imprécision.

2.3 Splintering ou splintered ? Retour sur la notion de *splintering urbanism* et ses suites.

Le livre *Splintering Urbanism* (Graham et Marvin 2001; Graham et Marvin 2022) a marqué un tournant majeur dans les études urbaines, en conceptualisant une vision de la ville fragmentée

⁴⁵ Qui étudient la soutenabilité des systèmes décentralisés à Bandung (Indonésie).

⁴⁶ Le 07.01.25 à de 15h10 à 16h.

⁴⁷ <https://projects.banquemondiale.org/fr/projects-operations/projects-list?os=40&qterm=off-grid> consulté le 03.01.2025.

en un ensemble de systèmes sociotechniques, ensemble au sein duquel les différentes infrastructures urbaines dessinent des inégalités socio-spatiales. Si cet ouvrage a longtemps été considéré comme incontournable, il a également suscité des débats critiques, notamment dans le contexte de l'étude des villes des Suds, où la fragmentation urbaine est depuis toujours, selon certains auteurs, une réalité historique. En effet, l'analyse de Graham et Marvin a initialement été développée pour examiner les transformations en cours dans les villes du Nord, soulignant notamment l'impact de la privatisation et de la financiarisation sur la fragmentation urbaine. Cependant, des travaux postérieurs tels que ceux de Jaglin (Jaglin 2004; Jaglin 2005; Jaglin 2012)⁴⁸, et Kooy et Bakker (2008), ont replacé les villes des Suds dans ce débat. Ces auteurs montrent que la fragmentation urbaine, y compris en 2001 lors de la sortie du livre, n'est pas un phénomène nouveau, mais une condition intrinsèque des espaces urbains dans les Suds, caractérisés par des réseaux inachevés, inadaptés ou en phase de consolidation (Jaglin 2012), ainsi que par des arrangements infrastructurels hybrides. Dans ce contexte, certains auteurs remettent en question la dichotomique classique entre espaces « connectés » et « non connectés », soulignant les réalités complexes d'arrangements pluriels, dynamiques et contestés qui existent dans les Suds (Jaglin et Zérah 2010). Cette dichotomie désigne pourtant une certaine réalité, caractérisée par une forte iniquité : à Niamey par exemple, les populations les plus pauvres paient proportionnellement plus pour accéder à l'eau que les ménages connectés (Bardasi et Wodon 2008). S'il ne s'agit pas de nier l'impact réel de cette dichotomie sur la vie des résidents urbains, il convient cependant de remettre en question le caractère dynamique induit par le terme de *splintering*, et surtout de reconnaître la grande diversité de configurations existant dans les Suds (Furlong 2014). Ces configurations, décrites comme des « configurations d'infrastructures hétérogènes » par Lawhon *et al.* (2018), impliquent différents types de technologies, de relations (*Ibid.*) et de formes de gouvernance, qui peuvent comprendre des combinaisons entre réseau centralisé et alternatives au réseau centralisé. Surtout, elles mettent en lumière un type d'urbanisme spécifique dans les Suds, qui n'est pas *splintering*, mais déjà *splintered*, hétérogène. Certains auteurs des études post-coloniales nous invitent à penser les villes des Suds ainsi, dans une situation de ni tout à fait le réseau, ni tout à fait son absence (Furlong et Kooy 2017), et cette situation ne serait pas transitoire. Les services d'eau dans les Suds sont donc systématiquement à recontextualiser considérant les diversités des situations d'une ville à l'autre, mais aussi considérant l'hétérogénéité des configurations sociotechniques au sein d'une seule et même ville.

⁴⁸ La liste n'est pas exhaustive.

La thèse de Cheng (2013) illustre cette diversité, en décrivant des *waterscapes* où coexistent des formes multiples de privatisation, loin de l'idée d'un service unifié et universel. Cette approche nous semble rejoindre les travaux de Allen *et al.* (2017) qui décrivent des « archipels infrastructurels » en réponse à l'écart croissant entre la planification officielle et les pratiques contextualisées et locales (60% des nouveaux citadins dans les pays des Suds seront confrontés à des incertitudes quotidiennes dans les 25 prochaines années selon les auteurs, car de nombreuses zones périurbaines se développent sans infrastructures en réseau). D'autres auteurs parlent de « constellations hybrides » d'accès à l'eau, au sein desquelles cohabitent formel et informel, temporaire et permanent (Guma, Monstadt et Schramm 2019). Ces arrangements complexes et discontinus, contribuant paradoxalement à la stabilité et bon fonctionnement des sociétés urbaines dans les Suds, restent utiles dans une perspective de fourniture de service, malgré leur caractère « non orthodoxe » (Joshi et Moore 2004) – c'est-à-dire leur éloignement des modèles centralisés classiques.

Les villes des Suds restent sous-représentées dans les études urbaines en comparaison des villes dites « du Nord » (Choplin 2012). Et un des écueils est leur analyse au prisme d'un urbanisme dit « occidental » (Robinson 2016). Les villes des Suds présentent en effet un type d'habitat spécifique, qui s'accompagne d'une structuration particulière de l'espace urbain : des configurations métaboliques discontinues et contestées (Schindler 2017). On entend par configuration métabolique le fait que toute ville soit soutenue par de l'énergie et des ressources (notamment en eau) provenant d'autres lieux, ce qui produit des déchets absorbés – ou non – par la ville. Les résidents des villes des Suds ont alors différentes façons de se connecter à ces métabolismes : tandis qu'un certain nombre de résidents est formellement connecté aux infrastructures et services publics, beaucoup ont recours à l'informel, alors que d'autres « augmentent leur accès aux ressources et aux services » (Schindler 2007 : 54, cité dans Schindler 2017) au travers de liens avec des entrepreneurs du secteur formel ou informel. Les résidents des villes des Suds sont donc imbriqués, nous reviendrons dessus, dans des constellations individualisées⁴⁹ d'accès aux services de base, au sein desquelles les dispositifs, acteurs et services alternatifs au réseau conventionnel peuvent s'insérer et prospérer tout en répondant aux attentes des résidents de manière – peut-être – plus flexible et efficace que le réseau centralisé. Il ne s'agit pas, dans les Suds, d'un processus de fragmentation d'une infrastructure centralisée déjà existante. Plutôt, nous faisons l'hypothèse de la transformation de configurations déjà décentralisées d'accès à l'eau potable.

⁴⁹ Pour reprendre le concept de Schindler (2017).

Ces configurations complexes doivent être analysées via des études de terrain prolongées, en prêtant une attention particulière à des formes d'infrastructures *a priori* invisibles (Simone 2004), qui ne peuvent être révélées que via des études qualitatives. Il semble essentiel, lorsque l'on étudie les villes des Suds depuis le Nord, de rompre avec les standards sociotechniques qui définissent les villes du Nord, et changer de perspectives sur les *espaces off-grid*⁵⁰ dans les Suds, qui constituent à leur manière des espaces fonctionnels, avec leurs propres règles et normes (Caprotti et al. 2022). Cela nécessite de prendre en compte les spécificités locales – et donc des études de terrain mobilisant des méthodes qualitatives. Surtout, cette discussion initiée sur les *espaces off-grid* marque, à notre sens, une évolution significative des *urban studies*. Ces espaces, loin d'être perçus comme des anomalies ou des espaces en transition, sont reconnus par certains auteurs comme des modèles de développement à part entière, potentiellement durables (Munro 2020 ; Moss 2022).

L'intégration des alternatives au réseau dans les discussions théoriques contemporaines reflète alors ce qui est peut-être un point de rupture dans les *urban studies*, où la fragmentation n'est plus présentée comme un échec dans l'adoption d'un chemin standardisé, mais une opportunité de repenser la gouvernance urbaine. En mobilisant un éventail large de références sur les deux dernières décennies, cette littérature illustre la nécessité de dépasser les cadres conceptuels traditionnels dans l'objectif d'une compréhension contextualisée des transformations urbaines dans les Suds. Ainsi, et comme nous l'avons vu plus haut, les pratiques hors-réseau ne sont pas seulement tolérées ou régulées, mais activement intégrées dans la conception des services d'accès à l'eau potable des villes du futur.

S'inscrire dans ces débats permet de faire le lien avec la sous-partie suivante de ce chapitre, qui questionnera un potentiel glissement axiologique auquel nous semble renvoyer le glissement sémantique précédemment décrit dans cette sous-partie.

⁵⁰ C'est-à-dire les espaces non connectés aux différents réseaux infrastructurels.

Sous-partie 3 : D'un glissement sémantique à un glissement axiologique : comment penser les services dans les Suds ?

Le glissement sémantique que nous avons décrit plus haut revêt potentiellement la forme d'un véritable glissement axiologique dans le secteur de l'eau et de l'assainissement. Ce glissement, que nous formulons comme hypothèse, conduit à interroger l'organisation de la desserte d'eau potable en milieu urbain, et la place du modèle en réseau centralisé et des services publics dans cette desserte.

Tableau 3 : Glissement sémantique et glissement axiologique tels qu'entendus dans cette thèse. Source : auteur (2024).

	Glissement sémantique	Glissement axiologique
Définition	Évolution des termes, discours et cadrages narratifs se référant aux technologies, acteurs et modes de gouvernance.	Transformation des normes, principes et valeurs au sein d'un régime sociotechnique ⁵¹ .
Sujet	Représentations discursives, cadrages narratifs, concepts scientifiques utilisés dans les discours sur les technologies et acteurs	Normes, valeurs et pratiques (institutions).
Exemple	Usage des termes « solution » et « partenaires égaux » pour désigner des alternatives aux réseaux centralisés.	Introduction de la vente d'eau conditionnée dans l'éventail des solutions légitimes ⁵² en vue de l'atteinte de l'ODD6.1.
Effet	Permet l'alignement narratif entre niches et régimes pour l'adoption d'innovations, peut néanmoins masquer des tensions sous-jacentes ou des contradictions dans les discours.	Peut ouvrir ou verrouiller les possibilités d'institutionnalisation des innovations de niche.

Pour mieux comprendre les transformations à l'œuvre dans le secteur de l'eau potable, nous proposons d'abord une typologie des acteurs hors-réseau identifiés et rencontrés lors de deux Forum Mondiaux de l'Eau (2022 et 2024), ce qui permet de mettre en lumière la diversité des dispositifs, services et positionnements portés par certains acteurs transnationaux. Ces acteurs, opérant en l'absence, à la marge ou en complément des réseaux centralisés, témoignent d'une pluralité des pratiques et logiques qui participent de la redéfinition des contours du secteur.

Il est ensuite essentiel de rappeler que les modèles en réseaux centralisés se sont développés en relation à un certain idéal, qui est celui d'un accès à l'eau potable via un service public. Ce concept de service public est contextuel, polysémique, dynamique, et ses diverses circulations ont donné lieu à des traductions variées, aux frontières mouvantes. Il convient donc, dans un second temps,

⁵¹ La notion de régime sociotechnique fera l'objet d'une analyse approfondie dans le chapitre suivant.

⁵² Par « légitimes » nous désignons i) ce que l'on peut légitimement financer ; ii) qui ont vocation à durer (en opposition à des solutions intérimaires).

de revenir sur ce concept et d'en proposer une définition dans le cadre de cette thèse. Cela impliquera d'étudier :

- Son appréhension dans le contexte français, où est écrite cette thèse, et ses évolutions.
- Ses représentations dans un cadre international élargi.
- Sa circulation et ses traductions contextuelles dans les Suds où, notamment, l'aide publique au développement influe sur les représentations, les attendus et les réalisations du service public.

3.1 Nouveaux acteurs, nouveaux modèles ? Les nouveaux entrepreneurs transnationaux dans le monde du développement

Nous avons présenté dans les deux sous-parties précédentes un changement de perspective sur la recherche de la « bonne solution » pour l'accès à l'eau potable dans les Suds, en partie du fait des contextes de ces derniers, caractérisés par des infrastructures absentes ou jugées inadéquates, et une incapacité des pouvoirs publics à répondre complètement à la demande, sur tous les segments – y compris lorsqu'un accès au réseau centralisé existe, comme nous le détaillerons dans les chapitres 5 et 6. Dans ce cadre, un nouveau type d'acteur interpelle, que nous qualifions de nouveaux entrepreneurs transnationaux. Il s'agit d'entreprises et d'ONG, parfois issus de secteurs différents du secteur de l'eau, opérant au-delà des frontières nationales (ou affichant une vocation à dépasser à terme ces frontières), qui proposent des solutions qu'ils qualifient d'innovantes, en dehors du schéma en réseau centralisé classique. Cette hétérogénéité apparaît nettement dans le rapport de Bhatnagar *et al.* (2017), qui présente un écosystème d'acteurs : *Safe Water Enterprises*⁵³ (SWE) (IoHaiti, 1001fontaines, Jibu, Waterpoint, Sarjaval, Water For People), des financiers (*Aqua for All*, *Danone Communities*), des plateformes de recherche et de plaidoyer (Dalberg, WSP, Hystra), des coalitions (proposition de label global *Safe Water*, création d'un *écosystème SWE*). Les auteurs discutent des leviers pour renforcer l'écosystème dans lequel ces entreprises opèrent. Certains de ces nouveaux entrepreneurs transnationaux se positionnent comme des entrepreneurs idéationnels, participant activement à la remise en cause de l'idéal de desserte de service en réseau centralisé, et s'appuyant sur un discours présentant certaines initiatives comme plus innovantes, flexibles et

⁵³ Des entreprises décentralisées fournissant de l'eau potable via des kiosques ou mini-usines, aux modèles variés, et déployant des technologies pour traiter eau de surface, forages ou réseau.

efficaces – et surtout plus adaptées aux transformations en cours, avec en tête le changement climatique.

3.1.1 Diversité des approches hors-réseau : analyse des dispositifs, services et positionnements observés lors de deux Forums Mondiaux de l'Eau (2022 – 2024)

Afin d'illustrer ce qui a été précédemment exposé dans l'état de l'art, nous proposons ici un panorama de la diversité des acteurs, dispositifs et services mentionnés, et interrogeons leur relation avec le modèle en réseau centralisé ainsi que leur insertion dans le secteur de l'aide publique au développement. Nous proposons dès lors, dans le tableau suivant, une typologie des acteurs rencontrés lors des Forums Mondiaux de l'Eau de 2022 et 2024, pour lesquels un échange a été possible, sur la base d'un court questionnaire à réponses ouvertes⁵⁴. Analyser les dispositifs, services et positionnement affichés permet alors de mettre en lumière différentes dynamiques à l'œuvre, qu'elles relèvent de configurations marchandes à but uniquement lucratif, d'approches pragmatiques ou encore de repositionnement idéologique par rapport au modèle dominant. Il ne s'agit alors pas d'une étude de l'ensemble des acteurs du secteur mais d'une première illustration de la diversité des approches possibles, y compris au sein d'une arène spécifique qui est le Forum Mondial de l'Eau, regroupant des acteurs spécifiques, ayant vocation à approcher des bailleurs de fonds conventionnels et qui disposent des moyens financiers nécessaires à la participation à ce type d'évènement⁵⁵.

⁵⁴ Il ne s'agit donc pas d'entretiens semi-directifs : les acteurs présents au Forum Mondial de l'Eau y sont notamment pour multiplier les prises de contact informelles, et ne sont donc pas disponibles pour un entretien prolongé dans des conditions particulières. Le détail de la méthodologie employée pour les diverses données présentées se trouve en chapitre 3.

⁵⁵ Il s'agit donc d'une typologie lacunaire, qui n'a ici que pour but d'illustrer la diversité mentionnée. Les acteurs locaux sont notamment les grands absents de cette typologie, mais ils seront présentés en détail dans les chapitres dédiés aux études de terrain.

Tableau 4 : typologie des acteurs rencontrés lors des Forums Mondiaux de l'Eau de 2022 et 2024. Source : auteur (2024).

Matricule de l'échange ⁵⁶	Dispositif proposé	Service proposé	Positionnement vis-à-vis du modèle en réseau centralisé	Verbatim(s) ou argument(s)
FME.E(1)	Panneau producteur d'eau potable via condensation	Couverture des besoins en eau de boisson pour une personne (environ 2l/jour). L'utilisateur peut choisir de vendre cette eau. Service d'appoint ⁵⁷ .	Le dispositif technique fonctionne entièrement <i>off-grid</i> . L'entreprise évoque la possibilité que les utilisateurs créent eux-mêmes leur <i>business</i> de vente d'eau. Remise en question de la pertinence du modèle.	<i>_Comme un indépendant, je produis mon eau.</i> <i>_Les gens ne veulent plus dépendre du réseau.</i> <i>_C'est aux gens de se réapproprier les choses.</i>
FME.E(2)	Machine de traitement de l'eau du réseau et véhicules de livraison	Couverture des besoins en eau de boisson : Livraison à domicile d'eau traitée. Vente de bidons en boutique. Vente de fontaines à eau. Abonnements (pour la livraison). Installation de système de traitement de l'eau du réseau à domicile.	Ambivalent : a besoin du réseau pour accéder à la ressource, mais jouit de la méfiance des populations envers ce dernier.	/
FME.E(3)	Système autonome et automatique de pompage via énergie solaire, puis distribution via un <i>smart tap</i> avec jetons prépayés. 100% hors-réseau, solaire et informatisé.	Production et distribution d'eau potable (pouvant servir à tous les usages) en milieu rural avec une garantie de deux ans. Installation et maintenance du dispositif pendant deux ans.	A identifié une demande pour des dispositifs autonomes et décentralisés et a adapté son offre en conséquence.	Dans certaines zones il n'y aura très certainement jamais d'infrastructures publiques, ce qui représente un marché potentiel.
FME.E(4)	Centrale de dessalement et de traitement de l'eau mer ou saumâtre, alimentée par des panneaux photovoltaïques.	Service décentralisé de production et de distribution d'eau potable au mode de gestion variable : communautaire, géré par des autorités publiques, etc.	Posture en faveur d'une complémentarité des approches. Considère que le réseau n'a pas forcément vocation à s'étendre partout, et que des approches écologiques et durables peuvent subvenir entièrement aux besoins, ou compléter les réseaux.	<i>_Nous on vend un service, et c'est à travers la vente de ce service qu'on pérennise notre activité.</i> <i>_Est-ce que la pertinence c'est : le réseau doit arriver ? Internet s'est développé en Afrique par la téléphonie mobile, pas par le réseau filaire.</i>
FME.E(5)	Pompes à motricité solaires alimentant des kiosques à eau.	Couverture des besoins en eau de boisson. Production et vente de bidons d'eau potable rechargeables.	Considère que son intervention ne sera plus justifiée si des services publics interviennent, mais considère aussi que	<i>_On espère que le réseau sera là un jour, mais là où il n'y a pas le réseau nous apportons des solutions pérennes et surtout participatives.</i>

⁵⁶ Le « E » désigne le statut d'entreprise, tandis que « ONG » désigne le statut d'ONG.

⁵⁷ Il ne couvre pas tous les usages.

			les solutions proposées sont durables et ont vocation à perdurer aussi longtemps que nécessaire.	<i>Ces solutions vont permettre de vendre de l'eau même s'il y a un puits, afin de payer la personne au niveau du kiosque, la personne qui fait la maintenance, afin que les solutions soient pérennes.</i> <i>_Nous avons quand même besoin de bailleurs. Nous n'avons pas de kiosque qui nous permette encore de rentrer dans nos frais.</i>
FME.E(6)	Systèmes autonomes de forages ou de désalinisation puis de traitement et stockage fonctionnant à énergie solaire.	L'entreprise opère le dispositif de production et de distribution d'eau potable pendant un an, et forme des populations locales à la maintenance et l'opération. Elle transmet aussi le dispositif à la municipalité.	Résolument en faveur du hors-réseau : considère que les réseaux centralisés n'atteindront jamais les zones où l'entreprise intervient, et que le solaire représente une source fiable d'énergie.	<i>_If there is a village next to Dakar, sure it would be easier to run a pipe to the centralized system. But if you go to a village or a small town 200km from Dakar, then it is worth to find a local solution.</i> <i>_We work for governments.</i> <i>_We don't bring water to each houses, it is much more efficient to build collective consumption point.</i>
FME.E(7)	Moteur mécanique fonctionnant à l'énergie solaire, permettant de réaliser des forages.	Forme des électriciens locaux à l'installation et la maintenance du dispositif qui, couplé à une pompe et un robinet, permet de proposer un service décentralisé de distribution d'eau.	Considère qu'à partir d'un certain seuil d'isolement, le réseau n'est plus intéressant. Et même lorsque l'accès au réseau est disponible, les dispositifs hors-réseau ont une plus grande facilité d'installation.	<i>_Pas très loin autour de Dakar, il y a des lignes électriques, et ils ont installé des dizaines de lampadaires solaires alors qu'il y a le réseau. Pourquoi ? (...) c'est la facilité d'installation, et la plupart du temps, quand on veut raccorder au réseau, il faut être sûr que le réseau soit encore en bon état, souvent on est obligés de le remplacer.</i>
FME.E(8)	Filtre céramique permettant de produire de l'eau potable.	Vente de produits permettant la couverture des besoins en eau de boisson d'un foyer.	A principalement identifié une opportunité de marché. Positionnement social et écologique.	<i>_...market opportunity *haussement d'épaule* [en réponse à la question : Why did you start this project?]</i>
FME.E(9)	Distributeurs automatiques de traitement d'eau du réseau et de vente <i>en vrac</i> . Véhicules de livraison à domicile.	Vente d'eau de boisson. Livraison à domicile sur commande, ou achat à une borne automatique dans la rue.	Positionnement avant tout <i>pro-business</i> . Intervient néanmoins en supplément du réseau (utilise l'eau du réseau).	Se présente comme <i>The Uber of water</i> .
FME.E(10)	Filtre papier permettant de produire jusqu'à 20 litres d'eau potable par filtre.	Vente de produits permettant la couverture des besoins en eau de boisson d'un foyer.	Positionnement social business à destination de ceux qui gagnent 2 à 10 dollars par jours.	Se revendiquent d'une mission d'atteinte des ODD.
FME.ONG(1)	Citerne de récupération d'eau de pluie permettant de stocker l'eau et de pluie.	Formation de maçons pour la construction et l'entretien de citernes qui peuvent servir à la production	Résolument en faveur du hors-réseau : décrit la décentralisation comme un moyen de renforcer la souveraineté et la responsabilité de la population qui	<i>_Un robinet d'une citerne ne sera pas laissé ouvert, ce n'est pas forcément le cas pour un réseau.</i>

		d'eau de boisson, en complément des nappes phréatiques en milieu rural.	devient maîtresse de la ressource. Considèrent qu'il faut ralentir le cycle de l'eau alors que les forages des réseaux épuisent les nappes phréatiques.	<i>_(...) la citerne, la déconnexion permet vraiment une souveraineté de la personne à sa ressource. Elle n'est plus « pieds et poings liés » [à l'opérateur en réseau].</i>
FME.ONG(2)	Pompes à motricité humaines ou solaires alimentant des bornes fontaines. Mini-réseaux d'adduction d'eau reliés aux pompes.	Service de production et de distribution d'eau potable pouvant servir à tous les usages. L'ONG installe le dispositif, forme à sa gestion et sa maintenance, et s'occupe du suivi à distance. Les bornes-fontaines et la pompe sont gérées par des comités de gestion élus par la communauté.	Déclare ne pas avoir vocation à se substituer aux services publics et intervient dans des zones désignées par les États où elle intervient.	<i>_Les zones que nous sélectionnons sont des zones sur la liste du Ministère, pour lesquelles l'Égât déclare que le réseau n'arrivera pas tout de suite. Met avant tout en avant le modèle de gestion : le prix du montant est déterminé par la communauté par exemple. Les personnes bénéficiaires de ces projets ne pourraient pas payer un abonnement à un service d'eau selon la personne interrogée.</i>
FME.ONG(3)	Forages via pompage manuel ou solaire alimentant une borne-fontaine collective.	Construction de dispositifs et formation à leur utilisation et leur maintenance. Permet la production et la distribution d'eau potable.	Considère les réseaux centralisés comme un idéal, et que l'ONG n'intervenait uniquement que pour permettre un accès aux services de base là où les réseaux centralisés n'étaient pas présents.	<i>Nous avons un volet renforcement des capacités et de sensibilisation des populations, pour les amener à changer de comportement, à être beaucoup plus réceptifs aux problématiques liées à l'eau et l'assainissement, pour qu'eux-mêmes puissent prendre le relais et porter leur voix. _Le gros de l'investissement doit être fait par l'Étbat, mais on est là pour que les populations puissent avoir au moins accès aux services basiques d'accès à l'eau.</i>
FME.ONG(4)	Systèmes de traitement de l'eau, réseau de kiosques à eau. Véhicules de livraison.	Franchises de kiosques à eau permettant la vente de bidons d'eau traitée pour la couverture des besoins en eau de boisson. Crée donc des microentreprises.	Résolument en faveur du hors-réseau. Remettent en question qualité et continuité des services en réseau dans les zones d'intervention, lorsque celui-ci existe.	<i>_Nous sommes ceux qui vont rester. _Nous sommes, pour toujours, votre infrastructure de boisson publique. _L'avantage des solutions en boisson (bonbonnes ou filtre) c'est qu'elles sont rentables et répondent immédiatement à un besoin. _Bottled water as a public service.</i>

A la lumière de ces exemples, il est possible de déterminer trois grands types de positionnement que l'on retrouve chez les nouveaux entrepreneurs transnationaux rencontrés : ceux qui se positionnent comme des entreprises ayant trouvé une opportunité de marché, ceux qui se positionnent comme porteurs de solutions complémentaires aux réseaux publics, et enfin ceux qui formulent une remise en cause du modèle dominant.

Catégorie 1 : positionnement de marché

Les acteurs identifient principalement des opportunités commerciales, et répondent à une demande existante, ou la créent via la création d'un marché. Leur modèle repose principalement sur la vente de produits ou services, parfois en mettant en avant des arguments sociaux, écologiques ou économiques, mais en assumant une logique de rentabilité. Ils n'adoptent pas de positionnement particulier vis-à-vis des réseaux centralisés.

- FME.E(2) : Vente de dispositifs de traitement de l'eau et livraison d'eau traitée à domicile (notamment via abonnement). Le modèle commercial assure la pérennité économique.

Exemple : il s'agit d'une entreprise à but lucratif qui n'affiche pas de mission sociale. Le vocable utilisé est « client ».

- FME.E(4) : Vente de centrales de dessalement solaires permettant la couverture de l'ensemble des besoins en eau (production et distribution). Le modèle commercial assure la pérennité économique.

Exemple : « Nous on vend un service, et c'est à travers la vente de ce service qu'on pérennise notre activité ».

- FME.E(8) : Vente de filtres céramiques à destination des foyers. Met en avant un positionnement écologique et économique ciblant un marché domestique autonome.

- FME.E(9) : Se positionne comme un acteur *pro-business*, proposant de vendre de l'eau traitée en vrac ou livrée à domicile.

Exemple : « The Uber of water ».

- FME.E(10) : Vente de filtres à papiers à destination des foyers à bas revenus. Malgré le soutien affiché de bailleurs de fonds, le but est lucratif et vise à s'insérer dans un marché BOP.

Exemple : modèle marchand (vente de produits manufacturés - et non de services - à destination de la « working class »).

Catégorie 2 : positionnement de complément

Ces acteurs interviennent dans des zones où les réseaux publics sont absents ou défaillants, souvent en attente de la mise en place d'infrastructures centralisées, ou pour palier des défaillances identifiées. Ils proposent des « solutions » intérimaires ou en supplément, sans pour autant questionner l'idéal en réseau centralisé. Ils répondent parfois à des commandes étatiques.

- FME.E(3) : Smart taps reliés à une pompe solaire dans des zones où il n'existe aucun accès au réseau centralisé.

Exemple : « Dans certaines zones, il n'y aura très certainement jamais d'infrastructures publiques. ».

- FME.E(5) : Kiosques à eau alimentés par des pompes à énergie solaire, en attente d'une couverture par le réseau public.

Exemple : « On espère que le réseau sera là un jour ».

- FME.E(6) : Systèmes autonomes de traitement d'eau via l'énergie solaire, opérés pendant un an avant d'être transférés aux municipalités.

Exemple : Transmission du dispositif à la municipalité. « *We work for governments* ».

- FME.ONG(2) : Mini-réseaux d'adduction d'eau reliés à des bornes-fontaines alimentées par des pompes à motricités humaines ou solaires, avec un mode de gestion communautaire.

Exemple : « Les zones que nous sélectionnons sont des zones sur la liste du Ministère, pour lesquelles l'État déclare que le réseau n'arrivera pas tout de suite. ».

- FME.ONG(3) : Forages et pompes à motricité humaine ou solaire pour alimenter des bornes-fontaines collectives en milieu rural.

Exemple : Considère les réseaux centralisés comme un idéal, et que l'ONG n'intervient que pour permettre un accès aux services de base là où les réseaux centralisés ne sont pas présents. « Le gros de l'investissement doit être fait par l'État, mais on est là pour que les populations puissent avoir au moins accès aux services basiques d'accès à l'eau ».

Catégorie 3 : positionnement idéationnel

Ces acteurs présentent leurs solutions comme potentiellement plus autonomes, durables et efficaces que les réseaux centralisés. Ils remettent en question la pertinence de l'expansion des réseaux en offrant des solutions locales et indépendantes.

- FME.E(1) : Panneaux producteurs d'eau potable via condensation. L'acteur interrogé met en avant l'autonomisation des individus et leur indépendance vis-à-vis des infrastructures publiques.
Exemple : « Les gens ne veulent plus dépendre du réseau. C'est aux gens de se réapproprier les choses ».
- FME.E(4) : Centrale de dessalement et de traitement de l'eau de mer ou saumâtre, alimentée par des panneaux photovoltaïques, avec des modes de gestion flexible (communautaire ou public). Malgré une posture en faveur de la complémentarité des approches, l'acteur met en avant l'idée que le réseau centralisé n'a pas vocation à s'étendre partout.
Exemple : « Internet s'est développé en Afrique par la téléphonie mobile, pas par le réseau filaire ».
- FME.E(7) : Systèmes de motorisation autonomes alimentant des pompes à l'eau fonctionnant à l'énergie solaire. L'acteur interrogé met en avant la facilité d'installation et la durabilité de ces systèmes, en les opposant aux réseaux centralisés, potentiellement vétustes.
Exemple : Considère que, à partir d'un certain seuil d'isolement, le réseau n'est plus adapté, tandis que même lorsque l'accès au réseau est disponible, les dispositifs hors-réseau ont une plus grande facilité d'installation.
- FME.ONG(1) Citernes de récupération d'eau de pluie permettant un accès à l'eau potable qualifié de plus responsable. L'acteur interrogé défend l'idée que les réseaux centralisés réduisent l'autonomie et la souveraineté des populations sur la ressource en eau.
Exemple : « (...) la citerne, la déconnexion permet vraiment une souveraineté de la personne à sa ressource. Elle n'est plus « pieds et poings liés [à l'opérateur en réseau]. »
- FME.ONG(4) : Création de microentreprises de kiosques à eau traitée et livraison d'eau traitée. Se présente comme un service d'eau de boisson, défend l'eau conditionnée comme un service, et questionne la pertinence, la qualité et la continuité des services en réseau sur le segment eau de boisson.

Exemple : « Nous sommes, pour toujours, votre infrastructure de boisson publique ».
« *Bottled water as a service* ».

Cette formulation : « *Bottled water as a service* » nous semble illustrer précisément ce qui est au cœur de l'enjeu de cette sous-partie : qu'est-ce qui constitue un service d'eau ? Est-ce qu'il doit prendre la forme d'un service public ? Qu'est-ce qu'un service public dans les contextes étudiés ? Un service *rendu au* public ? Les nouveaux entrepreneurs transnationaux participent activement, à une remise en question des modèles traditionnels d'accès à l'eau : que ce soit directement en ce qu'ils réaffirment le besoin d'alternatives dans les zones où les infrastructures publiques sont insuffisantes ou inexistantes, ou indirectement en qualifiant par exemple des configurations marchandes de *services*. L'ONG portant le matricule FME.ONG(4), proposant un accès à l'eau de boisson via la vente d'eau traitée en bidon, a annoncé en 2024 avoir dépassé le million d'utilisateurs au Cambodge.

3.1.2 “Bottled water as a service” : vers une nouvelle conception des services d'eau ?

Nous avons explicité, dans la sous-partie précédente, un changement de perspective sur l'eau conditionnée depuis 2017, que nous considérons comme majeur : l'eau conditionnée (bouteilles, bidons) peut désormais, sous certaines conditions, représenter une source améliorée d'eau potable potentiellement délivrée par un service géré en toute sécurité (UNICEF et OMS 2019). Suivant cette logique, et en situation d'absence de réseau centralisé fonctionnel, l'eau conditionnée représente un accès à une forme d'eau relativement sûre. Cependant la normalisation de cette forme spécifique d'eau potable menace d'aggraver les disparités dans l'accès à une eau gérée en toute sécurité selon Cohen et Ray (2018). La consommation d'eau en bouteille des pays à bas et moyens revenus a augmenté de 174% pendant la période 2004 – 2016, contre 26% pour les pays à haut revenu (*Ibid.*). Même dans les pays où le réseau s'étend, l'eau du robinet reste perçue comme peu sûre (*Ibid.*), c'est notamment le cas en Indonésie (Prayoga et al. 2021) où se faire livrer de l'eau à domicile est associé à une certaine idée de la modernité, bien plus que d'être raccordé au réseau centralisé dont l'eau est jugée impropre à la consommation (Prasetyawan, Nastiti et Muntalif 2017). Se développe alors une idée croissante que l'eau en bouteille devrait être acceptée comme une « solution partielle » en vue de l'atteinte de l'ODD 6.1, notamment au sein du JMP, comme nous l'avons mentionné, suite à un long processus de plaidoyer en son sein (Cohen et Ray 2018), tout comme certains chercheurs appellent à ce qu'elle soit considérée comme une solution à part entière, considérant qu'elle concerne une large part de la population au sein de villes comme Jakarta (Walter, Kooy et Prabaharyaka 2017). Etant reconnue comme une « source améliorée »

potentiellement délivrée via un service « géré en toute sécurité » (UNICEF et OMS 2019), l'eau conditionnée est désormais au cœur d'une évolution conceptuelle que nous considérons comme majeure : des formes marchandes d'accès à l'eau peuvent désormais être légitimement incluses dans les politiques publiques et les projets de développement.

TABLE 1. Bottled water market growth rates during 2018–2021 among 10 fastest-growing national markets for each of three main bottled water types

Rank	Mineral		Natural		Treated	
	Country	CAGR*, %	Country	CAGR*, %	Country	CAGR*, %
1	South Korea	28.0	Belgium	9.4	Egypt	43.3
2	India	27.1	Netherlands	7.8	Algeria	17.5
3	Japan	24.2	Argentina	7.5	Brazil	17.2
4	Egypt	17.7	UK	7.1	Indonesia	14.8
5	Algeria	16.6	France	6.3	UAE	12.9
6	France	16.1	Japan	6.0	India	12.5
7	South Africa	13.2	Spain	5.9	Netherlands	10.6
8	Peru	13.0	Mexico	5.6	South Korea	10.3
9	Malaysia	12.3	Nepal	5.4	Morocco	10.3
10	Australia	12.3	Singapore	5.4	Saudi Arabia	10.1

* CAGR- compound annual growth rate

Tableau 5: Croissance des marchés des eaux embouteillées parmi les 10 marchés à la croissance la plus rapide pour les trois principaux types d'eau embouteillée (minérale, naturelle, traitée). Source (Boulhel et al. 2023 : 13).

Lyne (Lyne 2020) considère que le changement de perspective sur l'eau en bouteille a eu lieu en 2010, avec l'inscription de l'eau comme droit humain par les États membres des Nations Unies⁵⁸. En effet, si l'accès à l'eau potable est considéré comme un droit depuis 2010 (Blomkvist et Nilsson 2017), il n'est pas fait de précision quant aux modalités d'accès à l'eau (Lyne 2020) : la commercialisation peut par exemple représenter une option pour assurer l'accès à ce droit et/ou l'atteinte de l'ODD 6.1. Plusieurs auteurs soulèvent l'idée que cela perpétue un discours techniciste de droits satisfaits par des infrastructures/commodités, ainsi que la dépossession des citoyens de la ressource, sans pour autant inclure ces derniers dans les processus de décision (Sultana et Loftus 2015, Pacheco-Vega 2020, cités dans *Ibid.*). Mobilisant l'exemple de l'ONG 1001fontaines, sur lequel nous allons revenir ensuite, Lyne défend l'idée que les configurations marchandes peuvent toutefois se fonder sur des arrangements public-privé qui génèrent de la valeur sociale, politique et économique, limitant les risques habituellement associés à la privatisation.

⁵⁸ Le 28 juin 2010, l'Assemblée Générale des Nations Unies a déclaré, à travers la Résolution A/RES/64/292 l'accès à une eau potable sûre et propre et à l'assainissement comme un Droit Humain essentiel à la vie et aux autres Droits Humains.

Le recours à des solutions hors-réseau ou encore à la vente d'eau conditionnée pour l'atteinte de l'ODD 6.1 reflète alors une potentielle mutation progressive des modèles traditionnels d'accès à l'eau potable, et l'idée que la « bonne » solution n'est pas uniquement une solution en réseau centralisé. Cette mutation, qui s'accompagne d'un changement de perspective dans la littérature grise et académique (ce que nous avons documenté et analysé dans la sous-partie précédente), marque une diversification des approches, notamment à travers l'émergence d'acteurs non conventionnels dans des arènes spécifiques comme les FME, et des nouvelles formes de partenariats public-privé (comme dans le cas des acteurs au positionnement de complément, que nous avons étudié plus haut). Ces nouvelles solutions peuvent être perçues comme pragmatiques et intérimaires, avec pour enjeu de faire face aux limites des réseaux traditionnels. Nous considérons néanmoins qu'elles impliquent des transformations profondes dans la gouvernance et la conception des services d'eau, de surcroît en milieu urbain – c'est-à-dire où le réseau a vocation à se développer, ce que nous détaillerons dans la suite de ce travail.

Il semble alors essentiel, pour les bailleurs de fonds notamment, de se questionner sur le positionnement à adopter par rapport à ces acteurs et leur rôle dans la reconfiguration des services rendus au public dans le secteur de l'eau. La question de leur intégration dans la fourniture de service reste encore aujourd'hui ouverte pour certains acteurs comme L'Agence Française de Développement, qui est régulièrement sollicitée par des acteurs émergents non conventionnels, proposant un accès à l'eau potable via des solutions hors-réseau de vente d'eau conditionnée. Plus particulièrement, les divisions EAA, la division OSC⁵⁹, la division SIB⁶⁰ ainsi que la filiale en charge du secteur privé, PROPARCO⁶¹. L'AFD a parfois donné suite à ces sollicitations qui ont débouché sur des financements, notamment à destination de l'ONG 1001fontaines à plusieurs reprises, ce qui traduit un intérêt croissant pour des solutions hors-réseau, tout comme le financement de la présente thèse l'illustre aussi.

La présence de tels acteurs dans le secteur de l'eau potable aux côtés des acteurs/opérateurs publics comme privés traditionnels n'a rien de nouveau (Frenoux 2016). Toutefois, une nouvelle catégorie d'acteurs centrée sur le segment *boisson* a été introduite dans le champ du développement à l'occasion de la formulation des ODD, dont se réclament ces acteurs. Nous considérons ces acteurs comme des nouveaux entrepreneurs transnationaux, qui se sont spécifiquement positionnés sur ce segment boisson, via la vente d'eau conditionnée – puisque c'est ce qui les relie (et non leur, leur taille, statut, la technologie utilisée ou encore leurs contextes d'intervention). Ces acteurs varient

⁵⁹ Organisations de la Société Civile.

⁶⁰ *Social and Inclusive Business*.

⁶¹ Qui a notamment été sollicitée par des acteurs étudiés dans les chapitres 5 et 6 de cette thèse.

énormément par les services/produits proposés (vente d'eau minérale, livraison de bidon d'eau traitée, vente d'eau traitée à un point fixe tel un kiosque), leur statut (vendeurs informels, microentrepreneurs, filiale d'entreprises transnationales, ONGs, associations, PME, entreprises multinationales), leur échelle d'intervention (acteurs transnationaux présent dans plusieurs pays, entreprise intervenant dans plusieurs villes, kiosquiers à l'échelle d'un quartier). Un point commun les lie : ils délivrent ce qu'ils et certains auteurs (à l'instar de Lyne (2020)) désignent comme un service d'accès à l'eau potable, via la vente d'un produit conditionné (généralement en plastique).

Ces acteurs ciblent notamment les populations marginalisées vivant en dehors des périmètres de desserte des services en réseau ou qui n'ont pas accès aux services centralisés pour un ensemble de raisons diverses. Cependant, ils ciblent aussi les populations qui expriment une demande pour une eau de qualité accrue (ou du moins perçue comme tel), témoignant d'un manque de confiance envers les réseaux centralisés, l'eau conditionnée devient alors une « technologie de détachement » (Hawkins 2017).

Encadré 3 : l'eau conditionnée comme technologie de détachement.

Depuis plusieurs années, les débats académiques et critiques militantes se penchent sur l'impact de l'eau conditionnée dans les dynamiques de gouvernance de l'eau et sur les implications politiques, économiques et sociales qu'elle suscite. Certains chercheurs ont déjà travaillé sur le caractère commercial et individuel que revêt l'eau conditionnée (Valentin 2010), en opposition à une eau consommée via un service collectif en réseau de tuyau (Pacheco-Vega 2019). Hawkins (2017) souligne que la consommation d'eau en bouteille, en tant que produit individuel, modifie profondément les relations traditionnelles établies par les réseaux collectifs de distribution. Contrairement à l'eau du robinet, consommée sur la base d'une confiance implicite accordée aux services urbains – ce qui nous considérons comme relevant d'une forme de contrat social – l'eau embouteillée instaure une nouvelle forme de relation contractuelle entre l'individu et les entreprises de boissons, redéfinissant les notions de responsabilité et de fiabilité. L'eau embouteillée devient alors une « technologie de détachement » (*Ibid.*) : une technologie qui permet aux consommateurs de se soustraire aux infrastructures collectives et de privilégier des choix privés et marqués. Elle réorganise ces réseaux de relations et cette économie des qualités : elles reconfigurent la responsabilité et la fiabilité en un échange contractuel entre un consommateur individuel et une entreprise de boisson (*Ibid.*).

Texte de la cible	Interprétation normative
D'ici à 2030, assurer	
/l'accès	Implique la disponibilité à proximité du domicile d'un point d'eau fiable et approvisionné en quantité suffisante pour couvrir les besoins domestiques
universel	S'applique à tous les contextes, y compris le domicile, les établissements scolaires, les centres de santé, les lieux de travail et les espaces publics Adapté à l'utilisation par les hommes, les femmes, les filles et les garçons de tous âges, y compris les personnes en situation de handicap
et équitable	Implique la réduction et l'élimination progressive des inégalités entre les sous-groupes démographiques
à l'eau potable	Eau utilisée comme boisson, pour la préparation des aliments et des repas, et pour l'hygiène personnelle L'eau potable est constamment exempte de tout pathogène et elle ne présente pas des niveaux élevés de contamination par des substances toxiques
à un coût abordable	Le paiement des services ne représente pas un obstacle à l'accès à l'eau ou n'empêche pas les individus de répondre à d'autres besoins fondamentaux

Figure 3 : Interprétation normative des termes utilisés dans la formulation de la cible 6.1 des ODD (UNICEF et OMS 2019)

Il est alors question d'explicitier pourquoi ce positionnement en adéquation avec l'atteinte de l'ODD6.1 soulèvent des questions majeures et représente, potentiellement, une inflexion dans l'appréhension du secteur. La normalisation du recours à l'eau conditionnée comme « service » dans les pays en développement risque d'éroder les attentes d'un service public de l'eau en réseau de qualité, et de normaliser un modèle à « deux vitesses » : d'un côté le réseau collectif pour les usages domestiques (lorsque cela est possible et que des moyens y sont alloués), tandis que l'accès à l'eau de boisson se fait via des constellations individualisées de services marchands – proposant généralement de l'eau embouteillée. C'est pourquoi il semble essentiel, pour les bailleurs de fonds notamment, d'interroger la pertinence de soutenir de telles approches en parallèle ou au détriment des approches en réseau centralisé, fonctionnant sur un modèle en service public. Si ces dernières n'ont pas démontré partout leur efficacité, est-ce du fait d'une incompatibilité structurelle avec les contextes des Suds, ou d'un manque de soutien financier (ou d'efficience dans la répartition des fonds) ?

Gleick (2010) conceptualise un « Troisième Âge » de l'eau dans lequel l'humanité serait en train d'entrer, après la phase de développement et d'expansion des réseaux centralisés : ce Troisième Âge est associé à l'abandon complet des efforts pour fournir de l'eau potable au robinet, en faveur d'eau potable produite et vendue de manière privée – et via des contenants en plastique. L'auteur appelle à une prise de conscience et espère que ce Troisième Âge, au contraire, marquera un « soft path » pour l'eau, au terme duquel l'usage d'eau conditionnée sera rendu caduque.

Nous avons donc mis en lumière la diversité des acteurs proposant un accès à l'eau potable hors réseau, via des dispositifs et niveaux de service disparates, avec des positionnements différents quant au modèle en réseau centralisé. Ce qui semble réellement à questionner, c'est la nouvelle conception des services qui est induite dans ces approches. En France notamment, l'accès à l'eau potable semble indissociable de la notion de service public. Il convient désormais d'analyser ce concept et de s'interroger : qu'est-ce qui est réellement mis en tension par ces glissements ?

3.2 Comprendre ce qui est remis en question : une conception particulière du service. Focus théorique sur la notion de service public.

La notion de service public peut paraître évidente, mais l'expression est d'abord ambiguë, et prend une signification différente selon les pays.

Attardons-nous dans un premier temps sur le modèle français qui a été influent via différents leviers que nous détaillerons plus loin. En France, le service public désigne tantôt l'organisation publique qui délivre un service au public, tantôt le service rendu, qualifié de public car dans un champ d'action public, sous contrôle public, et soumis à des obligations. Ici, le service public correspond davantage à la deuxième acception, car le service de fourniture d'eau potable peut être rendu par des organisations publiques mais aussi privées. Les services publics en France sont soumis à des principes à valeur constitutionnelle d'égalité de traitement des usagers (neutralité), de continuité de service et de mutabilité⁶². S'agissant de l'eau potable ils ne sont pas nécessairement fournis uniquement par des organisations publiques puisque des entreprises privées peuvent fournir le service à travers des contrats de délégation de service public, sous contrôle strict des collectivités locales qui ont la charge d'organiser le service. Ainsi, 54% de la population française est desservie en eau par un opérateur privé en 2023 (Office Français de la Biodiversité 2025). D'ailleurs, la nature ambivalente du service public de l'eau potable, entre service essentiel et service marchand, a été très tôt reconnu sur le plan juridique avec la création du statut de « Service Public à vocation industriel et commercial »⁶³. Ce statut dont relèvent les services publics d'eau reconnaît à la fois le caractère « public » du service du fait de l'objet de l'activité, mais aussi dans le fonctionnement de l'activité industrielle (processus de production et distribution d'eau potable) et commerciale, de par l'origine de financement, qui, en France, ont pour un bon part reposé dès la création des premiers réseaux sur le paiement d'une redevance de l'utilisateur pour service rendu. Les règles d'organisation

⁶² Ces trois grands principes du service public sont connus sous le nom de « lois de Rolland »

⁶³ Tribunal des conflits, 22 janvier 1921, Société commerciale de l'Ouest africain

et de gestion des services publics d'eau en France sont le fruit d'une longue construction débutée avec la pose des premiers réseaux au 19^{ème} siècle. Même lorsque les entreprises privées fournissent le service, l'ensemble des activités fait l'objet d'une régulation de la part des collectivités et des services de l'État. Le contrôle porte sur toute la chaîne de production du service : depuis l'extraction de l'eau du milieu naturel, soumis à autorisation puis contrôle des débits et de la qualité de l'eau extraite, jusqu'au contrôle des prix, de la qualité des matériaux mis en contact avec l'eau, de la qualité de l'eau au cours de la production, distribution, jusqu'aux compteurs des abonnés, où la responsabilité du service public se termine. Le contrôle porte aussi sur la transparence de gestion des services publics, avec une obligation de mettre à la disposition du public des informations relative à la gestion du service, via la publication annuelle des Rapports Annuels sur le prix et la qualité du service⁶⁴. Les règles de tarification des services d'eau sont le fruit de compromis entre les enjeux sociaux (tarif abordable), économique (obligation de recouvrir l'intégralité des coûts d'exploitation et d'investissement) ; et environnementaux (tarification forfaitaire interdite et part fixe plafonnée pour limiter le gaspillage d'eau). La mise en place de redevances versées aux Agences de l'Eau pour chaque m³ facturé permet d'appliquer un principe de solidarité entre territoires, puisque les fonds collectés sont redistribués aux collectivités sous la forme d'aide financière pour soutenir les besoins en investissement. L'obligation de distribution de l'eau potable s'impose dans la limite d'un zonage du territoire défini par les collectivités et validé par l'État, à partir d'une combinaison d'éléments techniques, urbanistiques, économiques. Ainsi le taux de desserte est de 99% de la population ⁶⁵.

Ces conceptions, organisations et pratiques du service public de l'eau ne sont pas universelles. Elles reposent notamment sur un socle juridique délimitant le rôle du public et du privé, la place de l'État, des collectivités et leurs relations avec les citoyens, et traduisant en règles les valeurs fondatrices de la République. Selon Chevallier (2010, p.4) le service public a pris la forme d'un véritable mythe identitaire. Cette dimension mythique confère ainsi au service public une forme de légitimation de l'action publique. Ainsi, la notion de « service public » est le fruit d'une longue construction, idéologique, institutionnelle et juridique, et sa signification tout comme ses applications évoluent selon les époques et les pays. Selon Bauby (Bauby 2016, p.16), les services publics⁶⁶ n'ont pas, en effet, la même configuration ni dans le temps ni dans l'espace : c'est pourquoi

⁶⁴ Loi n°95-101 du 2 février 1995, dite « Loi Barnier »

⁶⁵ <https://coalition-eau.org/les-chiffres-de-l-acces-a-l-eau-et-a-l-assainissement-en-france-2> consulté le 25/04/2026. Voir également : CE, 30 mai 1962, Parmentier

⁶⁶ Bauby distingue le « service public » comme cadre général, des « services publics » en tant que déclinaisons concrètes de ce cadre.

il est important de les concevoir comme des réponses contextuelles aux défis spécifiques de chaque société. Il convient de prendre en compte l'influence des contextes historiques et institutionnels propres à chaque région (*Ibid.*) pour comprendre ce que la notion de service public désigne dans un contexte particulier. Le processus de construction d'une vision commune du service public à l'échelle de l'Union Européenne a mis en évidence la diversité au sein de cet espace des conceptions du service public. C'est la notion de « Service of General Interest » qui a émergé, avec trois sous catégories dont la notion de « Service of General Economic Interest » dont relèvent les services publics d'eau. Ils sont définis comme des « services de base fournis à titre onéreux, tels que les services postaux. Ils sont soumis aux règles européennes régissant le marché intérieur et la concurrence. Ces règles peuvent toutefois faire l'objet de dérogations si cela s'avère nécessaire pour protéger l'accès des citoyens aux services de base⁶⁷. Cette définition est le signe de l'influence de la vision anglo-saxonne du service public : un service d'intérêt général, qui doit faire l'objet d'une régulation, sans qu'il ne fasse partie d'une catégorie juridique spécifique et unifiée. Le terme « service public » n'a d'ailleurs pas d'équivalent dans le monde anglosaxon. On désigne tantôt l'entité qui fournit le service « water utility » par exemple, tantôt le service rendu « commodity ».

Les visions françaises et anglaises du service public et notamment du service public de l'eau ont circulé via deux leviers : la colonisation et l'aide publique au développement. Les réformes sectorielles ont davantage été centrées sur la construction d'un cadre économiquement efficace et efficient, que sur la construction d'une notion de service public. Ainsi, depuis la Décennie de l'Eau des années 1960 où la priorité était de fournir des infrastructures pour développer les services d'eau, l'essentiel des réformes institutionnelles des années 1990 et 2000 ont porté sur le développement de la participation du secteur privé pour bénéficier de ses compétences et de ses capacités de financements au service du développement des services d'eau en réseau (Furlong et Bakker 2010). Avec les réformes de Nouveau Management Public promues par la Banque Mondiale et de nombreux bailleurs de fonds, la question de la performance des organisations en charge de la distribution des services d'eau en réseau est devenue centrale, en lien avec le sujet de la régulation : comment assurer le meilleur service au meilleur prix pour la population. Ainsi, les réformes n'ont pas tant porté sur la construction juridique d'une notion de service public promouvant des valeurs communes et universelles, que sur l'approche pragmatique anglosaxonne centrée sur la mise en place d'organisations en mesure de soutenir le développement du service. Cholez et Trompette (2019) soulignent alors la difficulté de penser le service public dans les Suds

⁶⁷ https://commission.europa.eu/topics/single-market/services-general-interest_fr, consulté le 25/04/2026.

L'Aide au Développement, sous toutes ses déclinaisons, présente la constante de se voir élaborée et financée dans les pays dits « du Nord » à destination des pays des Suds, et peut-être résumée à des formes – particulières et spécifiques – de politiques publiques (Olivier De Sardan 2011). Nous irons plus loin en considérant que ces politiques publiques sont porteuses de représentations différenciées de services publics. L'Aide Publique au Développement (APD) peut même être productrice de service(s) public(s) : certains pays comme la France dirigent par ailleurs une part non négligeable des fonds émis pour l'Aide Publique au Développement à destination de territoires qui dépendent d'elle (Wallis et Futuna, Mayotte, la Guyanne Française). L'APD recouvre l'ensemble des fonds versés par les États aux pays éligibles. Datant de la décolonisation, elle représente une forme de solidarité internationale comme un outil d'influence économique et géopolitique : elle permet par exemple d'ouvrir des marchés à des entreprises, d'exporter des modèles de gouvernance, des expertises, de générer de la dette, etc. A l'inverse, l'aide au développement représente pour certains États bénéficiaires une véritable « rente » (Olivier de Sardan 2011) permettant de mener des projets d'intérêt général. Le terme d'Aide Publique au Développement est lui aussi polysémique : il désigne un « système international de transferts de ressources publiques », depuis des donateurs et vers des bénéficiaires, mais il désigne aussi un « agrégat statistique » conçu pour mesurer l'activité du système décrit, depuis le début des années 60 et à l'instigation de l'OCDE (Charnoz et Severino 2015). Pour constituer une dépense d'Aide Publique au Développement, il faut que la dépense émane d'un organisme public ou d'organismes agissants pour le compte d'organismes publics, soit à destination de pays éligibles (dont la liste est régulièrement mise à jour par l'OCDE), et ait pour intention le *développement* du pays bénéficiaire et l'augmentation du niveau de sa population (*Ibid.*). A l'instar des services publics, l'Aide Publique au Développement est sujette à de nombreuses mutations, notamment sous l'influence du New Public Management, ou de l'imposition de l'austérité comme mot d'ordre à la suite de la crise financière de 2008, avec de réelles conséquences sur la structure et les effets de cette dernière (Doligez 2020). Nay (2017) va jusqu'à parler d'un « réagencement de l'autorité », au profit du marché et des organismes privés, mais constitue aussi un transfert de la charge de l'aide au développement aux acteurs privés – qui y gagnent de nouveaux marchés. En parallèle, s'est créée depuis les 1950 une véritable « industrie de l'aide » organisée autour des États bailleurs de fonds, des organisations internationales, des *think tank*.

ces acteurs sont omniprésents dans les politiques nationales des pays en développement (Boidin et Treillet 2023).

L'émergence de fournisseurs de services d'eau hors réseau met alors nécessairement en tension a pendant un temps été un impensé, [jusqu'à ce que dans les années 2000 leur contribution soit mise en évidence](#). Cette reconnaissance soulève un nouvel enjeu : faut-il reconnaître officiellement ces opérateurs, ce qui aurait pour conséquence de devoir réguler leur activité ? La régulation des services d'eau porte classiquement sur les domaines de l'économie (respect des règles d'accès au marché, et de la concurrence, contrôle de la gestion des actifs des services), économique et social (contrôle des règles de tarification du service), l'environnement (contrôle des prélèvements d'eau dans le milieu naturel) et la santé publique (contrôle sanitaire). Ce processus entraîne une complexification, une segmentation et une diversification des acteurs et dispositifs techniques impliqués dans l'accès au service. Ceci impliquerait également d'explicitier les principes qui devraient s'imposer dans la fourniture du service public de l'eau potable.

Ainsi, dans différents pays du Sud, de nouveaux modes de régulation spécifiques pourraient-ils émerger (Breuil et Nakhla 2003) ? Ou a contrario, est ce que le fait de reconnaître les alternatives marchandes aux tentatives de créer des solutions collectives (à travers les opérateurs de réseau centralisé) ne serait-il pas le signe d'un processus d'individualisation tel que décrit par Dardot et Laval (2010) ? Pour les auteurs, le néolibéralisme produirait un processus d'individualisation désignant une transformation profonde des sociétés responsabilisant davantage l'individu au détriment des structures collectives. Dardot et Laval (2010) critiquent alors une « responsabilisation » excessive, qui fait peser sur les individus la gestion de risques collectifs, masquant les inégalités structurelles et économiques.

Se pose ainsi fondamentalement la question suivante : dans quelle mesure la multiplicité des acteurs et modes de fourniture des services d'eau participe ou non à la construction collective d'un idéal de service public de l'eau potable ?

Conclusion du chapitre

Ce chapitre a d'abord permis de qualifier le modèle du réseau centralisé comme idéal-type dominant pour l'accès urbain à l'eau potable. Historiquement consolidé dans les pays du Nord, et associé à un ensemble de principes structurants (accès à domicile et en continu, potabilité pour tous les usages, centralisation, péréquation). Nous avons montré que cet idéal demeure un référentiel majeur des politiques publiques et de l'aide au développement, tout en étant mis à l'épreuve dans de nombreux contextes urbains des Suds.

Nous avons ensuite proposé un état de l'art des alternatives au réseau centralisé, en mettant en évidence un glissement sémantique. Ce glissement s'inscrit dans un contexte marqué par l'Agenda 2030 et l'ODD 6.1, dont l'indicateur (services « gérés en toute sécurité ») introduit une flexibilité importante. Le cas de l'eau conditionnée est à cet écart particulièrement intéressant : sa reconnaissance possible comme « source améliorée » contribue à brouiller les frontières entre produit et service, et à intégrer des offres marchandes dans les solutions légitimes pour l'accès à l'eau potable.

Ces évolutions conduisent à formuler une hypothèse : ce qui est tenu pour une « bonne » solution n'est pas nécessairement la reproduction d'un service collectif en réseau, mais la capacité à atteindre des objectifs d'accès, y compris via une pluralisation d'offres, dispositifs et acteurs. Il devient dès lors essentiel de travailler sur la notion de service, en particulier de service public, à l'aune de ces observations.

Le chapitre suivant présente le cadre théorique mobilisé pour analyser ces transformations.

Chapitre 2 : Un cadre d'analyse pour étudier des dynamiques urbaines dans les Suds

Ce chapitre présente le cadre d'analyse choisi, notre appréhension de ce cadre d'analyse dans le contexte de cette thèse, et les propositions d'adaptation de ce cadre aux contextes étudiés sur la base de travaux récents.

Nous choisissons une approche sociotechnique considérant, suivant les travaux d'Akrich (1989), qu'il n'existe pas de rationalité purement technique : la technique est nécessairement une construction sociale, les innovateurs sont soumis à des déterminants sociaux tels que leur milieu d'origine, le contexte dans lequel ils évoluent, ou leur formation. Par exemple, Criqui (2020) étudie l'extension des réseaux d'eau et d'assainissement dans les villes des Suds, comme à Lima, et analyse les tensions entre le modèle en réseau centralisé et les réalités de l'urbanisation informelle : l'auteur note alors que les innovations techniques et institutionnelles émergentes peinent à s'imposer face à des structures administratives et professionnelles conservatrices. L'analyse sociotechnique, selon Criqui (*Ibid.*), permet alors de décrypter ces dynamiques : la réforme des services d'eau ne peut constituer uniquement en des ajustements technologiques. Il est aussi question de changement de mentalités et de modes de gouvernance. Il faut donc inclure dans l'analyse les dimensions sociales, politiques et cognitives.

Dans une première sous-partie, nous présentons le cadre d'analyse de la perspective multi-niveaux sur les transitions, nous explicitons les concepts associés et notre appréhension de ces derniers dans le cadre de cette thèse. Nous mettons en lumière les limites de ce cadre dans une deuxième sous-partie. Enfin, dans une troisième sous-partie, nous présentons une extension de ce cadre d'analyse, sur la base des travaux de Van Welie *et al.* (2018), afin d'adapter la perspective multi-niveaux sur les transitions. C'est sur la base de ce cadre théorique que nous formulons notre problématique générale et les questions de recherche qui guident ces travaux.

Sous-partie 1 : Etudier des interactions processuelles à trois niveaux : la perspective multi-niveaux sur les transitions sociotechniques

La notion de transition est étroitement liée aux travaux sur les réseaux techniques, quelle que soit leur nature (ferroviaire, électrique, distribution d'eau). Dans cette optique, Offner développe en 1993 un modèle en sept phases pour comprendre l'évolution des réseaux techniques (naissance, développement initial, transformation, redéploiement, maturité, déclin, disparition). Il souligne l'importance des facteurs externes (politiques, économiques et sociaux) dans les transitions et critique les théories qui appréhendent le développement des réseaux comme un phénomène autonome et linéaire. Surtout, il met en avant la longévité des réseaux, qui évoluent en s'adaptant à leur environnement plutôt qu'en étant remplacés brutalement. Nous ne nous appuyons pas directement sur Offner, mais notre cadre d'analyse a été construit en partie sur ces travaux.

Deux idées principales sont à retenir : tout d'abord, nous n'étudions pas le passage d'un état réseau à un état non-réseau. Nous étudions les mutations du modèle réseau centralisé, à la fois comme idéal-type, mais aussi comme structure sociale, physique et institutionnelle dans des contextes donnés. Aussi, ces mutations ne sont pas linéaires (c'est notamment pourquoi au moins deux terrains semblent nécessaires), et sont le fruit d'interactions processuelles à divers niveaux heuristiques d'analyse qui seront présentés dans ce chapitre

Nous présentons ici le cadre théorique de la perspective multi-niveaux sur les transitions sociotechniques, qui structure le vocabulaire de base de cette thèse et constitue le socle théorique.

1.1 La perspective multi-niveaux sur les transitions sociotechniques

1.1.1 Présentation générale

Cette thèse a pour cadre d'analyse celui des transitions sociotechniques, encore en cours de structuration internationale, et qui s'est particulièrement développé au cours des dernières années. Nous assistons, en effet, à une croissance exponentielle du nombre de travaux se réclamant de ce courant depuis 2004 environ (Ollivier et Plumecocq 2016), et certains laboratoires de recherches, comme l'EAWAG, se sont spécialisés sur l'étude des *sustainability transitions*, et mobilisent

principalement ce cadre d'analyse. Il est aussi possible de citer le *Network of Early career researchers in Sustainability Transitions* (NEST), dont certains webinaires sont cités dans cette thèse.

Plusieurs approches existent au sein de ce courant théorique (Audet 2016), néanmoins, l'approche qui nous intéresse dans le cadre de cette thèse est celle de la perspective multi-niveaux sur les transitions⁶⁸ (MLP), qui focalise l'analyse sur des interactions entre trois niveaux heuristiques : niche, régime, paysage (Geels et Schot 2007). La MLP examine comment les dynamiques au sein de niches, les pressions au niveau du paysage sociotechnique, et les tensions internes du régime interagissent pour faciliter ou freiner le changement sociotechnique.

Frank Geels (2005) a ainsi appliqué sa perspective multi-niveaux à la transition du régime d'adduction d'eau et d'hygiène personnelle aux Pays-Bas, entre 1850 et 1930 : depuis le recours aux eaux de surface vers la généralisation du réseau centralisé en tuyaux (alors considéré comme innovation de niche en 1850, et limité à certaines villes spécifiques). Il a aussi travaillé à analyser la transition, lors d'une étude longitudinale, de l'usage des bateaux à voile vers les bateaux à vapeur entre 1780-1900 (Geels 2002). Plus tard, avec Geert Verbong, il a travaillé à étudier les déterminants d'une transition vers un usage des énergies renouvelables pour la production d'électricité aux Pays-Bas, montrant que le régime actuel est régi par des dynamiques qui prennent racines dans les années 60 et 70 (Verbong et Geels 2007). Il propose une analyse comparative des transitions bas-carbone dans le secteur de l'électricité en Allemagne et au Royaume-Uni entre 1990 et 2014 (Geels et al. 2016). Plus récemment, Marletto (2019) applique la MLP au développement des voitures autonomes, et démontre que le développement des voitures autonomes ne dépendra pas uniquement d'avancées technologiques, mais aussi de luttes entre industries, innovateurs et décideurs politiques, avec diverses conséquences possibles sur la mobilité urbaine. Tous ces exemples nous permettent d'illustrer la diversité des sujets et des études de cas pour lesquels ce cadre théorique peut être appliqué.

Le concept de transition désigne un processus de transformation de systèmes sociotechniques. Dans cette perspective, la transition ne se limite pas un simple passage d'un état à un autre, mais implique une réorganisation simultanée de divers éléments ainsi que des interactions entre ces éléments. Audet (2016) note que le concept de transition est un objet de discours, ralliant une multitude d'acteurs et de pratiques, principalement dans une optique de lutte contre la crise écologique : il apparaît notamment dans le Rapport Meadows sur les limites de la croissance en 1971 qui, bien qu'il n'ait pas abouti à une organisation mondiale de l'environnement, a introduit

⁶⁸ Traduction de *Multi-Level Perspective on Transitions*.

l'idée d'une rationalisation croissante des politiques publiques en matière d'environnement (*Ibid.*). La transition désigne donc une dynamique processuelle vers laquelle tendre, plutôt qu'un passage d'un état stabilisé à un autre. Ainsi, la transition est à la fois un processus de changement – marqué par des dynamiques de verrouillages et de levier – et un projet normatif visant à reconfigurer la société, ou du moins une fonction sociale. Une fonction sociale peut-être la mobilité individuelle, ou bien l'accès domestique à l'eau potable.

La perspective multi-niveaux sur les transitions distingue trois niveaux (Rimp et Kemp, 1998 ; Geels, 2002 ; cités dans Geels & Schot, 2007) : innovations de niche, régimes sociotechniques, et paysages sociotechniques. Les transitions se produisent suivant un schéma spécifique d'interactions temporelles entre ces trois niveaux. C'est cette dimension interrelationnelle, temporelle et processuelle qui marque une différence avec la distinction classique micro-méso-macro (Raven, Schot et Berkhout 2012). Pour qu'il y ait transition, il n'y a pas besoin d'un passage radical d'un état A à un état B, sur toutes les composantes d'un système. La transition peut aussi être un changement de rationalité dominante, de modèles qui orientent l'action. Ainsi, si nous considérons le réseau centralisé comme un idéal-type, un modèle orientant l'action publique, la substitution ou l'abandon de certains principes (comme par exemple assurer la possibilité d'utiliser l'eau du réseau pour tous les usages – y compris la boisson) représente alors un changement de rationalité dominante et ce changement, même subtil, peut être considéré comme potentiel vecteur de transition vers un nouveau régime. Nous définissons plus précisément la transition telle qu'elle sera appréhendée via la perspective multi-niveaux dans la suite de ce document.

1.1.2 Présentation détaillée des trois niveaux

Le régime sociotechnique

Le régime sociotechnique est le niveau d'analyse au cœur de ce cadre théorique. Un régime sociotechnique, tel qu'il est défini et entendu dans ce cadre d'analyse, est constitué de trois dimensions liées entre elles : les réseaux d'acteurs et groupes sociaux (Verbong et Geels 2007), les règles formelles et informelles hautement institutionnalisées, mais pas nécessairement cohérentes qui se construisent mutuellement et sont construites par les acteurs (Fuenfschilling et Truffer 2014), et les éléments techniques et matériels. Le régime incarne la stabilisation de trajectoires sociotechniques. Il s'agit de la structure institutionnelle et tangible des systèmes sociotechniques, des règles intangibles, des routines cognitives partagées, des régulations et standards qui structurent

mais ne déterminent pas l'action (Hodson, Geels et McMeekin 2017). Les régimes fixent ainsi un ensemble de règles – indirectement construites par les acteurs – qui orientent les comportements des acteurs (Raven, Schot et Berkhout 2012). Ces règles sont de trois types : les règles « cognitives » qui renvoient aux systèmes de croyance et de représentations sur les manières de faire, les règles de « régulation » qui sont des dispositifs conventionnels émanant du droit, et les règles normatives qui portent sur les valeurs partagés (Audet 2016). Ces règles expliquent la stabilité et le verrouillage des régimes à travers trois dimensions :

- Les acteurs ont des intérêts particuliers.
- Les régulations et standards peuvent stabiliser les régimes tandis que les routines cognitives peuvent aveugler les acteurs.
- Les dispositifs et infrastructures existants impliquent des coûts irrécupérables⁶⁹ et des complémentarités techniques (Verbong et Geels 2007).

Encadré 5 : Distinction entre système sociotechnique et régime sociotechnique.

A cette étape de nos travaux, il est essentiel de clarifier la distinction entre système sociotechnique, concept qui précède le concept de régime sociotechnique, et ce dernier.

Un système sociotechnique est défini comme un réseau d'acteurs et d'institutions, d'artefacts matériels et de connaissances (Markard, Raven et Truffer 2012), interagissant ensemble et produisant des services spécifiques pour la société. Les secteurs comme l'approvisionnement en eau potable, en énergie, ou encore les transports (pas uniquement publics) peuvent donc être conceptualisés comme des systèmes sociotechniques. Il est question de système car une grande variété d'éléments sont fermement liés et dépendants les uns des autres au sein de ce système (*Ibid.*).

Le régime sociotechnique, quant à lui, correspond à la stabilisation de trajectoires technologiques, réglementaires et organisationnelles qui structurent l'action (Hodson, Geels et McMeekin 2017). Il repose sur des règles institutionnalisées et des routines cognitives qui orientent les comportements des acteurs (Raven, Schot et Berkhout 2012).

Le régime sociotechnique peut donc être compris comme les « règles du jeu » dominantes au sein d'un système sociotechnique (Fünfschilling 2020).

⁶⁹ Traduction de *sunken costs*.

L'idée au centre du concept de régime est que ce dernier impose une logique particulière et une direction pour des changements sociotechniques incrémentaux à travers des chemins de transitions possibles (Markard, Raven et Truffer 2012). C'est pourquoi nous le qualifions de dynamique, et qu'il est essentiel d'appréhender le régime comme un ensemble de trajectoires potentielles. Des éléments comme les infrastructures physiques et techniques, les institutions et les organisations, les normes, règles et réglementations, les pratiques et routines établies, les relations de pouvoir et d'intérêts économiques, les cultures techniques et les savoir-faire partagés font tous partie du régime sociotechnique. Il est très important de noter que l'intérêt de ce concept est sa relative modularité, c'est-à-dire qu'il laisse une marge d'appréciation au chercheur, qui peut qualifier au mieux le régime qu'il étudie en fonction de ce qu'il observe. Les travaux de Runhaar *et al.* (2020) en sont une illustration : les auteurs analysent comment le régime productiviste dans l'agriculture laitière néerlandaise, historiquement dominé par une logique de marché favorisant l'hébergement en intérieur des vaches, a été progressivement contesté par des logiques institutionnelles alternatives centrées sur la durabilité et l'identité culturelle, valorisant notamment le pâturage. Les auteurs conçoivent alors le régime comme une entité semi-cohérente articulée autour de logiques institutionnelles multiples, comprenant une logique de marché productiviste, une logique de durabilité et une logique d'identité culturelle. Cette façon de procéder n'est pas commune à tous les travaux sur les transitions sociotechniques. Via l'analyse d'une chronologie d'événements s'appuyant sur des entretiens avec divers acteurs du secteur, l'étude montre comment la contestation des pratiques d'hébergement en intérieur ont créé une première tension au sein du régime, ouvrant la voie à un changement endogène. La réorganisation des logiques institutionnelles a ensuite permis une transition vers des pratiques plus durables. Ainsi, l'articulation du régime autour de ces trois logiques illustre cette marge d'appréciation, permettant aux auteurs de focaliser leurs travaux sur des leviers de transformations spécifiques, à partir de ce qui a été observé lors de leurs enquêtes (et non de catégories pré-établies).

Les innovations de niche

Les niches représentent le milieu micro d'où peuvent émerger les nouveautés radicales, c'est-à-dire des innovations potentiellement adoptées par le régime. Les « innovations de niche » sont portées et développées par des petits réseaux ou des acteurs spécifiques, souvent marginaux en premier lieu (Geels et Schot 2007). Les niches agissent ainsi comme des « chambres d'incubation », protégeant les nouveautés contre la sélection du marché⁷⁰ (Geels et Schot 2007, p.400). Ce sont des espaces au sein desquels les acteurs ont relativement plus de capacité d'agir pour développer de

⁷⁰ Traduction de *mainstream market selection*.

nouvelles routines, des structures alternatives telles que des nouvelles normes, de nouveaux standards (Raven, Schot et Berkhout 2012). La taille des niches peut varier considérablement. Ainsi, une innovation de niche peut désigner un prototype développé dans un laboratoire, par exemple, comme un agrégat d'innovations dans un espace donné (par exemple : la multiplication des options de transports individuels en ville, accessibles via des applications mobiles).

Le paysage sociotechnique

Le paysage sociotechnique, enfin, désigne l'environnement dans lequel le régime sociotechnique prend place, et est influencé par ce dernier. Il constitue l'ensemble des normes, valeurs, législations, institutions qui permettent l'existence du régime. Les changements au niveau du paysage sociotechnique se font habituellement très lentement (Geels et Schot 2007). Le paysage sociotechnique est décrit comme exogène car les différents acteurs qui composent le régime ne peuvent pas influencer directement le paysage sociotechnique à court-terme, seulement s'y adapter. Cependant, sur le long-terme, du fait des transformations de régimes et des conséquences des changements de pratiques des acteurs, le paysage évolue lui aussi (Raven, Schot et Berkhout 2012). Ce paysage est transnational car il est le résultat de choix effectués dans de nombreux régimes spatialement répartis et partiellement connectés. Le paysage a néanmoins un impact différent sur ces régimes séparés spatialement et sur les acteurs peuplant les niches : son influence est dite différenciée (*Ibid.*). Les changements au niveau du paysage sociotechnique exercent eux aussi des pressions sur les régimes, suscitant une réponse de leur part, et créant une fenêtre d'opportunité pour le développement et l'institutionnalisation d'innovations de niche (Smith, Voß et Grin 2010). Le paysage sociotechnique peut aussi renforcer le régime dans sa trajectoire (*Ibid.*).

Un exemple régulièrement mobilisé dans la littérature est le changement climatique, qui constitue une dynamique du paysage qui concerne l'ensemble de la planète, mais avec des effets différenciés. Nous pouvons aussi ajouter, par exemple, les facteurs socio-économiques et démographiques (comme la révolution industrielle et la révolution démographique au XIX^e siècle), les changements culturels et de valeurs (comme l'avènement du néolibéralisme à la fin du XX^e siècle), les évolutions politiques et réglementaires (régulations, accords internationaux, crises), les facteurs technologiques et innovations exogènes (comme l'essor des technologies de l'information et de la communication, ou plus récemment de l'intelligence artificielle) et les tendances globales et géopolitiques.

1.1.3 La transition sociotechnique dans la MLP

La transition sociotechnique est décrite par Geels et Schot comme un processus de « changement depuis un régime sociotechnique vers un autre » (2007, p.399). Les transitions n'ont pas lieu dans un territoire délimité, mais émergent de tensions créées dans des interactions multi-scalaires : temps, structure, espace. Deux dimensions sont à retenir :

- Temporelle, considérant que les transitions se produisent suivant un schéma spécifique d'interactions temporelles entre les trois niveaux du cadre d'analyse (Raven, Schot et Berkhout 2012).
- Structurelle : la perspective multi-niveaux sur les transitions est inspirée par la théorie néo-institutionnelle de Giddens (*Ibid.*), qui traite des façons dont les valeurs, capacités et actions des acteurs sont ordonnées par les structures dans lesquelles elles sont encastrées, et en retour reproduisent ces structures.

Encadré 6 : Définition de « tension » et de « pression » dans ce cadre théorique.

La pression désigne un ensemble de dynamiques exogènes au régime sociotechnique, principalement issues du niveau du paysage sociotechnique, qui exercent une contrainte progressive sur les conditions dans lesquelles le régime sociotechnique se maintient. Ces dynamiques se caractérisent par leur temporalité longue ou intermédiaire, leur caractère cumulatif, et le peu de contrôle que peuvent exercer dessus les acteurs du régime. Elles ne produisent pas immédiatement de transformation.

La tension désigne une situation d'incompatibilité ou de contradiction entre les composantes d'un régime sociotechnique, ou entre les dynamiques du régime et les dynamiques de niche et/ou du paysage. Cela signifie que les règles, les infrastructures, les pratiques entrent en contradiction sur un ou plusieurs points.

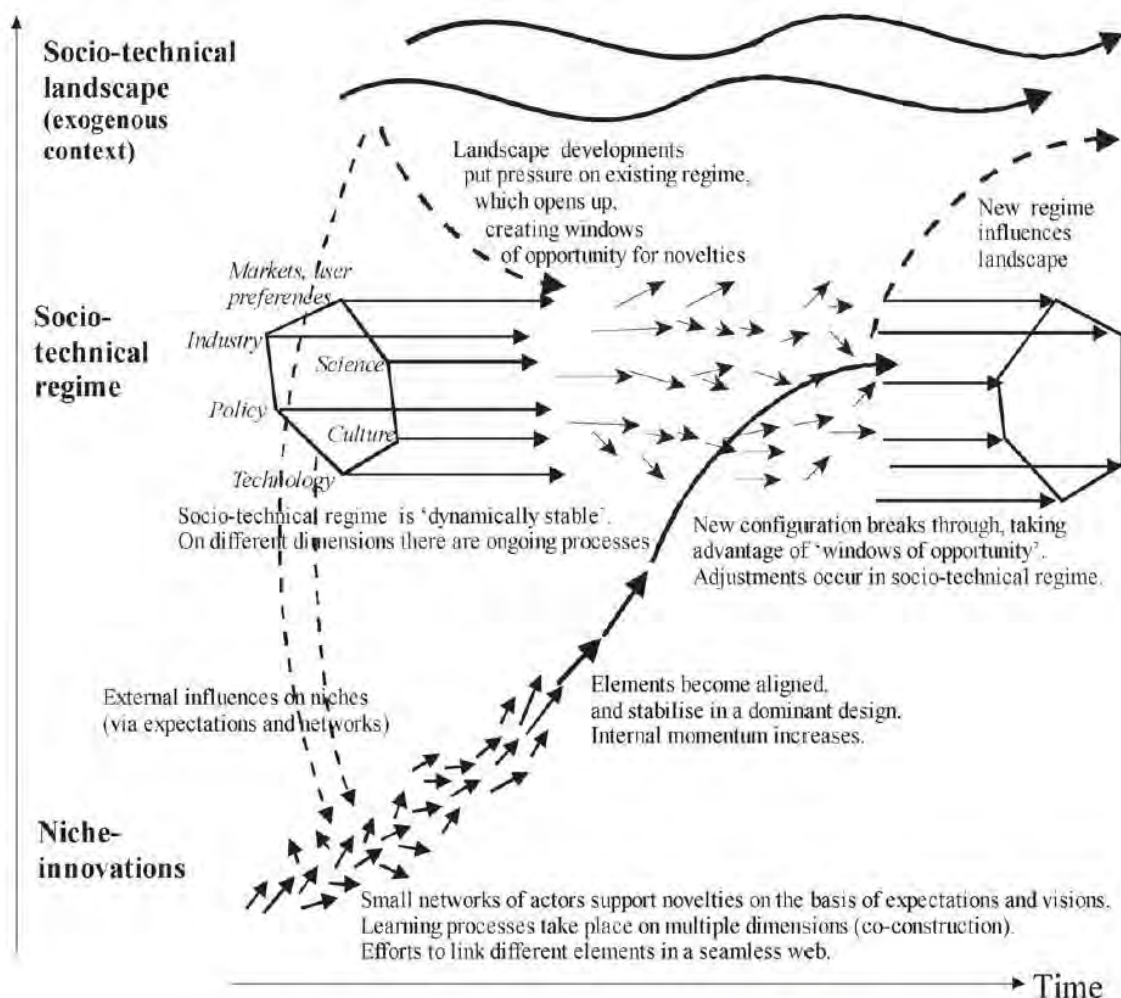


Fig. 1. Multi-level perspective on transitions (adapted from Geels, 2002, p. 1263).

Figure 4 : Perspective multi-niveaux sur les transitions (Geels et Schot 2007, p.401)

L'acceptation classique de la transition dans la MLP est la suivante : des innovations de niche telles que des « expériences alternatives » n'ayant pas encore atteint « un niveau d'institutionnalisation suffisamment élevé » (Fuenfschilling et Truffer 2014) cherchent à pallier les insuffisances du régime sociotechnique dans une zone donnée. Les insuffisances mentionnées peuvent être liées à la structure du régime en lui-même, et/ou à un ensemble de pressions extérieures exercées sur le régime (Geels et Schot 2007). Ces pressions peuvent notamment émaner du paysage sociotechnique. Les innovations de niche permettent, en profitant d'une fenêtre d'opportunité, le développement de nouvelles configurations capables de rentrer en compétition avec le régime établi. Ceci provoque des changements dans le régime sociotechnique, ce qui influence indirectement le paysage sociotechnique. Ce paysage sociotechnique a lui-même un impact sur les innovations de niche.

Une configuration désigne un agencement situé d'artefacts et d'infrastructures, de pratiques d'utilisateurs et de fournisseurs, de formes organisationnelles, de règles, de rationalités d'action et significations associées au service, et d'interactions sociales. Elle rend possible la fourniture d'un service.

L'intérêt de cette grille, ici décrite dans son acceptation la plus simple, est donc de considérer l'imbrication et les effets de rétroaction entre différentes échelles. Pour ce faire, elle invite à des études de terrain approfondies : les innovations sont fortement dépendantes de leurs conditions d'émergence, elles peuvent rester marginales ou bien suivre des chemins extrêmement variés. Geels et Schott (2007) proposent une typologie de 5 « chemins de transitions »⁷¹, typologie affinée en 2016 (Geels et al. 2016).

Afin de mieux comprendre ce concept de transition, il nous faut ajouter les notions essentielles de verrouillage et d'alignement. Une situation de « déverrouillage institutionnel » désigne une situation de transition d'un régime sociotechnique à un autre. À l'inverse, une situation de verrouillage désigne un maintien du régime : la thèse de Michaux (2022), par exemple, étudie comment durant 30 ans, toutes les politiques publiques visant à favoriser l'adoption des véhicules électriques n'ont réussi qu'à améliorer la qualité des véhicules thermiques. La recherche parle alors de « verrouillage institutionnel » autour d'un choix technologique. Ce n'est pas l'ambition directe de cette thèse, mais il est possible de poser la question d'une situation de « verrouillage institutionnel » autour du choix sociotechnique d'une infrastructure en réseau centralisé au Nord.

Ce que l'on appelle « alignement » désigne ce qui rend les régimes forts et robustes (Geels et Schot 2007). Plus précisément, la force d'un régime renvoie à son haut degré de structuration : des règles stables coordonnent l'action des acteurs et verrouillent une trajectoire précise. La robustesse désigne la capacité à absorber des chocs sans créer de situation de déverrouillage. Omniprésente dans la littérature sur les transitions, la notion d'alignement est paradoxalement peu définie. Elle est utilisée pour décrire des situations très différentes et parfois contradictoires, et des éléments extrêmement divers peuvent être alignés entre eux, ou s'aligner en leur sein. Goulet (2021) distingue deux éléments essentiels pour caractériser un alignement : les liens et la cohérence. Les liens sont créés sur la base d'appariements entre entités de la même nature, c'est-à-dire qui partagent les mêmes caractéristiques structurelles et ontologiques. Ces liens forment alors des paires, par

⁷¹ Traduction de *transition pathways*.

exemple, entre des politiques qui gouvernent distinctement régime et niche. La cohérence reste néanmoins un élément essentiel : les niches émergent généralement comme des alternatives critiques à un régime dominant et ses composants – aligner signifie alors corriger des désalignements. Les désalignements sont des incohérences au sein du régime.

Ce sont ces alignements et désalignements qui participent de la recomposition du régime sociotechnique et donc – par extension – d’un éventuel processus de transition. Différents (dés)alignements conduisent à différents chemins de transition (Geels et Schot 2007), chemins que nous allons dorénavant présenter dans les grandes lignes.

1.2 Typologie de chemins de transitions

1.2.1 Première typologie

Geels et Schot (2007) proposent une typologie de quatre voies de transition : transformation, reconfiguration, substitution technologique, et désalignement/réalignement. Cette typologie n’a pas vocation à être exhaustive, elle a par ailleurs été enrichie en 2016 par Geels *et al.* Nous ne présentons ici que sa version initiale, considérant l’impact considérable qu’elle a eu sur la littérature, et qu’elle permet d’illustrer comment les éléments précédemment étudiés sont mobilisés dans ce cadre théorique.

- Processus de reproduction : s’il n’y a pas de pression externe et/ou contextuelle, le régime reste dynamiquement stable et se reproduit (Geels et Schot 2007a).
- Voie de transformation : S’il y a une pression externe et/ou contextuelle modérée à un moment où les innovations de niches ne se sont pas encore suffisamment développées, les acteurs du régime répondront en modifiant leur plan de développement et proposeront eux-mêmes des innovations « modérées » (*Ibid.*).
- Voie de désalignement et de réalignement⁷² : Si le changement de paysage est important et soudain, les problèmes croissants du régime peuvent faire perdre confiance aux acteurs du régime (ce que les auteurs appellent « changement en avalanche »). Si les innovations de

⁷² Traduction de *De-alignment and re-alignment path*.

niche ne sont pas suffisamment développées, il n'y a alors pas de substitut clair. Ceci laisse un espace pour l'émergence de multiples innovations de niches qui coexistent et entrent en compétition. Éventuellement, une innovation de niche devient dominante, formant le noyau du réalignement du nouveau régime (*Ibid.*).

- Substitution technologique : S'il y a une forte pression extérieure et/ou contextuelle à un moment où les innovations de niche se sont suffisamment développées, ces dernières vont remplacer le régime existant (*Ibid.*).
- Voie de la reconfiguration⁷³ : les innovations symbiotiques (c'est-à-dire compatible avec l'infrastructure du régime existant), qui se sont développées dans des niches, sont initialement adoptées par le régime pour résoudre des problèmes locaux. Elles déclenchent ensuite d'autres ajustements dans l'architecture de base du régime (*Ibid.*).
- Si la pression extérieure et ou/contextuelle exercée prend la forme d'un changement disruptif, une séquence de « voies de transitions » est probable, consistant d'abord en une transformation du régime, menant progressivement à sa reconfiguration, éventuellement suivie d'une substitution ou d'un désalignement et réalignement (*Ibid.*).

Plusieurs chemins de transitions peuvent se substituer l'un à l'autre au cours d'un processus de transition.

1.2.2 La voie de la reconfiguration pour l'étude des transitions en milieu urbain

Toutefois, la perspective multi-niveaux sur les transitions, en l'état, semble encore représenter un cadre théorique légèrement insuffisant pour correctement rendre compte des transitions (supposément) en cours au sein de villes. C'est aussi le constat réalisé par plusieurs auteurs, parmi eux Hodson, Geels⁷⁴ et McMeekin (2017), qui considèrent la forme classique de la MLP, telle que décrite dans l'article de 2007 n'était pas adaptée à des réalités complexes : les transitions urbaines ne peuvent se réduire à l'adoption d'une innovation. S'appuyant sur la voie de la reconfiguration, les auteurs considèrent que ce qui est innovant – au sens d'une innovation

⁷³ Traduction de *reconfiguration pathway*.

⁷⁴ Geels est à l'origine du cadre théorique de la perspective multi-niveaux sur les transitions.

motrice de transitions – ce n'est pas l'innovation *per se*, mais le processus d'encastrement de cette innovation dans une multiplicité d'autres, et le processus de reconfiguration que cela implique.

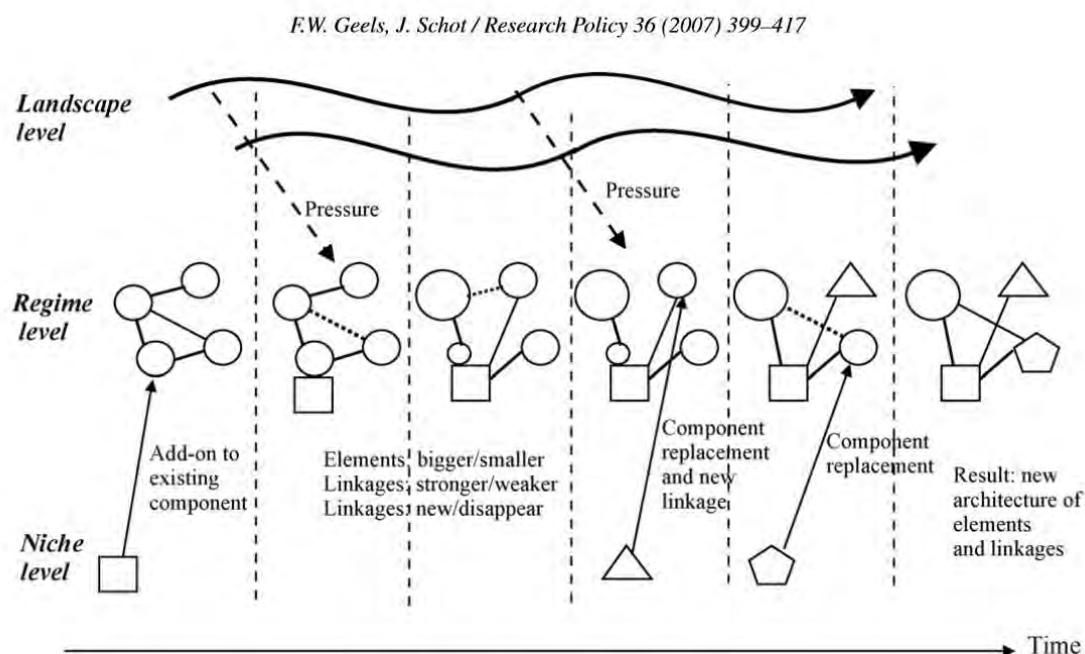


Fig. 10. Reconfiguration pathway.

Figure 5 : Voie de la reconfiguration (Geels et Schot 2007 : 412).

En nous appuyant sur les récents travaux publiés à ce sujet, il convient donc, à ce stade de structuration du cadre théorique, non plus de considérer des innovations singulières, mais des processus expérimentaux d'encastrement d'une multiplicité d'infrastructures et/ou de schémas⁷⁵ dans une ville (Hodson *et al.* 2017). C'est-à-dire que les transitions urbaines doivent être comprises et analysées comme impliquant diverses innovations différemment configurées à l'échelle de la ville, où la transition est plus réorganisation que rupture, et où l'unité d'analyse dépend fortement du chercheur étudiant le processus (*Ibid.*). Cela implique une nouvelle focale analytique, étudiant les relations entre les configurations existantes, et les assemblages expérimentaux émergents.

Surtout, considérant la structure particulière de nos terrains d'étude, à savoir les services d'accès domestique à l'eau potable dans les villes en développement, qui se décomposent en plusieurs configurations de dispositifs et de formes d'accès au service, cette appréhension de la voie de la

⁷⁵ Traduction de *pattern*.

reconfiguration nous semble particulièrement adaptée. Elle permet d'inclure cette multiplicité et diversité des modes d'accès, et de la considérer comme potentiellement innovante en tant que telle, et d'ainsi éviter l'écueil de se concentrer uniquement sur une innovation technique.

1.3 La transition comme une forme de trajectoire parmi d'autres

Un régime sociotechnique n'est pas une représentation statique d'une configuration. Un régime sociotechnique structure des trajectoires possibles d'évolution, c'est-à-dire l'ensemble des chemins possibles car compatibles avec l'infrastructure existante. Dans ce cadre, il est important de noter qu'une transition n'implique pas nécessairement le remplacement d'un régime sociotechnique par un autre. Michaux (2022) distingue des trajectoires où le régime étudié n'est pas déstabilisé de celles où l'on observe un basculement vers un autre régime. Les transitions vers un autre régime peuvent suivre divers chemins de transitions, comme explicité plus haut. Les trajectoires où le régime n'est pas déstabilisé désignent des dynamiques de verrouillage, avec dépendance au sentier : le régime se reproduit alors, voire se renforce. La reproduction du régime, c'est le maintien dans le temps d'alignements stables entre règles, infrastructures, acteurs et pratiques.

C'est ainsi que nous appréhendons le concept de trajectoire : comme l'ensemble des verrouillages ou réagencements rendus possibles par le régime sociotechnique étudié. Cela n'implique donc pas systématiquement un remplacement du régime sociotechnique par un autre. Prêter une attention au concept de trajectoire permet d'élargir le spectre analytique et de rendre compte de situation où les régimes se transforment sans pour autant que l'on observe un changement de régime.

Sous-partie 2 : Un cadre d'analyse en cours de structuration aux limites identifiées

Dans cette sous-partie, nous proposons d'identifier des points sur lesquels nous avons besoin d'élargir notre compréhension des transitions sociotechniques en mobilisant plusieurs travaux supplémentaires, issus de ce courant, et visant à accroître la précision de ce cadre d'analyse. Tout d'abord, la revue de littérature de Markard, Raven et Truffer (2012) permet d'identifier les contours intellectuels de ce champ émergent en synthétisant les cadres conceptuels de base à partir de l'analyse bibliographique de 540 articles scientifiques. Ce travail met en lumière la diversité des approches théoriques mobilisées pour analyser les transitions socio-techniques et fournit un point d'appui pour proposer de nouvelles contributions, notamment car ils formulent plusieurs recommandations :

- Étendre ce cadre, très mobilisé en sciences de gestion, à d'autres disciplines, ce que nous nous proposons de faire en mobilisant ce cadre d'analyse dans une thèse en aménagement de l'espace et urbanisme.
- Mieux prendre en compte les aspects spatiaux et des différences institutionnelles locales. C'est aussi ce que nous proposons de faire dans cette thèse, via l'étude croisée de deux contextes biophysiques et institutionnels particulièrement contrastés.
- Analyser les tensions et conflits dans les processus de transition. Ce n'est pas un élément central de notre travail.
- Continuer à développer les méthodologies, avec notamment l'intégration des modèles quantitatifs et comparatifs. Nous suivons cette recommandation au sens où nous proposons une méthodologie permettant la comparaison de deux contextes contrastés. Toutefois, nous ne nous inscrivons pas dans une démarche quantitative. Nous présentons notre méthodologie dans le quatrième chapitre de cette thèse.

Dans la continuité de ces apports, nous identifions deux dimensions qui apparaissent nécessaires à approfondir au regard de la littérature. Leur prise en compte a orienté la conduite de ce travail, et motivé le choix d'une complexification du cadre d'analyse, que nous présentons dans une troisième sous-partie.

2.1 Le rôle central des pratiques dans la création, le maintien ou la subversion de configurations sociotechniques

Shove et Walker (2010) appellent à dépasser la focale traditionnelle de la recherche sur les transitions, qui tend à se concentrer sur l'introduction de nouvelles technologies dans les systèmes d'approvisionnement (eau, électricité). Ils proposent d'intégrer les apports de la théorie des pratiques afin de conceptualiser également la dynamique de la demande. Plutôt que de considérer les besoins humains et les fonctions sociétales qui y répondent comme données, il s'agit ici d'examiner comment des pratiques durables émergent, se déploient et disparaissent. À partir d'exemples concrets (le système de péage urbain de Londres par exemple), ils mettent en évidence le rôle central des pratiques des usagers dans la création, la maintenance ou la subversion de configurations existantes. Nous considérons dès lors que l'étude de l'accès à l'eau potable ne passe pas seulement par l'étude des modalités d'accès à l'eau potable, des différentes technologies existantes et des possibilités offertes aux usagers des services, mais aussi par l'étude approfondie des pratiques.

Plus récemment, une revue systématique de la littérature par Laakso *et al.* (2021) souligne la tendance, de la littérature de ce cadre théorique, à se concentrer sur la reconfiguration globale des systèmes et sur les dynamiques interconnectées entre les pratiques de production et de consommation. Ces travaux suggèrent qu'une compréhension moins hiérarchique des transitions, basée sur la théorie des pratiques, pourrait contribuer à enrichir ce cadre d'analyse. Les auteurs écrivent que l'analyse des trajectoires de pratiques permet de saisir comment évoluent les besoins humains et les fonctions sociétales, ainsi que la manière dont les interventions extérieures (politiques, économiques, sociales) influencent ces dynamiques. Pour les auteurs, une transition est véritablement une transition lorsque des nouveaux standards cessent d'être perçus comme des efforts/exceptions et deviennent des routines partagées. Ils parlent alors de nouvelle normalité (*Ibid.*, p.15). Ce processus d'ancrage d'une innovation dans les habitudes, selon les auteurs, stabilise une nouvelle trajectoire et rend la transition irréversible. Nous ne mobilisons pas la théorie des pratiques dans cette thèse, néanmoins – et nous l'explicitons dans les deux chapitres précédents – nous faisons de l'analyse des pratiques quotidiennes le point de départ de nos études de terrain.

2.2 Délimitation et construction spatiale des régimes sociotechniques

À ce stade, est important de garder à l'esprit que ces différents chemins de transition ne sont pas prédéterminés. Les séquences d'événements ne sont pas automatiques. Il n'y a pas de garantie qu'un nouveau régime sociotechnique soit systématiquement établi. Les chemins de transitions ne se produisent pas dans leur forme pure, la typologie ne présente que des idéaux-types dont la forme varie en fonction des contextes (Geels 2011). Les applications empiriques de ces conceptions tendent à dépeindre les régimes sociotechniques de manière trop monolithique et homogène, et on ne considère pas assez la persistance, dans ces processus, des tensions et des contradictions institutionnelles. Une innovation peut par exemple être radicale dans une ville, et ne pas être une innovation dans une autre (Hodson, Geels et McMeekin 2017), cela implique donc une réorientation au sein de cette littérature dominée par l'analyse de systèmes nationaux, et de se concentrer sur les contextes urbains (*Ibid.*). Des enquêtes de terrain qualitatives sont donc nécessaires. Surtout, et c'est une critique régulièrement adressée à ce cadre d'analyse, la perspective multi-niveaux sur les transitions présente la limite d'être désencastrée spatialement, c'est-à-dire qu'elle ne prend pas en compte, dans son acceptation initiale, l'espace dans lequel les transitions se déploient. Pour autant, certains auteurs considèrent qu'une perspective urbaine et spatiale constituerait un apport à la structuration de la perspective multi-niveaux sur les transitions (Coenen, Benneworth et Truffer 2012; Raven, Schot et Berkhout 2012). Ces derniers considèrent en effet que les transitions sont la résultante d'un processus de coproduction différencié en fonction des territoires (et avec ces territoires). Ces nouveaux apports se concentrent majoritairement sur les villes dites « du Nord », sauf quelques rares exceptions (en Inde, Chine, ou Afrique du Sud notamment). Or l'importance des pressions extérieures pesant sur les régimes sociotechniques urbains dans les Suds et l'urbanisme particulier qui s'y déploie sont autant de raisons de les inclure dans le cadre d'analyse. Les dynamiques sociotechniques ne s'expliquent pas seulement par des interactions entre des modes de structuration et de développement à travers le temps, mais aussi par des interactions entre des acteurs et des institutions situés à différents niveaux de l'échelle spatiale (*Ibid.*). L'ambition de ce travail est donc d'interroger les transitions sociotechniques comme des processus urbains. Pour cela, il nous faut tout d'abord considérer que la forme de ces transitions sociotechniques dépend en premier lieu de la configuration particulière de l'espace urbain dans lequel elles se déploient. Il convient aussi de prendre en compte les configurations institutionnelles locales, présentes à différentes échelles au sein d'un espace urbain donné. Il faut enfin prendre en compte, comme mentionné, le rôle des différents acteurs qui ont pour chacun des visions

différentes (Hodson, Geels et McMeekin 2017), des objectifs différents, qu'ils traduisent en actions spécifiques à chacun.

Encadré 8 : Appréhension des notions d'espace et de territoire dans cette thèse

L'espace est entendu ici comme la matière première en termes d'urbanisme. Il s'agit du point d'application d'un milieu social et de pratiques historiquement imposées par ce milieu social (Raffestin 1982). Dans la définition que nous retenons, c'est la société qui produit l'espace, au cours d'un processus qui aboutit au territoire. Il est créé à travers des réseaux physiques, économiques et sociaux (Raven, Schot et Berkhout 2012). L'espace n'est pas délimité mais discontinu. Surtout, il est un enjeu du pouvoir (Raffestin 1982). Raisonner en termes d'espace nous permet ici de prendre en compte des recompositions en cours autour des acteurs et dispositifs assurant l'accès à l'eau potable, formant des constellations d'accès aux services de base qui deviendront peut-être de nouveaux territoires – des extensions du réseau centralisé par exemple. Nous considérons l'espace comme relationnel, fluide, et contesté par des acteurs situés institutionnellement (Raven, Schot et Berkhout 2012).

Le territoire est ici entendu comme un espace urbain aboutit, délimité géographiquement, institutionnellement et socialement. Il est structuré autour de ressources, de services, de divers dispositifs techniques, et présente une logique organisationnelle qui lui est propre et qu'il conviendra d'étudier et d'explicitier au cours de l'étude. Il est un produit du pouvoir, un « espace finalisé » (Raffestin 1982). Il implique toujours une appropriation de l'espace (prise de possession, marquage du territoire, affectation à une activité) (Schneier-Madanes 2004).

Pour répondre à ces enjeux, nous proposons d'adopter une approche empirique fondée sur des enquêtes de terrain approfondies dans les pays des Suds. Celles-ci permettront de capter la complexité des pratiques quotidiennes et des processus de coproduction des infrastructures urbaines, en particulier dans le domaine des services de base. La MLP offre une perspective dynamique, en montrant comme des systèmes historiquement ancrés peuvent être amenés à changer – même s'ils restent dépendants de leur trajectoire historique – grâce aux interactions entre niches, régimes, et pressions du paysage. Néanmoins, l'application de la MLP tend souvent à adopter une vision rétrospective et déterministe, à l'échelle de pays entiers, ce qui néglige la complexité des processus de transformation des infrastructures urbaines – de surcroît dans des contextes où les politiques d'aménagement peinent parfois à suivre la croissance démographique

et les évolutions des pratiques. La MLP est aussi orientée vers l'analyse du renversement d'un régime dominant par l'institutionnalisation d'une niche. Or, nous l'avons explicité, les villes des Suds sont parfois caractérisées par l'absence de régime dominant : des niches participent de la desserte de service et sont même parfois l'unique forme d'accès au service dans certains espaces. Aussi, toute trajectoire n'est pas transition.

C'est pourquoi Van Welie *et al.* (2018), dans un article mobilisant le cas des services d'assainissement pour les ménages à Nairobi, indiquent qu'une complexification de la notion de régime est nécessaire afin de mieux appréhender des contextes qualifiés par une absence (ou une pluralité parfois) de régime dominant, dans les Suds. Nous proposons de nous appuyer sur ces travaux pour l'analyse des régimes sociotechniques d'accès domestique à l'eau potable de Dakar et de Bandung, et d'apporter notre propre contribution conceptuelle à ces travaux, considérant les particularités à la fois des services en eau potable (car l'eau potable présente la caractéristique d'être ingérée, parmi tous ses usages) et des services en réseaux.

Considérant ce que nous avons écrit dans cette sous-partie, et la complexité des régimes d'accès à l'eau potable au sein des villes des Suds, nous proposons dans la sous-partie suivante une application du cadre d'analyse des transitions sociotechniques basée les travaux de Van Welie *et al.* (2018).

Sous-partie 3 : Conceptualiser et analyser des régimes hétérogènes dans les villes des Suds : une complexification du concept de régimes sociotechniques

3.1 Les villes des Suds : des espaces d'innovation sociotechnique confrontés à un ensemble de pressions

Les villes sont des lieux de concentration de ressources, d'acteurs, d'infrastructures et dispositifs techniques, ainsi que de pressions diverses. En cela, elles constituent des terrains privilégiés pour l'étude de l'innovation sociotechnique (Fuenfschilling, Frantzeskaki et Coenen 2019). Par innovation sociotechnique, les auteurs définissent l'émergence de configurations hybrides articulant technologies, pratiques, relations sociales et cadres institutionnels, produites à travers des processus d'expérimentation en situation d'incertitude. L'incertitude renvoie à une situation dans laquelle ni les solutions à privilégier, ni leurs effets, ni les modalités de leur mise en œuvre ne sont stabilisées, alors même qu'une transformation des systèmes existants est jugée nécessaire. Les villes apparaissent ainsi comme des espaces où peuvent se déployer des dispositifs d'expérimentation permettant de tester, d'ajuster et potentiellement de diffuser de nouvelles configurations sociotechniques. Ces expérimentations peuvent être pilotées par des acteurs, comme être la résultante d'interactions processuelles (et non pilotées) entre acteurs, règles, infrastructures et dispositifs techniques. Le choix de travailler sur des villes est donc lié au choix de travailler sur des espaces délimités, dans lesquelles les conditions d'émergence de nouvelles configurations sont réunies. Aussi, en ville, l'accès à l'eau potable est surtout pensé au prisme de l'extension des réseaux centralisés (Misra et Kingdom 2022). En ce sens, le maintien et le développement d'alternatives au réseau centralisé peuvent faire émerger des configurations nouvelles. Enfin, il nous semble plus pertinent d'étudier un régime sociotechnique à l'échelle d'une ville dans le cadre de notre étude, et non à l'échelle d'un pays, considérant que dans de nombreux contextes, les conditions d'accès domestique à l'eau potable diffèrent fortement d'une ville à l'autre (Prieto-Curiel, Luengas-Sierra et Borja-Vega 2025).

Les villes des Suds sont confrontées à un ensemble de pressions extérieures, parmi lesquelles il est possible de citer⁷⁶:

⁷⁶ Sans prétendre à l'exhaustivité.

- Une répartition inégale des ressources en eau à l'échelle mondiale (Marsily et al. 2018).
- Une répartition inéquitable des capacités techniques, financières et organisationnelles nécessaires à la reproduction (et à l'entretien) du modèle de réseau large tel qu'il a été établi en Europe et en Amérique du Nord (Barraqué 2005).
- Une inégalité d'accès à l'eau, y compris dans des contextes où l'accès au réseau existe formellement (Allen et al. 2017).
- Une croissance démographique importante, majoritairement concentrée dans des quartiers qualifiés de « précaires » dans les Suds (Deboulet 2016), généralement non desservis ou mal desservis.
- Un étalement urbain non planifié (Angelo et Wachsmuth 2020).
- Une répartition inégale des externalités négatives liées au changement climatique. Les villes du Sud sont perçues comme les territoires où les effets du changement climatique seront les plus marqués, mais aussi comme des pôles d'innovation d'où pourraient émerger des solutions futures de résilience (*Ibid.*).

L'étude de dynamiques urbaines dans les Suds peut renforcer la recherche dans les contextes au Nord. La crise⁷⁷ du « Jour Zéro⁷⁸ » au Cap, survenue entre 2015 et 2018, constitue un exemple marquant : suite à une sécheresse exceptionnelle, les réserves en eau de la ville ont atteint des niveaux critiques, menaçant de priver près de 4 millions d'habitants d'accès à l'eau potable. Face à cette situation, les autorités ont mis en place de nouvelles mesures, notamment l'interdiction de certaines utilisations non essentielles de l'eau, ainsi que des campagnes de sensibilisation intensives. Ces actions concertées ont permis de réduire la consommation de plus de moitié et de repousser la date du « Jour Zéro ». Selon Porcher (2024), les similitudes au niveau du climat et du niveau de vie entre la ville du Cap et les villes du Sud de l'Europe rend nécessaire la prise en compte des expérimentations dans les Suds pour la gouvernance de l'eau au Nord. Le travail de recherche mené dans les villes dans les Suds peut ainsi contribuer à enrichir les études urbaines dans les pays du Nord.

En nous appuyant sur les travaux de Schindler (2017), nous proposons l'idée que les villes des Suds se caractérisent par un urbanisme particulier (idée aussi défendue chez Robinson (2016), associé à une structuration spécifique de l'espace urbain : des configurations métaboliques discontinues et contestées. Par configuration métabolique, nous entendons que toute ville est soutenue par des flux d'énergie et de ressources (notamment l'eau) en provenance d'autres territoires, et produit des

⁷⁷ <https://time.com/cape-town-south-africa-water-crisis> consulté le 17.05.2025.

⁷⁸ Le « Jour Zéro » désignant le jour où le niveau des réservoirs de la ville du Cap devait tomber à un seuil critique.

déchets qui sont absorbés – ou non – par la ville. Les habitants des villes du Sud disposent de manières différenciées de se connecter à ces métabolismes : si une partie de la population – parfois minoritaire – est connectée formellement aux infrastructures et services publics, beaucoup recourent à des dispositifs informels, tandis que d'autres « augmentent leur accès aux ressources et services » (Schindler, 2007, cité par Schindler 2017) via des liens avec des entrepreneurs formels ou informels. Les habitants sont ainsi insérés dans ce que Schindler (2017, p. 55) appelle des « constellations individualisées » d'accès aux services essentiels.

Les villes des Suds peuvent enfin être considérés comme des espaces alternatifs. Nous utilisons l'expression *alternatif* de la même manière que les dispositifs et services *off-grid* ont longtemps été qualifié d'*alternatifs* : à savoir alternatifs par rapport à ce qui est conventionnel (une ville de réseaux (Offner 1993), dont les services d'eau et d'assainissement sont structurés par le modèle en réseau centralisé). Les villes des Suds, et plus précisément leurs régimes sociotechniques d'accès domestique à l'eau potable, sont alternatifs à un référentiel sociotechnique dominant : le régime monolithique d'accès domestique à l'eau potable via réseau centralisé.

Considérant alors le besoin d'un degré de complexification supplémentaire afin de mieux qualifier les régimes d'accès à l'eau potable dans les Suds, nous nous appuyons principalement dans cette sous-partie sur les apports de Van Welie *et al.* (2018). C'est cette proposition d'extension du cadre théorique, que nous allons présenter ici, qui constitue notre cadre d'analyse principal dans le cadre de cette thèse. Les auteurs ont proposé, via l'étude du régime d'assainissement à Nairobi (qualifié d'éclaté), un cadre d'analyse basé sur la prise en compte d'un régime sectoriel (l'ensemble des règles, structures et logiques dominantes qui gouvernent un secteur donné) divisé en plusieurs régimes de services (l'ensemble des pratiques, normes et infrastructures qui organisent et stabilisent la fourniture d'un service), aboutissant à une typologie présentant différents types de régimes sectoriels.

3.2 Le régime de service

Van Welie *et al.* (2018) définissent le régime de service comme étant le régime organisé autour de combinaisons institutionnalisées de technologies, routines d'usagers et de fournisseurs de services, ainsi qu'autour de formes d'organisations spécifiques, visant à délivrer un service. Un régime de service stabilisé est marqué par des pratiques routinières qui peuvent être difficiles à modifier une fois bien établies. Cette stabilité est le fruit de divers processus et schémas, comme la

reproduction de routines professionnelles (par exemple : un protocole commun pour l'installation de tuyaux d'adduction d'eau) (Van Welie et al. 2018). Ils peuvent être aussi stabilisés à travers une compréhension commune de *comment*, *quand* et *où* délivrer et recourir à un service de base. L'exemple le plus couramment mobilisé est celui du régime de l'automobile, qui permet de délivrer des services de mobilité personnelle au sein d'un régime sectoriel de transport (nous définissons le régime sectoriel dans la partie suivante) (*Ibid.*). Une configuration est stabilisée lorsque ses dimensions sont suffisamment alignées pour que la reproduction du service repose sur des routines (et non l'improvisation permanente). La reproduction du service désigne l'ensemble des opérations par lesquelles une configuration est maintenue. La capacité du régime à fournir le service dans le temps et dans l'espace. Une configuration stabilisée désigne donc un régime de service.

En termes plus spécifiques, les processus associés aux régimes de services sont conceptualisés à travers 5 dimensions, tandis que la stabilisation du régime de service en question dépend de l'alignement de ces dimensions entre elles. Il s'agit de :

a) Infrastructure et artefacts.

Les infrastructures sont des structures physiques qui permettent le fonctionnement d'une collection d'artefacts (Schove *et al.* 2015 cités dans Van Welie *et al.* 2018). Dans cette thèse, les artefacts désignent plus largement les dispositifs techniques mobilisés dans la fourniture de service (par exemple : robinets, bidons, machines de traitement, compteurs, bonbonnes, etc.). Ainsi, dans un régime de service en réseau centralisé, le réseau de tuyaux relève de l'infrastructure, tandis que le robinet constitue un artefact. En résumé : Cette dimension recouvre les artefacts mobilisés dans le service (par exemple toilettes, robinets, véhicules, etc.) ainsi que les structures physiques qui permettent leur fonctionnement (par exemple canalisations, rails, routes, lignes électriques).

b) Mode d'organisation.

Les auteurs le définissent comme un groupe d'acteurs avec des stratégies complémentaires et jeu particulier de capacités et de procédures afin d'assurer la fourniture de services de base (*Ibid.*). Cette définition nous semble trop restrictive. Nous proposons de définir cette dimension comme la manière dont est organisée la fourniture de service : qui fournit, comment, selon quelles règles, et selon quelles modalités d'accès (dont la tarification) ?

c) Temps et espace.

Pour les auteurs, les services sont opérés au sein d'un espace spécifique et la temporalité de l'accès à ces services est régulée (*Ibid.*). Dans cette thèse, cette dimension désigne les conditions

spatio-temporelles d'accès : où et quand, à l'échelle de l'espace étudié, l'accès au service est-il possible ? Elle permet notamment d'identifier des disparités d'accès à un même service selon les lieux (périmètres, gradients centre/périphérie, zones non desservies) et selon les temporalités (intermittence, horaires, saisonnalités, variabilité quotidienne).

d) Rationalité et signification.

Les auteurs définissent cette dimension comme l'ensemble des activités mentales, émotions, connaissances motivationnelles, qui constituent la signification sociale et symbolique de la participation ou de l'action à un moment donné (*Ibid.*). Dans cette thèse, elle est interprétée comme l'ensemble des critères d'évaluation du service et les finalités qui justifient l'engagement des acteurs. Ces éléments orientent les pratiques. Nous distinguons une rationalité de fournitures, qui renvoie aux critères, contraintes et finalités à partir desquels les acteurs en charge de la production, de la régulation et de l'organisation du service définissent ses modalités et ses performances. D'autre part, une rationalité d'usage, qui renvoie aux critères d'évaluation, aux raisons d'agir et aux attentes des usagers, qui orientent les pratiques des usagers en fonction des différentes options disponibles.

e) Interaction sociale.

Cette dimension renvoie au contact et aux échanges entre les individus tels qu'ils sont rendus possibles/scénarisés par des artefacts spécifiques. Cette dimension est moins systématiquement documentée dans l'enquête, du fait de l'échelle des terrains et du protocole méthodologique. Aussi, le réseau centralisé se caractérise par une forte réduction des interactions sociales dans l'accès au service, du fait de l'interface technique (robinet à domicile) et de la standardisation administrative des modalités d'accès.

Les auteurs définissent les alignements au sein du régime de service comme déterminés par les complémentarités entre les différentes dimensions du régime de service, c'est-à-dire les dimensions que nous venons d'exposer. Par exemple : des alignements entre la rationalité et le temps et l'espace pour un régime de service pourraient résulter d'une compréhension partagée entre usagers et fournisseurs à propos de leur rôle, de la temporalité et la localisation d'un service fourni (*Ibid.*). En contraste, il y a désalignement lorsqu'il y a un manque de complémentarité entre ces dimensions. Par exemple, une localisation qui ne convient pas aux usagers, ou un mode d'organisation complexe qui conduit à des incompréhensions ou des conflits à propos du rôle attendu pour les usagers et les fournisseurs (*Ibid.*).

Ces régimes de services peuvent, selon les auteurs, être assimilés à des niches en voie de maturation. Au cours de la maturation d'un régime de service, les configurations sociotechniques vont progressivement s'aligner à l'interne. En plus de ces alignements entre les dimensions, la force d'un régime et son degré d'institutionnalisation dépendant d'à quel point certaines caractéristiques du régime sont diffusées et prises pour acquies, depuis combien de temps sont-elles en place, et à quel degré sont-elles contestées par divers acteurs (Fuenfschilling et Truffer 2014; Van Welie et al. 2018). Le degré de contestation n'a pas été pris en compte dans le cadre dans cette thèse, et nous considérons qu'il nécessite encore des éléments de définition supplémentaire afin de pouvoir être analysé dans des travaux mobilisant ce cadre théorique.

Un régime de service est donc une configuration stabilisée. Une configuration est stabilisée lorsque ses dimensions sont suffisamment alignées pour que la reproduction du service repose sur des routines (et non l'improvisation permanente) (*Ibid.*). La reproduction du service désigne l'ensemble des opérations par lesquelles une configuration est maintenue. La capacité du régime à fournir le même service dans le temps et dans l'espace.

3.3 Le régime sectoriel

Le concept de régime sectoriel fait référence à la fourniture de services sociétaux tels que le transport, la nourriture, l'eau, ou encore l'électricité (*Ibid.*). Tels que nous appréhendons ce concept de régime sectoriel, il s'agit de l'acceptation classique de la notion de régime sociotechnique, à laquelle des gradients ont été rajoutées afin de rendre compte de la complexité de la fourniture de services sociétaux dans les villes des Suds. Au sein d'un régime sectoriel, plusieurs configurations d'options de service sont possibles. Ces configurations sont appréhendées comme des régimes de service, et cela permet d'identifier et d'analyser les alignements et désalignements entre ces régimes de service. Nous distinguons alors les alignements internes (aux régimes de service) des alignements externes (entre régimes de service). Les alignements internes, selon Van Welie *et al.* (*Ibid.*), sont une fonction de la complémentarité entre plusieurs dimensions d'un même régime de service. Les alignements externes sont une fonction de la complémentarité entre plusieurs régimes de service. A l'inverse, les désalignements représentent des mises en tension, à l'interne (entre dimensions d'un régime de service) comme à l'externe (entre régimes de service).

La complémentarité, dans cette thèse, est entendue comme une compatibilité assortie d'un renforcement mutuel : des éléments peuvent être différents, et être articulés entre eux de manière

à réduire les contradictions et à stabiliser la fourniture de service (par exemple, via une division des rôles non conflictuelle, des règles partagées, une compatibilité matérielle, une légitimité non contestée) (*Ibid.*). Une tension est entendue comme toute forme d'incompatibilité partielle, produisant des frictions observables qui perturbent la stabilisation de la fourniture de service. Cela se traduit notamment par des contradictions entre attentes, règles et pratiques (par exemple une discordance entre potabilité de l'eau définie par les fournisseurs et potabilité définie par les usagers), des ajustements répétés, des ambiguïtés de rôle et de redevabilité, des dysfonctionnements matériels, des contraintes spatio-temporelles et économiques, des incertitudes sur la qualité du service et/ou la régulation (*Ibid.*).

Un régime sectoriel bien aligné se décline comme suit (*Ibid.*) :

- 1) Les usagers ont accès à une combinaison de régimes complémentaires bien que différents.
- 2) Les infrastructures utilisées dans les différents régimes de service se complètent les unes et les autres et sont connectées via des interfaces appropriées.
- 3) Les fournisseurs de différents régimes de services sont complémentaires en termes de compétences et d'offre.
- 4) Des régulations sectorielles sont en place pour garantir l'interopérabilité entre les différents régimes de service.

A l'inverse, un régime sectoriel désaligné souffre d'un ou plusieurs problèmes (*Ibid.*) :

- 1) Inefficiences de la provision de service au sein des différents régimes de service (par exemple : les fournisseurs de service de base ne cherchent pas à améliorer leurs services de façon complémentaire).
- 2) Les infrastructures physiques qui pourraient aligner les différents régimes de service sont absentes.
- 3) Les besoins différenciés des usagers ne peuvent être couverts que par leur propre effort à trouver activement un moyen de couvrir leurs besoins quotidiens.
- 4) Les régulateurs ne reconnaissent pas tous les régimes de service existant (marginalisant ainsi certaines pratiques (comme par exemple le recours aux eaux souterraines à Dakar) et ne soutiennent pas de nouveaux régimes).

Tout cela conduit les auteurs à conceptualiser 4 configurations de base de régime sectoriel (*Ibid.*) :

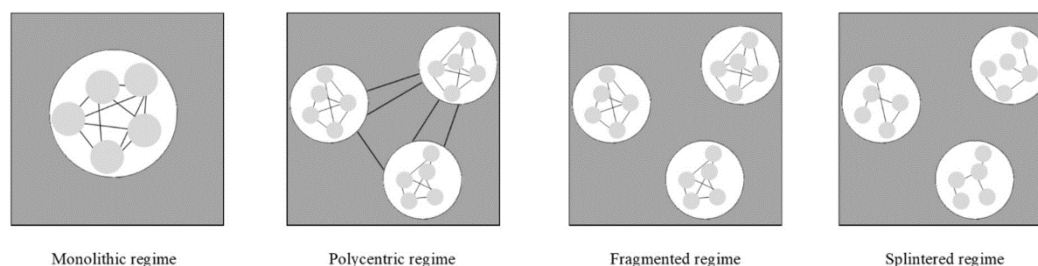


Figure 6 : Typologies de régimes sectoriels. Source : Van Welie et al. (2018).

Il faut entendre cette typologie comme étant à visée heuristique, ayant pour but de représenter efficacement les problématiques guidant l'étude de régimes complexes. Ce qui est intéressant, au-delà de la qualification des régimes, c'est précisément ce que contiennent ces cubes : quelle est la nature des (dés)alignements représentés et qu'est-ce qu'elle révèle de l'architecture de ces régimes ? Surtout, ces régimes représentent des trajectoires possibles. Cette grille d'analyse permet de prendre en compte des paliers d'évolutions d'un régime, qu'il y ait transition ou non. Ce sont ces (dés)alignements qui permettent de qualifier l'architecture du régime sectoriel. Ces (dés)alignements peuvent être réagencés. Un réagencement des (dés)alignements peut impliquer un changement de régime, depuis un régime polycentrique vers un régime monolithique par exemple (*Ibid.*). Mais ce réagencement n'implique pas nécessairement une transformation radicale de l'architecture du régime. Une trajectoire n'implique pas nécessairement un glissement dans la typologie. C'est-à-dire qu'un réagencement des (dés)alignements au sein d'un régime polycentrique, par exemple, n'implique pas le passage de ce régime à un régime monolithique ou éclaté. Cependant, l'architecture du régime se trouve transformée par le réagencement des (dés)alignements, ce qui a des impacts concrets sur les conditions de fourniture et d'accès au service donné.

Encadré 9 : Différentes mobilisations du concept de « service » dans la thèse.

Dans cette thèse, un service désigne une réponse opérationnelle à un besoin, c'est-à-dire l'ensemble des actions et interactions par lesquelles des acteurs permettent à des usagers d'obtenir un bien ou une ressource. Il renvoie donc à la fois à ce qui est mis en œuvre pour fournir (produire, traiter, distribuer, vendre, maintenir, assister, etc.) et à ce que les usagers reçoivent effectivement. Il convient, à ce stade de l'étude, de faire un point sur le vocabulaire utilisé.

Un régime de service désigne la configuration qui rend possible ce service et le reproduit dans la durée. Van Welie *et al.* (2018) le décrivent comme une combinaison institutionnalisée de technologies et d'infrastructures, de routines d'exploitation et d'usages, et de formes d'organisation.

Le service public désigne une forme spécifique d'organisation de la fourniture d'un service, dans laquelle une autorité publique définit et encadre la fourniture au nom de l'intérêt général, directement ou par délégation. Il est associé à des obligations et attentes structurantes (continuité, égalité de traitement, accessibilité, adaptation) ainsi qu'à des mécanismes de redevabilité qui varient selon les contextes.

Un régime sectoriel désigne l'ensemble des régimes de service qui contribuent à une même fonction sociétale (c'est-à-dire une fonction essentielle au fonctionnement de la société, comme la mobilité, l'alimentation, l'accès à une eau potable, l'énergie) et les relations qu'ils entretiennent (*Ibid.*). Il renvoie à un domaine organisationnel (un ensemble de règles institutionnalisées, d'acteurs et d'artefacts techniques) dans lequel se construisent et se transforment des alignements et désalignements entre régimes.

Qualifier le régime sociotechnique de référence : le réseau centralisé comme régime monolithique

Le régime sectoriel d'accès domestique à l'eau potable, dans sa forme idéaltypique au Nord, est composé d'un seul régime de service dominant : le régime en réseau centralisé. Nous proposons ici de représenter l'idéal-type du réseau centralisé comme un régime monolithique, afin de montrer, par l'exemple, comment est-ce que le cadre théorique sera mobilisé dans la thèse.

Pour caractériser ce modèle sous sa forme actuelle au Nord, il est nécessaire d'ajouter au moins deux régimes de services périphériques : l'eau embouteillée, et les puits individuels (principalement pour les zones rurales)

Tableau 6 : L'idéal-type du réseau centralisé comme régime sectoriel : dimensions des régimes de service. Source : auteur (2025).

Régimes de service/Dimensions	Infrastructures et artefacts	Mode d'organisation	Temps et espace	Rationalité et signification	Interaction sociale
Régime de service en réseau centralisé	Infrastructure : Pompage, réseau de tuyaux, usines de traitement. Artefacts : compteurs, stations de traitement, robinet dans le logement.	Service public en régie ou délégué ; gouvernance centralisée ; monopole local, effets de péréquations. Possibilité de tarification sociale.	Accès continu (24/7), à domicile, couverture universelle en milieu urbain (extension maximale en milieu rural)	Pour les fournisseurs : eau potable comme un service public et un droit garanti Pour les usagers : forme privilégiée d'accès à l'eau potable, pour tous les usages.	Absence d'interaction directe avec un distributeur : paiement via facture basée sur compteur ; invisibilité sociale du service sauf en cas de panne ou de litige.
Régime de service par eau conditionnée	Usine ; super/hypermarchés ; bouteilles d'eau.	Fabrication industrielle puis mise sur le marché. Tarification par le marché.	Horaires d'ouverture du point de vente. Disponibles sur le point de vente.	Pour les fournisseurs : motivation lucrative, activité commerciale. Pour les usagers : qualité de l'eau perçue comme accrue, goût décrit comme meilleur. Motivation sanitaire.	Transaction commerciale.
Régime de service par auto-approvisionnement	Puits.	Individuel.	Au domicile, accès en continu sauf sécheresse et/ou consignes du gouvernement.	Pour les fournisseurs : pas de fournisseur. Pour les usagers ; autonomie ou régime d'appoint.	Aucune.

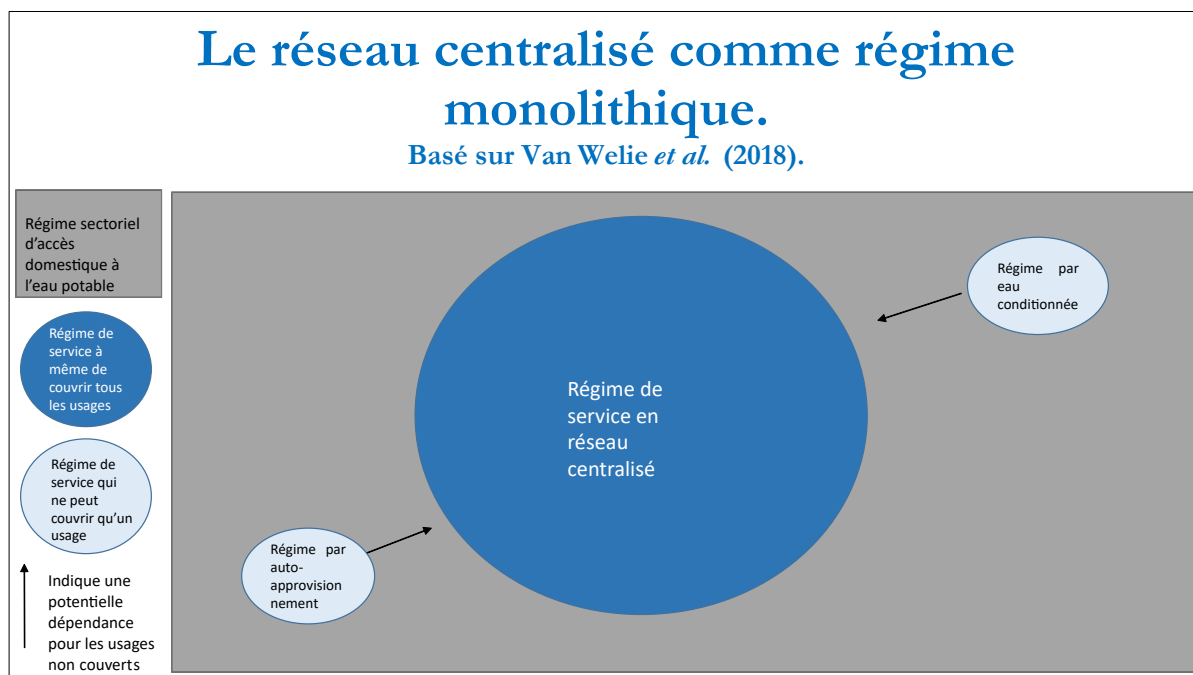


Figure 7 : Régime sectoriel d'accès domestique à l'eau potable via réseau centralisé. Source : auteur (2025).

Il est à noter que, dans le cas de cette représentation spécifique, qui sert de point de référence pour de futures représentations sur la base de ce cadre d'analyse, nous ne représentons pas l'ensemble des alignements des régimes de services en leur sein. Nous proposons une version problématisée, qui ne représente que certains (dés)alignements, afin d'illustrer un point précis. Dans ce cadre, nous voulons illustrer que le seul régime de service à même de couvrir l'ensemble des usages domestiques de l'eau. Ces représentations graphiques ont pour but de schématiser des régimes complexes, et il n'est pas toujours possible de représenter l'ensemble des (dés)alignements identifiés. Pour autant, les alignements et désalignements des différentes dimensions de régimes de service feront l'objet d'une analyse approfondie dans le chapitre 5.

Ce cadre d'analyse nous permet ainsi, à partir des données issues des études de terrain, de qualifier précisément des régimes complexes, de les analyser, et d'illustrer efficacement ce qui nous semble représenter la problématique guidant l'analyse de chaque terrain. Nous proposons de coupler ce cadre d'analyse à la perspective multi-niveaux sur les transitions (Geels et Schot 2007), suivant la proposition de Van Welie *et al.* (2018).

3.4 L'accès domestique à l'eau de boisson comme catégorie d'analyse

Travailler sur la question de l'accès à l'eau potable vise à étudier précisément comment est-ce que le régime sociotechnique permet l'accès aux ménages. C'est-à-dire que la focale n'est pas placée sur la production de l'eau, ou bien l'articulation de cette planification de la production avec la préservation de la ressource (bien que ces dimensions soient à inclure dans le régime sociotechnique d'accès à l'eau potable), mais sur les différentes manières dont les usagers se procurent de l'eau potable au quotidien. Le régime sociotechnique d'accès domestique à l'eau potable désigne alors trois dimensions liées entre elles : les réseaux d'acteurs et groupes sociaux, les règles formelles et informelles hautement institutionnalisées (et pas nécessairement cohérentes) organisées autour d'un bien ou d'un service permettant l'accès à l'eau potable, et les éléments techniques et matériels permettant l'accès à ce bien ou service (Audet 2016).

L'eau potable désigne l'eau propre à la boisson, la préparation des aliments et des repas, et l'hygiène personnelle. En cela elle diffère de l'eau de boisson qui est l'eau uniquement destinée à être bue⁷⁹. Les critères de potabilité diffèrent selon les pays. Dans ses directives de qualité, l'OMS définit l'eau de boisson comme constamment exempte de pathogènes, de contaminants chimiques nocifs et de contaminants radioactifs, tandis que l'aspect, le goût et l'odeur de l'eau de boisson doivent être acceptable pour le consommateur afin d'éviter que celui-ci ne se dirige vers des sources moins sûres mais présentant des qualités organoleptiques plus satisfaisantes (OMS 2017; UNICEF et OMS 2019). L'eau fournie à domicile par le réseau centralisé n'est donc pas nécessairement et dans tous les cas, l'eau bue par les usagers.

Il convient cependant de noter que cette distinction entre eau fournie à domicile par le réseau centralisé et eau bue ne présente pas uniquement un intérêt pour l'étude des Suds. Au Nord, où l'accès à l'eau via un robinet à domicile est pourtant la norme, il est possible de mener des études similaires. March *et al.* (2020) étudient par exemple 581 ménages en Catalogne, sélectionnés aléatoirement et stratifiés par zones (20% Barcelone, 20% aire métropolitaine hors centre, 20% région métropolitaine) afin d'étudier les déterminants de l'adoption de l'eau en bouteille et des systèmes de traitement *in-home* pour la boisson et la cuisine. Les auteurs confirment que la méfiance vis-à-vis du robinet est le principal déterminant du recours à l'eau en bouteille⁸⁰ et aux systèmes domestiques de traitement. Le revenu ne serait pas un facteur explicatif, aux contraires de critères

⁷⁹ L'eau potable désigne plusieurs usages, dont la boisson. L'eau de boisson ne désigne que l'eau destinée à être bue.

⁸⁰ Par ailleurs, l'étude précise que, contrairement à d'autres études, le revenu ne se révèle pas significatif pour expliquer le recours à l'eau en bouteille.

organoleptiques (goût, texture, odeur). Or, l'amélioration organoleptique de l'eau potable en sortie d'usine est coûteuse : le projet du Syndicat des Eaux d'Ile-de-France (SEDIF) visant à distribuer une eau sans chlore et sans calcaire dans le périmètre du SEDIF (environ 4 millions d'utilisateurs) et à améliorer son goût est ainsi évalué à 870 millions d'euros⁸¹. Paradoxalement, c'est l'amélioration des traitements et de la qualité de l'eau qui a permis l'acceptation de la desserte à domicile par les utilisateurs au Nord (Barraqué 2014), qui y ont vu un réel intérêt à payer le service. La crainte liée à la qualité de l'eau de boisson à domicile n'est donc pas limitée aux pays en développement, les exemples sont nombreux en France (notamment en Bretagne), en Angleterre (Thames Water), aux Etats-Unis (Flint au Michigan) (Porcher 2024).

C'est pourquoi nous différencions l'eau de boisson de l'eau potable. L'eau de boisson désigne le segment des usages de l'eau uniquement dédié à sa consommation humaine. Aussi, nous notons un décalage entre l'eau définie comme potable par les fournisseurs, et l'eau considérée comme *réellement* potable par les utilisateurs. L'eau bue au quotidien par les résidents de Dakar et de Bandung (et d'autres villes) n'est pas toujours l'eau du réseau conventionnel – y compris dans les cas de foyers utilisateurs de ce réseau conventionnel. Cet accès à l'eau de boisson se fait via une constellation de dispositifs et d'acteurs, parfois en lien avec le réseau conventionnel, parfois fonctionnant complètement en dehors de celui-ci. Ces configurations participent d'un processus de reconfiguration de l'architecture du régime sociotechnique dans les deux villes. Si ces dispositifs et acteurs ne sont pas toujours nouveaux en tant que tels (Kjellén et McGranahan 2006; Kooy et Bakker 2008; Jaglin 2012)⁸², bien que cela ne soit pas exclu dans certains cas, c'est leur insertion particulière dans un régime donné qui nous intéresse dans le cadre de cette étude. Partir de l'accès domestique à l'eau de boisson, et inclure l'eau de boisson dans l'analyse, c'est proposer un nouveau regard sur des régimes sociotechniques connus.

Adopter le segment eau de boisson comme point d'entrée sert donc une démarche attentive aux pratiques observées, nécessaire à l'application du cadre de Van Welie *et al.* (2018). Isoler un segment précis offre une première base de comparaison entre deux contextes urbains contrastés. Ce choix est donc cohérent avec une méthode qui vise à partir des configurations d'accès observables, plutôt que de tester des catégories de lecture préétablies. Aussi, cela permet d'articuler échelle domestique et échelle urbaine : puisque l'accès à l'eau de boisson à domicile dépend de chaînes de valeurs plus larges qu'il est possible d'analyser. Le choix de travailler sur l'accès domestique à l'eau de boisson s'appuie enfin sur les particularités qui distinguent ce segment des autres usages domestiques. D'une

⁸¹ <https://www.debatpublic.fr/projet-damelioration-de-la-qualite-de-leau-potable-sedif-3311> consulté le 11/04/2026.

⁸² Pour n'en citer que quelques-uns.

part, les volumes consommés dans le cadre de la boisson sont faibles (Howard et al. 2020), ce qui explique et facilite la mise en place de dispositifs et services uniquement consacrés à ce segment, car ils n'impliquent ni la taille ni les coûts des infrastructures destinées à l'ensemble des usages domestiques. D'autre part, les critères de potabilité pour la boisson (microbiologiques, chimiques et organoleptiques) sont les plus stricts. Nous considérons donc qu'il s'agit d'un segment discriminant, permettant d'identifier d'éventuelles chaînes de valeurs propres à ce segment et de sonder les rationalités guidant les pratiques, avant d'étendre l'entretien et l'observation aux autres usages domestiques (et chaînes de valeur associées). C'est pourquoi nous parlons de focale et non de réduction de l'objet de recherche. L'étude de l'accès domestique à l'eau de « boisson », segment soumis aux exigences sanitaires les plus strictes, mais aussi à des critères d'acceptabilité dont l'évaluation dépend des perceptions organoleptiques, des habitudes et préférences des usagers (OMS 2017), constitue un cadrage utile pour identifier les différents régimes de service qui composent le régime sectoriel d'accès domestique à l'eau potable.

3.5 Formulation de la problématique et des questions de recherche

Le cadre d'analyse présenté dans ce chapitre précise la manière dont cette thèse aborde la diversité des formes d'accès domestique à l'eau potable. Plutôt que de prendre le réseau centralisé comme point de départ, ce cadre invite à examiner les pratiques d'approvisionnement des ménages, en particulier pour l'eau de boisson, puis à identifier les dispositifs, les acteurs, les règles et les formes d'organisation qui rendent possible la fourniture de ce service. Cette démarche permet d'identifier des régimes de service, construits à but heuristique, et d'analyser les (dés)alignements internes et externes afin de qualifier un régime sectoriel.

Nous formulons dès lors notre problématique générale comme suit :

Dans un contexte de légitimation croissante de solutions diversifiées d'accès à l'eau potable, dans quelle mesure des modes de fourniture de service d'eau à usage domestique, distincts du réseau centralisé, se développent-ils dans des contextes urbains contrastés dans les Suds ? Comment la fourniture d'eau potable par le réseau coexiste-t-elle avec la fourniture d'eau hors réseau ?

La thèse s'articule autour de deux questions de recherche.

Premièrement, la distinction entre eau potable et eau de boisson conduit à retenir l'eau de boisson comme point d'entrée de l'analyse. Parce qu'elle renvoie à l'eau effectivement bue par les ménages,

elle permet d'observer des pratiques d'approvisionnement qui ne se déduisent pas du seul statut de raccordement, ou de non-raccordement, au réseau centralisé. Un ménage peut être connecté au réseau sans en boire l'eau, ou combiner plusieurs sources selon les usages, les coûts, la disponibilité et la qualité perçue. Notre première question de recherche est donc la suivante :

Q.1. En quoi la focalisation sur le segment « eau de boisson » constitue-t-elle un point d'entrée heuristique innovant permettant d'analyser des configurations hybrides d'accès à l'eau potable ?

Deuxièmement, les formes d'accès identifiées coexistent au sein d'espaces urbains où le réseau centralisé n'occupe pas la même place. Il s'agit alors d'analyser la manière dont ces formes d'accès coexistent avec lui, s'y articulent, en dépendent ou s'en distinguent. La comparaison de deux contextes urbains contrastés permet ainsi d'interroger différentes déclinaisons du modèle du réseau centralisé dans l'organisation de l'accès domestique à l'eau potable. Nous formulons donc notre deuxième question de recherche ainsi :

Q.2. Dans quelle mesure la comparaison des (dés)alignements au sein de deux régimes sociotechniques contrastés permet-elle de questionner différentes déclinaisons du modèle du réseau centralisé ?

Conclusion du chapitre

Ce chapitre a présenté le cadre d'analyse mobilisé dans cette thèse et les ajustements nécessaires à son application aux villes des Suds. Il s'inscrit dans une perspective sociotechnique et repose principalement sur la perspective multi-niveaux sur les transitions, complétée par les travaux de Van Welie *et al.* (2018), afin de mieux appréhender des configurations urbaines caractérisées par l'hétérogénéité des modes de fourniture et d'accès aux services.

La MLP permet d'analyser les dynamiques de changement comme le résultat d'interaction entre niches, régimes et paysage. Toutefois, son application directe à des contextes urbains dans les Suds présente des limites, notamment en raison de la présupposition d'un régime sociotechnique homogène dominant. Pour dépasser cette limite, ce travail propose une approche par régimes de service, et leur articulation au sein d'un régime sectoriel d'accès domestique à l'eau potable. Cette approche permet de rendre compte de la coexistence de plusieurs configurations stabilisées de fourniture de service au sein d'un espace donné, et d'analyser les (dés)alignements en leur sein et entre elles.

Ce cadre théorique retenu permet de dépasser une lecture centrée sur le remplacement d'un régime dominant par un autre via l'institutionnalisation d'une innovation de niche. Il constitue le cadre à travers lequel seront étudiés les régimes sociotechniques d'accès domestique à l'eau potable de Bandung et Dakar. Nous avons formulé notre problématique générale et nos questions de recherche sur cette base.

Chapitre 3 : Justification des terrains de recherche et posture épistémologique

Ce chapitre introduit les études de cas choisies et présente la posture épistémologique adoptée au cours de ce travail de recherche. Nous commençons par présenter les cas d'étude, qui sont deux villes des Suds où de potentielles reconfigurations des régimes de service d'eau potable sont à identifier. Ensuite, nous explicitons notre posture épistémologique et notre rapport au terrain. Les conditions d'accès aux données sur le terrain ont été influencées par le fait de conduire ce travail dans le cadre d'une convention CIFRE⁸³ avec l'Agence française de développement. De surcroît, cette thèse est écrite depuis la France, au sein d'une université française : les deux enquêtes de terrain menées constituent donc des enquêtes « par dépaysement » (Beaud et Weber 2010), où le regard porté est celui d'un observateur extérieur, inscrit dans un processus d'interconnaissance avec des partenaires locaux, et soumis aux contraintes linguistiques et culturelles inhérentes à chaque contexte. Ces dimensions ont nécessairement influencé la collecte et l'interprétation des données. Nous proposons ainsi une analyse réflexive sur nos conditions d'enquêtes.

⁸³ Convention industrielle de formation par la recherche.

Sous-partie 1 : Présentation et justification de l'objet de recherche

Comparer Dakar et Bandung permet de comparer deux configurations contrastées pour l'accès domestique à l'eau potable. Dans les deux cas, il s'agit de grandes métropoles des Suds, marquées par une croissance urbaine soutenue dans une topographie contrainte, et des défis liés au développement des services essentiels. Ces deux villes sont relativement comparables en termes de population et de densité : l'agglomération du Grand Dakar a une population estimée à environ 3,9 millions d'habitants (Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie 2023a). La densité est d'environ 1700 habitants au kilomètre carré. A Bandung, la population est d'environ 2,5 millions d'habitants, mais son aire métropolitaine atteint 8,8 millions⁸⁴. La densité de population est d'environ 1500 habitants au kilomètre carré. Les deux villes partagent un taux de croissance annuelle entre 2% et 3,5%, les données du World Population Prospects 2024⁸⁵ des Nations Unies classent dans la catégorie des métropoles à croissance rapide. Les deux villes sont des villes postcoloniales, dans lesquelles les réseaux d'eau ont d'abord été construits dans une logique de ségrégation spatiale, pour desservir les espaces habités par les colons (Kusno 2010; Bigon 2012). Enfin, les deux villes sont contraintes par leur géographie. Dakar est situé sur une presqu'île, et la nappe souterraine est dégradée du fait d'intrusions salines. Bandung est située dans une cuvette dans un bassin montagneux à 768 mètres d'altitude. L'exploitation des nappes provoque un affaissement des sols.

1.1 Dakar : le réseau centralisé comme modèle dominant dans un contexte semi-aride

Dakar constitue un exemple dans lequel le réseau est construit comme la forme normale et légitime d'accès à l'eau potable. Normale, car l'accès au réseau y est quasi universel : Pezon (2018) indique que Dakar affiche un taux d'accès au réseau supérieur à 98%, tandis que les enquêtes nationales récentes estiment que plus de 96% des ménages de Dakar et des communes de banlieue⁸⁶ utilisent quotidiennement l'eau du robinet pour la boisson (Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie 2024), et la Sen'Eau affiche un taux de 98% pour la zone de Dakar et le péri-urbain⁸⁷. Légitime, car l'extension et le renforcement du réseau centralisé mobilise des fonds

⁸⁴ <https://jabar.bps.go.id/id/publication/2024/12/27/7a5ef54034b3f06152a796df/provinsi-jawa-barat-dalam-infografis-2024.html> consulté le 13/04/2026.

⁸⁵ <https://population.un.org/wpp/> consulté le 13/04/2026.

⁸⁶ Ce que le rapport désigne comme « Dakar urbain ».

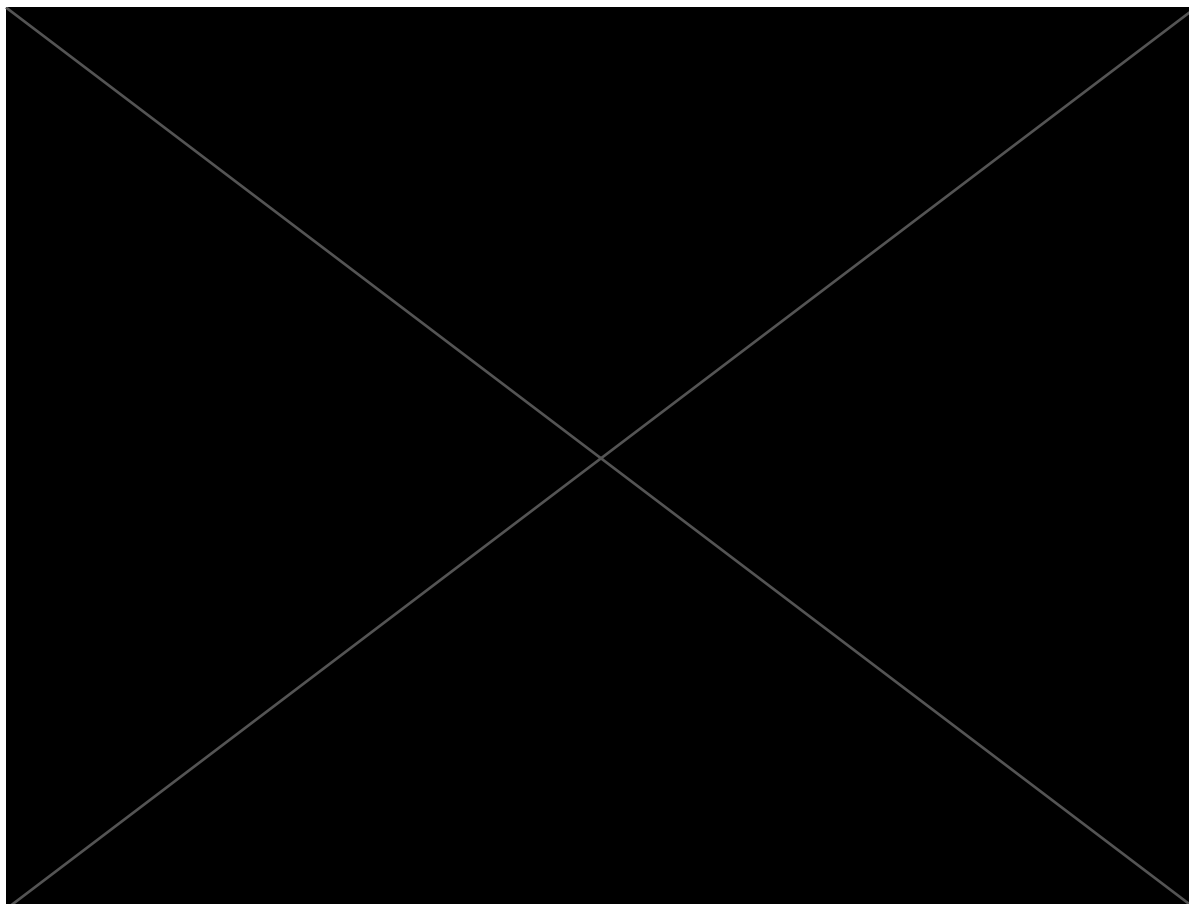
⁸⁷ <https://www.seneau.sn/seneau-inaugure-son-centre-dexcellence-et-dinnovation-un-tournant-majeur-pour-le->

publics, et c'est le seul service d'eau potable défini comme service. Le cas de Bandung correspond au contraire à un contexte dans lequel le cadre institutionnel reconnaît une pluralité de services de fourniture d'eau potable, en réseau, hors-réseau, opérés par des acteurs publics, privés ou communautaires. Dans les deux cas, l'espace de l'étude est délimité par le territoire de compétence et de desserte de l'opérateur en réseau centralisé, c'est-à-dire de l'espace dans lequel ce dernier assure déjà le service ou a vocation à l'étendre. A Dakar, l'enquête porte ainsi sur Dakar et sa banlieue, c'est-à-dire l'espace desservi par la Sen'Eau et correspondant aux secteurs Dakar I (le département de Dakar) et Dakar II (les départements de Guédiawaye, Keur Massar, Pikine et Rufisque, chacun composés de plusieurs arrondissements/communes). A Bandung, l'enquête porte sur la seule ville de Bandung (*Kota Bandung*), qui correspond au périmètre de compétence de la PDAM Tirtawening. L'enquête n'inclut donc pas les communes limitrophes de Bandung, qui relèvent d'un autre opérateur (à l'échelle de la province et non de la ville). Dakar désigne donc, dans cette thèse, Dakar I et Dakar II.

Le Sénégal est fréquemment présenté comme un pays « pauvre en eau » au regard des seuils de disponibilité par habitant (1000m³ par an) (Faye 2021), alors même qu'il dispose d'un potentiel important en eaux souterraines et de surface. Cette tension est particulièrement visible dans l'agglomération dakaroise, où la ressource souterraine est fragilisée. L'alimentation en eau de Dakar repose en partie sur des transferts à longue distance, en particulier depuis le lac de Guiers situé à plus de 300 kilomètres au Nord, tandis que les nappes souterraines sont affectées par la salinisation et la pollution (Tall et al. 2021). L'accès domestique à l'eau potable à Dakar est donc marqué par une dépendance forte à des grandes infrastructures hydrauliques. Cette configuration est aussi le résultat d'une trajectoire institutionnelle et de choix politiques. La réforme de 1995 a réorganisé la desserte de service à Dakar autour d'un partenariat public-privé visant à améliorer les performances du service, à renforcer sa viabilité financière, et étendre l'accès à l'eau potable (République du Sénégal 1995). Diop (2014) rappelle que cette réforme s'inscrit dans le *New Public Management*, elle repose notamment sur la séparation entre l'autorité publique organisatrice, la gestion patrimoniale des infrastructures (la SONES) et l'exploitation du service (la SDE puis la Sen'Eau). Le cadre juridique sénégalais fait du réseau centralisé la seule configuration légitime dans les zones desservies, les captages souterrains sont notamment interdits (République du Sénégal 1981). Cette étude de cas permet ainsi d'étudier un contexte dans lequel l'État fait du raccordement au réseau centralisé, l'extension et le renforcement de ce dernier, le seul horizon légitime, dans un contexte

[secteur-de-leau-au-senegal/#:~:text=Les%20autorit%C3%A9s%20et%20dirigeants%20ont,de%20SEN%E2%80%99EAU%20depuis%202020,consulté le 16/08/2025.](#)

de tension sur la ressource et d'augmentation de la demande. Néanmoins, et ce depuis plusieurs années, la vente d'eau sous forme de bidons, bouteilles et sachets est en pleine croissance à Dakar et en banlieue (Valentin 2010).



Carte 1 : Synoptique de l'alimentation en eau potable de Dakar (source : document de travail AFD (2023)).

1.2 Bandung : un réseau d'eau potable limité, une ressource en eau abondante

L'Indonésie dispose d'importantes ressources en eau, renouvelables, mais leur répartition est très inégale à l'échelle du territoire : l'accès à l'eau est donc marqué par de fortes disparités spatiales et sociales (Hadipuro 2010). A l'échelle nationale, les réseaux centralisés ne raccordent qu'une minorité de la population, ce qui contribue au maintien d'une pluralité de formes d'approvisionnement (Prasetyawan, Nastiti et Muntalif 2017). A Bandung, les infrastructures en réseau ont d'abord été construites à l'époque coloniale, dans des zones restreintes, pour desservir les colons (Kusno 2010). Plusieurs travaux soulignent que l'urbanisation rapide, l'étalement urbain, et l'insuffisance des investissements au regard de la croissance démographique contribuent durablement au caractère partiel du réseau (Nastiti et al. 2017; Suryani et al. 2019). La littérature

fait ainsi état d'un taux de couverture variant entre 65% et 70% (Nastiti et al. 2017; Urfanisa, Kazama et Takizawa 2022). La portée de ce chiffre est néanmoins à relativiser, car le taux de couverture ne désigne pas le taux de raccordement domestique. Les eaux souterraines et de surface, contrairement à Dakar, sont légalement accessibles – à divers degrés, ce que nous analysons dans le chapitre dédié aux résultats. Cette disponibilité permet le maintien et le développement de formes d'auto-approvisionnement, à l'échelle domestique ou d'une communauté et la mise en place de mini-réseaux à l'échelle de quartiers (Suryani et al. 2019). La littérature académique met aussi en lumière l'importance de la vente d'eau conditionnée et des kiosques à eau en Indonésie (Prasetyawan, Nastiti et Muntalif 2017; Walter, Kooy et Prabaharyaka 2017), notamment du fait de préoccupations relatives à la qualité de l'eau du réseau, y compris à Bandung (Prasetyawan, Nastiti et Muntalif 2017). Cette étude de cas, permet d'étudier un contexte dans lequel l'accès domestique à l'eau potable est assuré par une pluralité de dispositifs et de formes de service, et que cette pluralité se retrouve dans les pratiques comme dans les cadres de l'action publique. Cependant, le gouvernement indonésien affiche pour ambition de renforcer le réseau centralisé d'ici 2045 (World Bank 2021), notamment via des partenariats publics privés (avec l'objectif d'améliorer l'efficacité et la couverture des services) et des contrats de performance pour réduire les pertes d'eau non facturée (pour améliorer la gestion des réseaux existants) (*Ibid.*). Le choix de travailler sur le régime sociotechnique d'accès domestique à l'eau potable à Bandung est alors à mettre en relation avec le choix de travailler sur le régime sociotechnique d'accès à l'eau potable de Dakar. A Bandung, l'accès à l'eau potable via le réseau centralisé ne semble pas représenter la norme pour l'accès à l'eau potable dans la totalité de l'espace urbain (Nastiti et al. 2017), contrairement à Dakar.

Cette sous-partie visait à démontrer la pertinence de conduire une étude croisée du régime sociotechnique d'accès domestique à l'eau potable de Dakar et de Bandung, deux métropoles des Suds aux contextes contrastés⁸⁸, mais dans lesquelles nous observons des trajectoires similaires.

⁸⁸ Y compris dans leurs héritages coloniaux, comme nous reviendrons dessus dans les chapitres 5 et 6.

Sous-partie 2 : Réflexions sur la posture du chercheur en thèse CIFRE

Encadré 10 : Utilisation de la première personne du pluriel et du singulier dans le cadre de cette thèse.

Considérant que la recherche n'est jamais un processus solitaire, de surcroît dans le cadre d'une thèse en co-direction, mobilisant plusieurs partenaires, assistant·e·s et interlocuteurs, nous utilisons principalement la première personne du pluriel. Cependant, lorsque certains sujets réflexifs sont abordés, ou lorsqu'il est question d'expériences vécues sur le terrain, ce sera la première personne du singulier qui sera utilisée.

Cette thèse a été écrite dans le cadre d'une Convention Industrielle de Formation par la Recherche (CIFRE), en partenariat avec l'Agence Française de Développement. Ce contrat implique que j'étais employé par l'AFD, tout en étant inscrit dans un laboratoire académique. A ce titre, j'ai perçu pendant trois ans un salaire versé par l'entreprise, et l'entreprise était subventionnée par l'État Français. Dans ce cadre, j'étais soumis aux mêmes obligations et procédures que les autres salariés de l'AFD, notamment pour l'attribution du logement à Dakar et Bandung et les déplacements sur le terrain (validés selon des circuits internes à l'institution). Ces conditions d'hébergement, de même que l'accès (ou non) à un bureau au sein de l'agence, ont structuré l'organisation matérielle et temporelle des enquêtes. Surtout, mon cadre de vie et mes conditions de travail différaient considérablement des conditions de vie et des conditions de travail des habitants de Dakar et de Bandung.

La forte notoriété de l'AFD à Dakar, où l'Agence se situe dans le quartier du Plateau et entretient des liens étroits avec les ministères sectoriels, a favorisé l'accès à certaines institutions, tout en orientant les entretiens vers des registres officiels et formels. A Bandung, en revanche, l'AFD ne dispose d'aucune antenne locale : l'agence est basée à Jakarta, et ne couvrait pas les sujets liés à l'eau potable pendant la période de réalisation de la thèse. Cette absence d'ancrage institutionnel et logistique direct à Bandung m'a offert un degré d'autonomie plus élevé dans l'organisation de l'étude de terrain. Je me suis dès lors rapproché de l'*Institut Teknologi Bandung*, notre partenaire local⁸⁹, tout en étant soumis aux règles de l'AFD pour l'attribution du logement et l'organisation des déplacements.

Sur le plan épistémologique, cette double appartenance – à un organisme bailleur parmi les plus importants du secteur, et à une université française – a nécessairement influencé la conduite des

⁸⁹ Ce partenariat a été établie dans le cadre du PHC Nusantara. Une bourse a été obtenue pour la période 2023 – 2024.

travaux, et, par extension, la collecte et l'analyse des données. Le partenariat CIFRE a assuré un accès privilégié aux réseaux institutionnels, aux ressources logistiques et aux connaissances (notamment les savoirs professionnels des membres de la division EAA). Il a également imposé un cadrage thématique et des attentes. Un retour réflexif est alors nécessaire, afin de mettre en lumière les éventuels biais et de permettre de contextualiser nos analyses. Avant cela, il est nécessaire d'explicitier le positionnement épistémologique qui a été le nôtre dans le cadre de ce travail.

2.1 Posture épistémologique

Cette recherche s'inscrit dans une démarche exploratoire et dans une posture globalement abductive. Elle est en effet constituée des processus de formulation d'hypothèses, d'abord à partir d'une revue de littérature, puis confrontées à la première enquête de terrain, conduisant à revoir les hypothèses, testées à nouveau sur le deuxième terrain, permettant de stabiliser les hypothèses et le cadre d'analyse. Le choix de sélectionner le régime de service et le segment eau de boisson pour comparer les terrains est apparu nécessaire une fois le travail de collecte de données réalisé. La démarche exploratoire, telle qu'explicitée par Reiter (2013), consiste à identifier et à analyser des cas spécifiques, sélectionnés non pas pour leur représentativité statistique, mais en raison de leur richesse analytique. Contrairement à ce que l'auteur appelle la « recherche confirmatoire » (p. 1), qui teste des hypothèses préétablies à l'aide d'une méthodologie prédéterminée, la recherche exploratoire part des observations pour formuler ou reformuler des hypothèses nouvelles et des propositions théoriques innovantes. Elle implique donc un processus ouvert, réflexif et itératif, où l'objectif central est la plausibilité et la robustesse des explications proposées, plutôt que la preuve définitive. Dans le cadre de ce travail de recherche, cela se traduit par l'analyse des transformations à l'œuvre dans les régimes d'accès domestique à l'eau potable, observées à travers deux contextes urbains contrastés dans les Suds.

Dans ce contexte, le choix de mobiliser un raisonnement abductif semble cohérent. Selon Aliseda (2006, p. 26, cité dans Dumez 2012, p. 3), l'abduction est un « processus de raisonnement invoqué pour expliquer une observation surprenante ». Ce raisonnement contraste nettement avec la déduction, qui applique des règles générales à des cas spécifiques sans produire de nouvelles hypothèses, et avec l'induction, qui généralise à partir de cas particuliers pour établir des régularités ou des lois. À l'inverse, l'abduction part d'une anomalie ou d'un phénomène inattendu, comme par exemple : le choix, pour certains ménages, de recourir à l'achat d'eau purifiée à un kiosque à eau, à un prix 10 à 100 fois plus élevé que le réseau à quantités égales, sans garantie de la qualité

biochimique de l'eau vendue au kiosque, alors que l'accès à domicile est assuré par les services publics. Ensuite, il s'agit de formuler des hypothèses plausibles et explicatives, ouvrant ainsi de nouvelles voies de compréhension. Cette perspective abductive accorde une attention particulière aux « données actives », concept développé par Dubois et Gadde (2002 : 577, cités dans Dumez 2012, p. 1). Contrairement aux « données passives », qui sont recueillies dans une logique de validation d'hypothèses préexistantes, les données actives émergent dans un contexte où le chercheur adopte une posture réceptive, non prédéterminée, ouverte à la découverte et à l'inattendu. Dans le cadre de cette recherche, la réalisation des transects constitue une illustration concrète de cette démarche méthodologique ouverte et active, permettant d'observer et d'identifier des mécanismes encore non documentés (ou d'apposer sur ces derniers un nouveau regard). Cette orientation est pleinement en cohérence avec les questions de recherche, qui visent à caractériser des régimes sectoriels méconnus (ou encore non étudiés comme tels) et à comparer des trajectoires sociotechniques

2.2 Retour sur les conditions et la posture d'enquête

2.2.1 Une enquête par *dépaysement*

Selon Beaud et Weber (2010 : 36 - 37), une « enquête par distanciation » renvoie à la posture de l'enquêteur rendant compte d'un univers familier duquel il doit se distancier. A l'inverse, une « enquête par dépaysement » désigne l'exploration d'un univers étranger que le chercheur s'efforce de rendre familier. Cette thèse est composée de deux enquêtes par dépaysement. L'enquête par dépaysement doit permettre une conversion du regard : ce qui est « banal » dans le contexte du terrain où a lieu l'étude ne va alors pas de soi pour le chercheur (*Ibid.*). Dans le cadre de cette thèse, je me suis rendu sur deux terrains particulièrement éloignés de mon référentiel d'origine : la ville de Dakar au Sénégal (Afrique de l'Ouest), et la ville de Bandung en Indonésie (Asie du Sud-Est), alors que je suis né en France et réside en France. Il semble alors indispensable, suivant Beaud et Weber, de passer une durée suffisamment longue sur le terrain afin de permettre une conversion du regard. Nous considérons que les 4 mois passés sur chaque terrain n'ont pas permis une conversion totale du regard. Néanmoins, cette durée était suffisante pour permettre de rencontrer des interlocuteurs aux disponibilités limitées, de réaliser un nombre conséquent de transects, mais aussi et surtout de laisser le temps à certaines problématiques d'émerger. Cette posture

d'observateur extérieur, au regard qui n'est pas totalement converti (au sens de Beaud et Weber), est assumée dans le cadre de cette thèse.

Des terrains exploratoires ont été réalisés préalablement et en parallèle des enquêtes de terrain :

- Au Forum Mondial de l'Eau (FME) de Dakar, du 22 au 27 mars 2022, ainsi au Forum Mondial Alternatif⁹⁰ (FAME) ayant eu lieu en parallèle. Le Forum Mondial de l'Eau consiste en une arène particulière où se rencontrent bailleurs de fonds, promoteurs industriels, gouvernements. Le Forum Mondial de l'Eau de Dakar a alors été appréhendé comme une opportunité de rencontrer des promoteurs d'approches hors-réseau. Tous les acteurs de ce type rencontré ont fait l'objet d'entretiens, et le travail d'analyse de ces entretiens a permis de contribuer au premier chapitre de cette thèse. Les FME sont néanmoins des arènes particulières, coûteuses pour les participants et encore plus pour les exposants : ces Forum ne sont donc pas représentatifs du secteur de l'eau et encore moins de l'ensemble des acteurs des Suds. Les participants comme les exposants ont suffisamment de trésorerie mobilisable pour pouvoir participer à ce forum et considèrent utile de consolider leur réseau par ce biais.
- A Bandung, du 5 au 17 novembre 2023, suite à l'obtention d'une bourse PHC (Programme Hubert Curien), pour le Projet WISE (Water Innovations/Safe/Equity) (2023 – 2024). Ce terrain exploratoire a permis de réaliser notamment un atelier regroupant acteurs institutionnels, associatifs et universitaires. Cet atelier était une opportunité de confronter les résultats de la première enquête de terrain (Dakar), et nos hypothèses en découlant, aux opinions et perspectives des parties prenantes à l'atelier. Il a aussi permis de consolider le partenariat avec l'Institut Teknologi Bandung, d'identifier et de rencontrer de futurs interlocuteurs, et d'identifier les points d'intérêts qui feront l'objet des premiers *transects* et sessions d'*observation*.
- Au Forum Mondial de l'Eau de Bali, du 20 au 23 mai 2024, avec le même objectif que lors du FME Dakar.

⁹⁰ Uniquement pour la journée du 24/03/2022 dans le cas du FAME.

- A Bandung à nouveau, du 9 au 20 décembre 2024, afin de clôturer le projet WISE. Cela a aussi permis de réaliser des entretiens supplémentaires ainsi que des sessions d'observation directes.

2.2.2 Conditions matérielles et logistiques

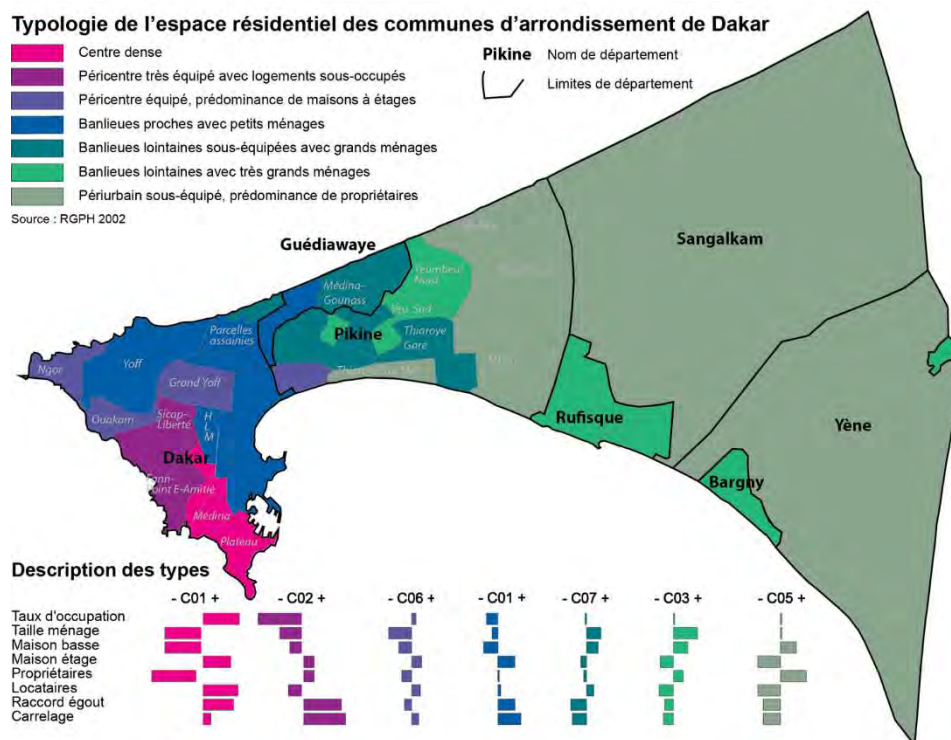
Les enquêtes ont été conduites sur deux périodes d'environ 4 mois chacune :

- A Dakar, du 16 janvier 2023 au 17 mai 2023
- A Bandung, du 11 février 2024 au 30 mai 2024.

Lors de l'enquête de terrain de Dakar, j'occupais un bureau à l'Agence Française de Développement de Dakar. J'étais intégré au sein du Pôle NAT (Transition écologique et gestion des ressources naturelles). A ce titre, je participais aux réunions du pôle et proposais des comptes-rendus réguliers aux membres du pôle. J'étais hébergé par l'Agence Française de Développement dans des logements réservés à son personnel, à proximité de l'agence, dans le quartier du Plateau, un quartier qui n'est pas représentatif de la ville de Dakar et de sa banlieue.

Encadré 11 : Le quartier du Plateau à Dakar.

Le quartier du Plateau est le centre colonial et administratif historique de Dakar. Il correspond à l'emplacement où la ville a été fondée en 1857 par les colons français, et organisée selon un plan ségrégationniste qui a conduit au déplacement des populations autochtones hors de la presqu'île sous prétexte sanitaire (Ndiaye 2016). Son tissu urbain se caractérise par des grands lots résidentiels, des infrastructures d'eau, d'assainissement et de voiries régulièrement entretenues, et accueille une population de cadres aux revenus plus élevés que la moyenne de la ville, ce qui le positionne parmi les secteurs les plus onéreux de la ville (*Ibid.*). Le réseau d'eau a d'abord été mis en place pour le quartier du Plateau (Bigon 2016). C'est cependant un espace mixte : il concentre des fonctions administratives, économiques et résidentielles, tout en conservant quelques poches d'activités informelles.



Carte 2 : Lessault et Imbert (2013 : 9). Le quartier du plateau (au Sud) est dans la catégorie « centre dense ».

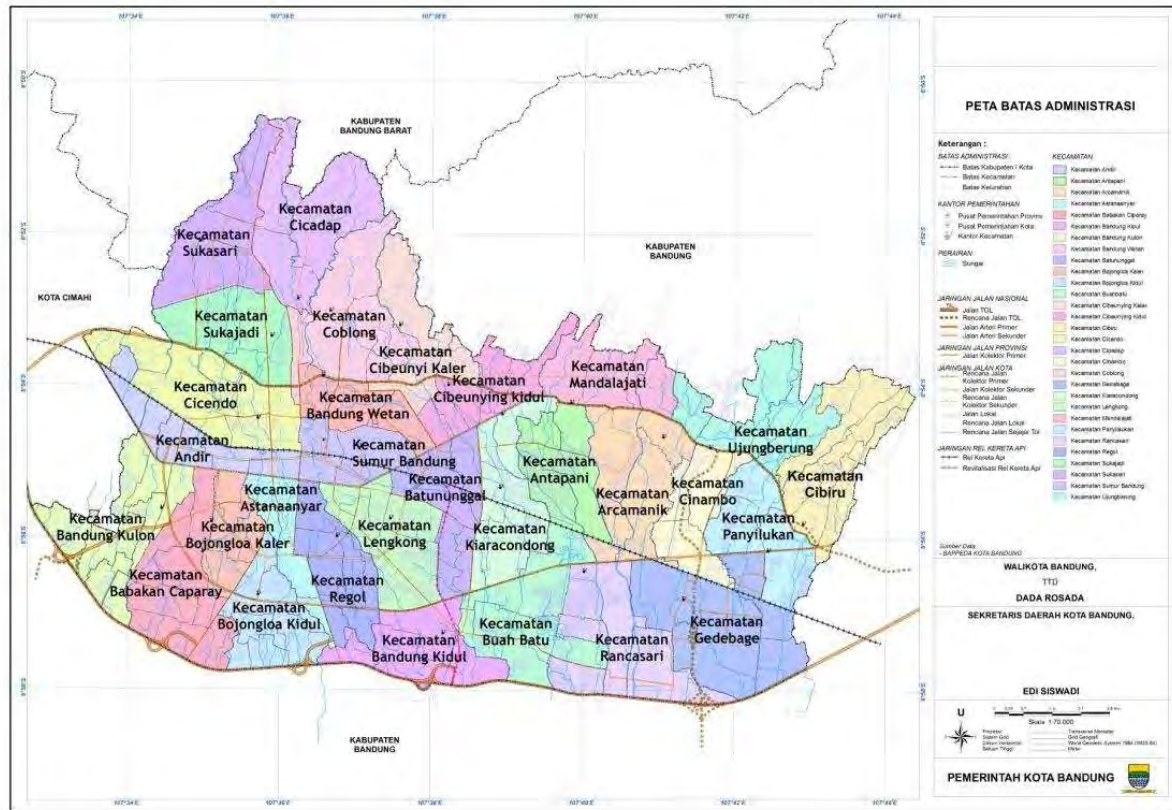
L'Agence AFD de Dakar est un acteur visible au Sénégal, et c'est une des plus grandes agences de l'AFD. Elle entretient des relations étroites avec les institutions nationales, notamment les ministères sectoriels, et finance des projets de grande envergure comme le Train Express Régional TER Dakar Diamniadio.

En Indonésie, le bureau de l'Agence Française de Développement se trouve à Jakarta. Il n'y a aucune présence de l'AFD à Bandung. Néanmoins, j'étais toujours soumis à des règles précises concernant mon logement. J'ai donc aussi habité dans un quartier qui n'est pas représentatif des conditions de vie de la majorité des habitants de Bandung.

Encadré 12 : Le quartier de Sumur Bandung à Bandung.

Le quartier de Sumur Bandung, situé au centre de Bandung, est un des quartiers les mieux desservis par les services publics de la ville. La conférence de Bandung en 1955, tenue dans ce quartier, lui confère une dimension politique et symbolique majeure. Il est toutefois marqué par des disparités socio-économiques importantes, entre des édifices classés de la rue Braga et des logements précaires et insalubres dans les *kampungs* alentours (Wihadanto et al. 2017). Ce n'est pas un quartier où résident habituellement les expatriés, installés dans les hauteurs de la ville, au

Nord, où résidaient principalement les colons hollandais et qui, encore aujourd'hui, est une des zones les mieux desservies par le réseau centralisé (Kusno 2010).



Carte 3 : Carte administrative de Bandung. Source : Ville de Bandung (2011) . Le quartier de Sumur Bandung se trouve au milieu.

A Bandung, mon logement était situé au-dessus d'un *kampung* urbain. Les *kampungs* sont une des caractéristiques les plus emblématiques des villes indonésiennes. Le terme ne se traduit pas précisément. Il désigne à l'origine un « village » en *bahasa indonesia*, rappelant que de nombreuses villes indonésiennes sont composées d'agréats autonomes. Ces *kampungs* ont progressivement été absorbés par l'absorption des villes tout en conservant, dans un premier temps, leurs spécificités culturelles, leurs activités et leurs réseaux sociaux. Aujourd'hui encore, ces anciennes structures subsistent, à différents stades de transformation (Obermayr (2017) : 95). Ce *kampung* comportait

un kiosque à eau, géré par un entrepreneur privé ce qui permettait d’observer, depuis la fenêtre, le mode de fonctionnement du kiosque.



Photographie 1 : Photographie depuis la fenêtre de mon logement. Il est possible d’y apercevoir un kiosque à eau, et des réservoirs d’eau sur les toits. Source : auteur (2024).

2.2.3 Encadrement et assistance

J’ai été intégré au sein de structures locales, et accompagné lors de certains déplacements sur le terrain (notamment l’ensemble des *transects*⁹¹). A Dakar, le Gret Sénégal était la structure d’accueil partenaire de l’Agence Française de Développement dans le cadre d’un projet. À Bandung, l’*Institut Teknologi Bandung* était la structure d’accueil dans le cadre d’un programme Hubert Curien. Chaque structure d’accueil a ainsi contribué à mon accompagnement sur le terrain, notamment en recrutant un-e assistant-e pour les *transects* et la traduction. Cela a permis de limiter l’ethnocentrisme et de croiser les regards. Les structures d’accueil ont aussi représenté un réseau croissant d’interconnaissance (Beaud et Weber 2010) : la réalisation des premiers entretiens sur chaque terrain a ainsi pu être facilité en s’appuyant sur le réseau de la structure partenaire. C’est une des raisons pour lesquelles il a été possible de réaliser plus d’entretiens auprès d’acteurs institutionnels à Dakar qu’à Bandung, et plus d’entretiens auprès d’acteurs académiques à Bandung qu’à Dakar.

⁹¹ Que nous présentons dans le chapitre suivant.

Un des biais majeurs de ces enquêtes est ma non maîtrise du *Wolof*, du *Poullar* et du *Bahasa Indonesia*. Dès lors, les *transects*, les *FGD*, et certains *entretiens semi-directifs*⁹², ont été réalisés en compagnie d'un·e assistant·e⁹³, chargé·e à la fois de l'accompagnement sur le terrain (ce qui est une condition à l'obtention d'un permis de recherche en Indonésie), et de tenir le rôle d'interprète, y compris à Dakar où certains interlocuteurs parlaient aussi français mais préféraient s'exprimer dans leur langue maternelle. Le travail de traduction auquel nous faisons référence n'est pas seulement linguistique, il est aussi culturel (pour permettre de limiter l'étonnement et les fausses découvertes) et social.

À Dakar, l'accès à un bureau au sein de l'AFD et l'affiliation visible à cette institution a permis un contact direct avec des responsables institutionnels et un accès facilité aux documents administratifs. Cependant, ce positionnement a également orienté les entretiens vers des registres formels, et provoqué l'autocensure de certains interlocuteurs : certains interlocuteurs ont préféré ne pas aborder certains sujets, dans l'hypothèse où le contenu de l'entretien serait ensuite rapporté à l'AFD (bien que, nous le verrons dans la section suivante, chaque entretien ait bien été cadré au préalable). Par contraste, à Bandung, l'absence d'appui institutionnel direct m'a placé dans des conditions plus autonomes. Cette autonomie a favorisé des échanges plus informels et diversifiés, mais a rendu plus complexe l'accès aux données institutionnelles et aux documents administratifs. À cela s'ajoute la difficile lecture de ces documents considérant mon manque de maîtrise de la langue.

⁹² Tous ces dispositifs méthodologiques sont détaillés et référencés dans le chapitre suivant.

⁹³ Le processus de recrutement est détaillé dans le chapitre suivant.

Conclusion du chapitre

Ce chapitre est revenu sur les raisons ayant conduit au choix des terrains de recherche. Ce chapitre a également permis de clarifier la posture épistémologique de la thèse. Dans la partie suivante, nous proposons une présentation détaillée de notre méthodologie.

Chapitre 4 : Méthodologie

Jean-Pierre Olivier de Sardan (2008) soutient que la production de savoir⁹⁴ universitaire repose sur ce qu'il appelle une approximative rigueur, qui conjugue une exigence de cohérence logique et une vigilance empirique constante. De l'avis de l'auteur, l'interprétation des données recueillies sur le terrain doit être rigoureusement mise en relation avec le réel de référence, respectant donc ce que l'auteur appelle un pacte ethnographique, garantissant la fidélité du récit produit aux faits vécus. Ce pacte ethnographique implique de reconnaître que les données sont produites, par le biais d'interactions entre un chercheur et son objet. Beau et Weber (2010, p.273) parlent de fabrication des données. C'est cette confrontation entre un protocole et des faits vécus, qui produit des données. Nous cherchons ainsi à éviter autant que possible la surinterprétation ou la sous-interprétation, tout en préservant la plausibilité des énoncés, et reconnaissant les approximations inhérentes à tout enquête qualitative (Olivier de Sardan 2008) – approximations que ce chapitre vise à identifier, mettre en lumière et circonscrire.

Avant chaque enquête de terrain⁹⁵, un protocole méthodologique a donc été établi. Tout d'abord en préparation de la première enquête de longue durée à Dakar (du 15 janvier au 16 mai 2023). Ce protocole avait l'ambition d'être répliqué à Bandung. Une version révisée a été rédigée avant le séjour de terrain à Bandung (du 11 février au 30 mai 2024), à la suite d'un séjour exploratoire d'une dizaine de jours (du 11 au 24 novembre 2023)⁹⁶. Cette version révisée a été réalisée sur la base du rapport de terrain de Dakar, considérant les apports méthodologiques de cette première expérience de terrain et les particularités du second terrain identifiées lors de la session exploratoire. La méthodologie est donc similaire pour les deux terrains, mais des adaptations ont été pensées et sont décrites dans ce chapitre.

Ce chapitre est divisé en trois sous-parties. La première sous-partie présente dans le détail les différents dispositifs méthodologiques mobilisés pour la collecte de données. La deuxième sous-partie présente les différents outils d'analyses retenus, c'est-à-dire les outils qui permettront d'analyser et d'organiser les données collectées sur le terrain. La troisième sous-partie vise à revenir plus en détail sur la mise en œuvre des dispositifs méthodologiques présentés en première sous-partie sur le terrain, et à proposer un retour réflexif, permettant d'analyser précisément comment

⁹⁴ Nous considérant les apports de l'anthropologie comme étant tout à fait utiles à la construction d'une méthodologie de terrain en aménagement de l'espace et urbanisme, de surcroît sur des terrains situés sur des continents différents de celui de l'auteur, dans des contextes d'altérité.

⁹⁵ Pour la présentation des terrains, se référer au chapitre précédent.

⁹⁶ Dans le cadre du Programme Hubert Curien 2023 – 2024.

est-ce que les données ont été collectées (via les outils présentés précédemment) – notamment afin de mettre en lumière les biais identifiés sur chaque terrain

Ce chapitre présentera aussi la méthodologie appliquée pour les deux terrains exploratoires : au Forum Mondial de l'Eau de 2022 (à Dakar) et au Forum Mondial de l'Eau de 2024 (à Bali).

Sous-partie 1 : Enquête dans les arènes internationales de l'eau

Au cours de la thèse, nous avons conduit un travail d'analyse du discours des professionnels de l'eau dans les arènes internationales que sont les FME pour : identifier les acteurs impliqués dans la promotion des dispositifs *off-grid* d'accès à l'eau potable, et comprendre les solutions d'accès à l'eau potable légitimées selon les acteurs.

La participation à l'édition 2022 et l'édition 2024 du Forum Mondial de l'Eau a permis la réalisation d'entretiens *spécifiques* avec divers acteurs présentant des dispositifs hors-réseau. Ces 15 entretiens, d'une durée comprise entre 10 et 45 minutes, ont tous été enregistrés sauf deux exceptions. Une grille d'entretien, disponible en annexe, a été conçue au préalable. Les entretiens *spécifiques* sont classés et immatriculés dans le tableau ci-dessous. Ce tableau se trouve aussi en annexe pour une consultation facilitée.

Tableau 7 : Liste des entretiens menés aux Forum Mondial de l'Eau.

Matricule de l'échange	Catégorie d'interlocuteur	Date, heure, lieu et durée
FME.E(1)	Start up internationale de conception et de vente de dispositifs de production d'eau potable par condensation.	FME2022
FME.E(2)	Entreprise sénégalaise de production et livraison d'eau traitée conditionnée.	FME2022
FME.E(3)	Entreprise internationale de production d'équipements dans divers secteurs d'activité.	FME2022
FME.E(4)	<i>Start up</i> internationale – vente de dispositifs de distribution d'eau potable.	FME2022
FME.E.(5)	Entreprise internationale de traitement et de vente d'eau <i>en vrac</i> (kiosque à eau), à vocation sociale.	FME2022

FME.E.(6)	Entreprise internationale de vente de dispositifs <i>off-grid</i> de production et distribution d'eau potable fonctionnant à l'énergie solaire.	FME2022
FME.E.(7)	<i>Start up</i> française spécialisée dans les technologies solaires.	FME2022
FME.E(8)	Entreprise internationale basée à Bali – vente de dispositifs de production d'eau potable à domicile.	FME2024
FME.E(9)	Entreprise indienne basée en Inde spécialisée dans la production et la livraison d'eau traitée, et les Water ATMs.	FME2024
FME.E.(10)	Entreprise américaine basée au Bangladesh – vente de filtres à eau.	FME2024
FME.ONG(1)	Projet étudiant (trois laboratoires) à destination des ONG.	FME2022
FME.ONG(2)	ONG internationale en faveur de la récupération d'eau de pluie.	FME2022
FME.ONG(3)	ONG internationale intervenant dans de multiples secteurs liés au développement.	FME2022
FME.ONG(4)	ONG internationale spécialisée sur le secteur de l'eau.	FME2022
1001fontaines FME.ON(5)	ONG internationale spécialisée sur l'accès à l'eau potable.	FME2024

Un biais est néanmoins à expliciter : mon badge, lors de ces conférences, indiquait uniquement mon rattachement à l'Agence Française de Développement. Bien que chaque interlocuteur ait bien

été prévenu que l'entretien s'inscrivait dans le cadre d'une thèse universitaire, et qu'il serait anonymisé, plusieurs interlocuteurs ont fait part de leur souhait de se rapprocher de l'AFD ou bien de transmettre de la documentation à l'attention de l'AFD. Il est certain que cet affichage, dans un contexte comme celui du FME où des entreprises/ONG viennent présenter leurs activités comme des solutions compatibles avec les ODD, a orienté le déroulé des entretiens. A cela s'ajoute la durée relativement courte des entretiens, du fait du manque de disponibilité des participants au Forum. Toutefois, ces entretiens ont permis de stabiliser la définition des catégories d'analyse mobilisées dans ce travail de thèse.

Sous-partie 2 : Présentation des méthodes de collecte de données

Ce que nous présentons dans cette sous-partie, c'est la méthodologie telle qu'elle a été établie préalablement aux terrains de recherche, et les données qu'elle vise à collecter, comment, et les potentiels biais qu'elle implique.

2.1 Transects walks

Si les transect walks constituent la matière première de cette étude de terrain, tous les dispositifs présentés dans la sous-partie suivante sont complémentaires. Ce premier dispositif méthodologique fonde l'originalité de notre protocole de recherche.

Dans cette thèse, un transect walk correspond à un parcours de marché préalablement tracé, de 1 à 5 kilomètres selon les contextes urbains, au cours duquel sont combinés (i) une observation directe systématique des modalités d'accès à l'eau rencontrées, (ii) la localisation et la description des dispositifs et services identifiés, et (iii) des entretiens menés au fil du parcours. Les transects ont été conçus pour traverser des espaces urbains contrastés, sans tenir compte des divisions administratives, bien que, pour des raisons de clarté, ils portent chacun le nom du quartier dans lequel le trajet est majoritairement réalisé. Ils sont au nombre de 14 dans le cas de Dakar et de 12 dans le cas de Bandung.

Comme détaillé dans la présentation du cadre d'analyse, cette thèse porte sur l'accès domestique à l'eau potable et vise, plus précisément, à identifier et analyser régimes de service (et leurs dynamiques internes et externes) au sein d'un régime sectoriel d'accès domestique à l'eau potable. Dans cette perspective, l'enjeu n'est pas uniquement d'identifier des modalités d'accès à l'eau, mais de documenter des combinaisons de dispositifs techniques, de formes d'organisation, de pratiques d'usage, et les rationalités associées, qui structurent concrètement la fourniture du service. Le recours aux *transect walks* répond donc à une double ambition : d'une part, identifier et documenter, dans des espaces urbains contrastés, des configurations variées d'accès à l'eau potable. D'autre part, produire des matériaux empiriques permettant, dans un second temps, de qualifier et analyser les principaux régimes de services composant les deux régimes sectoriels étudiés.

La méthodologie par transects a été retenue afin d'éviter un premier biais récurrent dans les premières tentatives d'élaboration d'un protocole de recherche : celui d'une focalisation sur une

dichotomie entre quartiers précaires et quartiers privilégiés, et surtout entre espaces connectés et déconnectés du réseau centralisé. La logique des transects vise au contraire à traverser des espaces contrastés sans présumer de leur homogénéité, et à prendre pour point de départ les configurations effectivement identifiées sur le terrain.

Cette méthodologie vise aussi à éviter un second biais, identifié lors du travail préparatoire : celui qui consisterait à appréhender les alternatives au réseau centralisé à partir de *success stories* ou de dispositifs fortement visibles dans la littérature grise, les projets de développement, et au sein de certaines arènes internationales. En effet, les alternatives présentées dans la littérature grise, ou au Forum Mondiale de l'Eau de Dakar (2022), par exemple, relèvent principalement d'innovations mises en avant par des acteurs spécifiques, d'abord dans une logique de valorisation, de légitimation, dans le but d'attirer des investissements. Les transects offrent un point d'entrée empirique pour analyser, dans les villes étudiées, des dispositifs et modes d'organisation effectivement observés sur le terrain.

Pour chaque ville, les transects ont été définis dans un périmètre correspondant à la zone de desserte de l'opérateur en réseau, ainsi qu'à la zone dans laquelle il n'intervient pas encore mais qui est néanmoins considérée comme sa zone légitime de desserte dans le cadre d'une situation de monopole. Dans le cas de Dakar, cela incluait la commune de Dakar ainsi que les communes de la banlieue (Dakar I et Dakar II). Dans le cas de Bandung, cela ne concernait que la *kota* (ville), compte tenu de la division existante entre la régie des eaux de *Kota Bandung* (ville de Bandung) et celle de *Kabupaten Bandung* (province de Bandung).

Les tracés des transects ont été établis sur Google Earth. Ils ont d'abord été élaborés en deux temps. Dans un premier temps, huit transects ont été définis depuis la France à partir d'images satellites et d'échanges préalables avec les partenaires locaux : l'ONG Gret dans le cas du Sénégal, et l'Institut Teknologi Bandung dans le cas de l'Indonésie. Dans un second temps, ces tracés ont été complétés au fil des enquêtes de terrain. Plusieurs critères ont influencé leur élaboration :

- La localisation (notamment en prenant en compte la division ville/banlieue dans le cas de Dakar)
- La mention dans des publications académiques ou dans la presse.
- L'identification préalable de points d'intérêts.
- Les résultats des entretiens génériques et semi-directifs⁹⁷

⁹⁷ Dans le cadre du B.E.C.6, par exemple, l'interlocutrice a mentionné que son domicile était connecté à un hôtel pour l'accès à l'eau potable, et que cet hôtel desservait plusieurs habitations de la zone. Cette zone a donc fait l'objet d'un *transect*.

- Des observations antérieures (dans le cadre de déplacements, d'observations préliminaires...)
- Des informations circulant sur les réseaux sociaux⁹⁸.

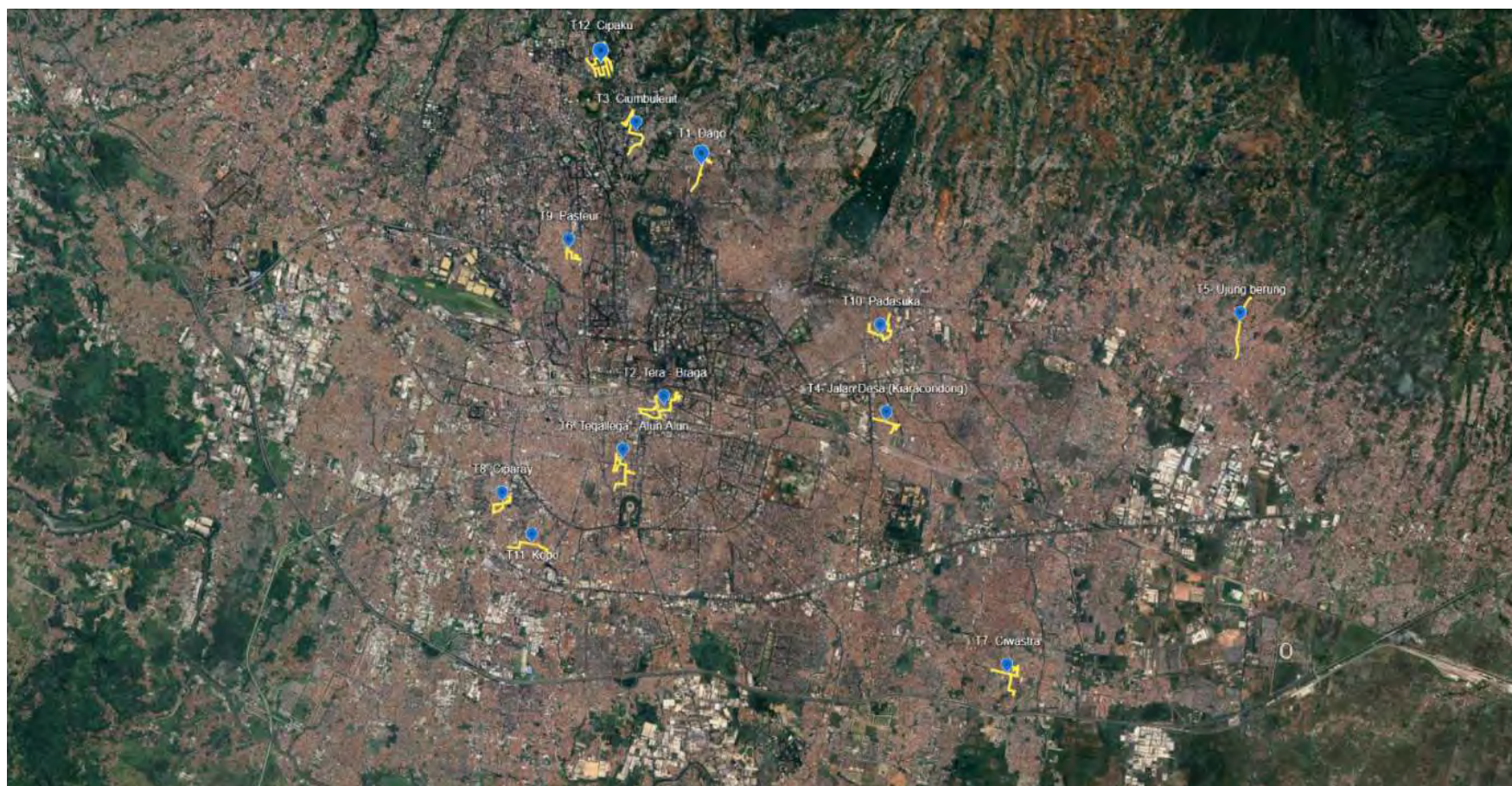
Les transects ont également été différenciés selon leurs formes, en s'appuyant sur la typologie de Pousin et al. (2016) :

- Ils sont dits longitudinaux lorsqu'ils longent un élément structurant, par exemple une voie ferrée, une rivière ou le littoral.
- Ils sont dits transversaux lorsqu'ils traversent plusieurs zones ou plusieurs quartiers.
- Ils sont dits en boucle lorsqu'ils encerclent un espace d'habitat dense au sein duquel un quadrillage peut être ajusté en cours de transect.

⁹⁸ Considérant que de nombreux acteurs hors-réseau font de la publicité sur les réseaux sociaux tels que Facebook, tandis que les doléances des usagers du réseau s'expriment notamment sur ces dits réseaux.



Carte 4 ; Image satellite (Google Earth) des transects de Dakar. Source : auteur (2023).



Carte 5 : Image satellite (Google Earth) des transects de Bandung. Source : auteur (2024).

Pour chaque tracé, il était initialement prévu de réaliser dix entretiens génériques auprès de ménages, sélectionnées de manière à représenter la diversité des habitats rencontrés au cours de chaque *transect*, ainsi qu'un entretien systématique pour chaque acteur hors-réseau rencontré, à l'exception des vendeurs d'eau en épicerie (dont la vente d'eau n'est pas la principale activité), compte tenu de leur nombre important. Les *transects* ont ainsi été enrichis par des entretiens auprès des ménages (dont la méthodologie est présentée en 1.4), réalisés à l'aide d'un questionnaire comportant des questions fermées et ouvertes, ainsi que des entretiens menés auprès d'acteurs hors-réseau rencontrés au fil du parcours. Ces entretiens ne visent pas à produire une représentativité statistique à l'échelle de la ville. Ils ont pour fonction de documenter, dans des espaces contrastés, des pratiques effectives d'accès à l'eau potable, les dispositifs techniques mobilisés, les conditions d'accès, certaines modalités de fourniture, et les rationalités sur lesquels se fondent le recours à un service donné ou la fourniture dudit service. Les configurations observées au cours des *transects* constituent ainsi des points d'entrée empiriques pour caractériser des régimes de service. L'objectif est de croiser observation et entretiens afin de disposer de suffisamment d'éléments pour analyser des régimes de service récurrents et leurs relations.

Les *transects* présentent également un intérêt central pour l'enquête : ils permettent de parcourir des zones urbaines potentiellement peu explorées dans la littérature académique, et aussi de visiter des habitations (lorsque nous y sommes invités). En ce sens, ils rendent possible une observation directe de situations souvent peu visibles dans des enquêtes fondées uniquement sur des entretiens planifiés à l'avance, ou sur des catégories définies au préalable.

Dans ce cadre, une attention particulière a été portée aux formes d'habitat rencontrées, en tant qu'élément de diversification de l'enquête. La littérature sur les quartiers dits précaires invite toutefois à manier avec prudence les catégories trop englobantes ou trop directement déduites de la simple apparence du bâti. Deboulet (2016) souligne notamment l'importance d'éviter les catégories utilisées par défaut, comme celle d'informel, et de recourir à des descriptions ajustées aux réalités et contextes observés. Baron, Bonnassieux et Bontianti (2016) montrent que l'appréhension des dynamiques d'accès à l'eau suppose de croiser plusieurs dimensions (statut foncier, accès au logement, type d'habitat, densité, organisation spatiale), et que les quartiers précaires présentent une hétérogénéité importante entre eux et en leur sein.

Dès lors, la grille qui a été construite et mobilisée n'a pas vocation à produire une classification générale de l'habitat urbain. Elle a une fonction strictement opératoire : guider, pendant les *transects*, la sélection des ménages enquêtés, dans le cadre d'une enquête menée dans deux villes extrêmement contrastées entre elles et en leur sein. Dans ce contexte comparatif, il n'était pas possible de

construire une typologie fine qui soit valable de manière homogène dans les deux cas. Le choix de catégories relativement larges répond donc à une contrainte méthodologique : disposer de repères suffisamment simples pour être mobilisables dans les deux villes.

L'identification initiale repose d'abord sur l'observation visuelle seule (observation du logement et de son environnement immédiat), mais elle est ensuite discutée avec l'assistant.e sur le terrain, puis reprécisée, autant que possible, à la suite de l'entretien avec le ménage. Les repères mobilisés pendant les *transects* relèvent de deux registres : d'une part, la forme du logement, d'autre part, le contexte résidentiel dans lequel se trouve le logement.

Tableau 8 : Grille de qualification du type de logement lors des enquêtes. Source : auteur (2023).

	Catégories retenues	Définition opératoire	Intérêt pour l'enquête
Forme du logement	Maison / Immeuble – appartement	La catégorie <i>maison</i> désigne un logement associé à une parcelle ou une unité résidentielle distincte. Immeuble – appartement désigne un logement collectif situé dans une construction à étages (l'étage du ménage interrogé étant alors précisé).	Cette distinction permet notamment un intérêt pour l'analyse de l'accès à l'eau : dans certains immeubles, notamment en cas de pression insuffisante et d'absence de surpresseur, les conditions d'accès peuvent varier d'un étage à l'autre.
Contexte résidentiel	Habitat aisé / habitat moyen (dans le contexte du <i>transect</i>) / habitat précaire	Ces qualifications reposent sur un faisceau d'indices visibles relatifs au bâti et à l'environnement résidentiel immédiat. Elles n'ont pas pour fonction de définir substantiellement ce qu'est un habitat aisé ou précaire, mais de repérer des contrastes au sein d'un même <i>transect</i> .	Cette catégorisation a pour objet d'éviter que l'enquête ne se concentre uniquement sur des populations aisées ou au contraire défavorisées.

Étant donné que les ménages sont sélectionnés en cours de *transect*, ces repères reposent donc d'abord sur des indices observables relatifs au logement et à son environnement immédiat. Cette première catégorisation n'est toutefois pas suffisante. Elle est discutée sur place puis ajustée à partir de l'entretien lorsque celui-ci fournit des éléments complémentaires. Ces catégories n'ont donc pas servi à construire une typologie générale de l'habitat. Elles ont servi à organiser une sélection diversifiée de ménages dans des espaces contrastés.

Sur chaque terrain, un assistant ou une assistante a accompagné les *transects* afin de permettre une traduction en direct (français-wolof/poular à Dakar ; anglais-bahasa à Bandung). Ces assistant.e.s ont été recrutés sur la base d'un contrat salarié (stagiaire du Gret à Dakar, assistant de recherche à Bandung) et sélectionnés conjointement avec les partenaires locaux. Dans le cas de Dakar, l'assistant a été recruté par le Gret dans le cadre de la préparation des Contreauverses 2023⁹⁹, notamment en raison de son expérience dans la conduite d'enquêtes ménage. A Bandung, l'assistante a été recrutée par l'Institut Teknologi Bandung. Pousin *et al.* (2016) insistent sur la dimension de dialogue et de confrontation des regards que permet le *transect*. Dans le contexte de ces enquêtes, cette dimension a également eu une portée interculturelle. Ce dispositif a permis de confronter mon regard à celui d'un.e enquêteur.ice issu.e du pays étudié, parfois résident.e de la ville faisant l'objet d'une enquête, et donc d'identifier certains biais de qualification ou d'interprétation. Chaque *transect* a ainsi été suivi d'un échange avec l'assistant.e afin de confronter les observations, de vérifier les notes et de préciser certains éléments.

2.2 Observation directe

Nous avons inclus des sessions d'observation directe. Elles consistent à nous rendre durant une demi-journée dans un espace pré-identifié – comme le voisinage d'une borne automatique de vente d'eau potable par exemple – pour y identifier les modalités d'accès à l'eau potable, sonder les passants sur leurs habitudes et doléances, consommer nous-même de l'eau des différents dispositifs présents, et plus largement observer, recenser et analyser les pratiques sociotechniques relatives à l'accès à l'eau potable.

⁹⁹ Les Contreauverses sont un cycle de séminaires ayant lieu tous les deux ans, organisés par le Gret et l'AFD.

Nous définissons l'observation directe en nous basant en partie sur le travail d'Arborio (2007), pour qui l'observation directe¹⁰⁰ consiste à se rendre sur le terrain pour saisir les pratiques sociales *en temps réel*, ce qui implique une réelle capacité du chercheur à observer, écouter et surtout décrire/restituer les comportements et interactions observées, sans passer par ce que l'auteur appelle des intermédiaires discursifs (comme des entretiens et des questionnaires). Une nouvelle fois, cela implique aussi d'identifier au préalable les différents biais, à la fois dans notre analyse, mais aussi induits par notre présence sur place. Ce dernier biais est renforcé par le caractère particulièrement visible de notre présence, de par les vêtements portés, la couleur de peau, et l'équipement (carnet, stylo, téléphone). A Dakar le chercheur est un *toubab*, un *bule* dans le cas de l'Indonésie ; dans les deux cas un étranger, immédiatement identifié comme tel. Pour Arborio (*Ibid.*), il convient dès lors de consacrer une durée suffisante à l'observation afin de réduire cette influence. La méthode d'observation directe implique également une forte dimension réflexive : le chercheur doit analyser son propre impact sur la situation et être attentif à la manière dont sa présentation conditionne l'accès aux pratiques sociales, cela permet cependant de dévoiler des faits que ne peuvent dévoiler les approches directes.

Dans les deux cas, les données à récolter étaient similaires à celles que les *transects* visaient à collecter. Une différence est néanmoins notable : si les *transects* visent avant tout à recenser, interroger et comprendre des pratiques et habitudes de consommation d'eau potable sur une base déclarative, l'observation directe vise à les observer dans l'action, voire à prendre part à cette action (acheter de l'eau par exemple ou bien assister le kiosquier dans la vente d'eau si cela est accepté¹⁰¹) afin d'éviter que la position de l'observateur ne se confonde avec celle que Beau et Weber (2010) appelle *contrôleur*. Cette position de *contrôleur* est d'autant plus crainte dans les secteurs d'activités concurrentiels comme la vente d'eau potable. Dans le cadre de cette thèse, nous ne cherchons pas à analyser uniquement des pratiques sociales, mais des pratiques sociotechniques, qui incluent une interaction avec un dispositif technique. L'observation dans l'action (à proximité d'une boutique, au sein d'un kiosque à eau, à côté d'une borne-automatique) permet ainsi d'observer des pratiques décrites lors des entretiens réalisés à l'occasion des *transects*.

Pour la réalisation de sessions d'observation directe, nous nous sommes assurés de réunir plusieurs conditions :

- Disposer de suffisamment de temps (au moins une demi-journée).

¹⁰⁰ Dans le cadre de cet article, il s'agit d'observation directe en sociologie, nous considérons cependant que les apports méthodologiques dans cette discipline sont pertinents en aménagement de l'espace et urbanisme.

¹⁰¹ Cela n'a été possible qu'une seule fois à Dakar.

- Limiter le matériel au minimum (pas d'appareil photo, pas d'enregistreur).
- Éviter la prise de notes *in situ*.
- Être accompagné.
- Prendre part à l'activité étudiée ou à des activités annexes (comme par exemple réaliser des achats sur un marché, aider à la tenue des comptes d'un opérateur de kiosque à eau).

2.3 Focus Group Discussion

Les Focus Group Discussions (FGD) doivent être utilisés en complément d'autres dispositifs (entretiens individuels, enquêtes ménages...). Une revue de littérature de l'utilisation des FGD¹⁰² (O.Nyumba et al. 2018) présente ces derniers comme relevant d'une approche qualitative permettant d'explorer en profondeur les perceptions, expériences et valeurs des participants, via la constitution d'un groupe ciblé plutôt que la sélection d'un échantillon statistiquement représentatif du groupe social étudié. Surtout, les FGD permettent de faire émerger des points de vue inattendus (*Ibid.*) et, à l'instar des transects, de combiner les savoirs (interdisciplinaires, intergéographiques, interculturels). Les auteurs de l'étude citée attribuent plusieurs atouts à ce dispositif méthodologique : flexibilité, efficacité (temps et coût) et capacité à explorer la dynamique collective (*Ibid.*). Les auteurs citent néanmoins des limites telles que le risque de biais de groupe et une variabilité dans la qualité du recrutement des participants – qui implique dès lors un *reporting* méthodologique détaillé. Le biais de groupe est aussi mentionné par Boateng (2012), qui écrit que le groupe limite parfois l'expression des perspectives individuelles, et renforce donc le besoin d'autres dispositifs méthodologiques pour la triangulation des données.

Le protocole méthodologique pour chaque terrain incluait donc la réalisation, une fois par mois (dans la mesure du possible), d'un FGD regroupant un groupe hétérogène (10 à 15 personnes) d'utilisateurs d'un ou plusieurs services hors réseau, ou bien du réseau centralisé¹⁰³ dans le but de mener un entretien collectif, dont la grille a été préparée au préalable. Les questions sont alors volontairement ouvertes, et cherchent à faire émerger des controverses dans le but de favoriser le dialogue. Au Sénégal, le Gret s'est engagé à appuyer la préparation et la conduite des FGD, nous permettant ainsi de bénéficier de leur expertise dans l'organisation et la conduite de FGD. Le Gret était donc en charge de l'identification des participants (sur la base de critères que nous avons

¹⁰² En *conservation studies* dans le cadre de l'article cité.

¹⁰³ La méthodologie doit inclure, au minimum, un FGD portant sur le réseau centralisé et un FGD portant sur un ou plusieurs services hors réseau.

définis au préalable), du choix du lieu et de l'organisation logistique, et de l'appui pour la conduite des FGD (considérant la nécessité parfois de réaliser ces derniers en wolof). En Indonésie, l'assistante recrutée dans le cadre du partenariat avec l'Institut Teknologi Bandung avait un rôle similaire, toutefois, la dynamique était inversée car l'assistante n'avait pas d'expérience dans l'organisation de FGD. Dans les deux cas, nous étions en charge de la préparation des questions, du traitement des données collectées et de la conduite des FGD. La durée initialement prévue pour ces FGD était de trois heures (ils ont finalement duré entre une heure et une heure et demi). Il est enfin inscrit dans le protocole que les FGD doivent être systématiquement suivis d'une session d'échange avec l'assistant et les éventuels autres organisateurs de la FGD, afin de trianguler les remarques, observations et données collectées.

Les données à récolter et analyser incluent principalement l'identification de pratiques dominantes dans les usages domestiques de l'eau, les perceptions des usagers réunis sur les différents régimes de services identifiés, et enfin les conceptions et doléances des participants relativement à leur situation d'accès à l'eau potable.

2.4 Entretiens

Nous distinguons plusieurs types d'entretiens :

Tout d'abord les entretiens que nous appelons *génériques*, de 10 à 15 questions (ouvertes et fermées), réalisés dans le cadre des *transects*. Ces entretiens sont d'une durée de 5 à 20 min environ, et sont réalisées directement sur le lieu de rencontre¹⁰⁴. Trois modèles d'entretiens¹⁰⁵ sont donc programmés sur le logiciel *KoboToolBox* : un modèle à des destinations des usagers d'un service/dispositif d'eau potable (intitulé « questionnaire ménage), un modèle à destination des opérateurs d'un service/dispositif d'eau potable (intitulé « questionnaire opérateur »), et un modèle à destination des vendeurs d'eau conditionnée en boutique (intitulé « questionnaire boutique). Ces questionnaires sont disponibles en annexe. La sous-partie 3 présente l'ensemble des entretiens *génériques* réalisés et anonymisés. Il était initialement prévu de réaliser une centaine d'entretiens *génériques* par terrain, environ 10 ménages par *transects* (auquel il faut ajouter les entretiens avec les opérateurs en réseau), dans le but d'obtenir à terme un échantillon suffisant pour pouvoir produire

¹⁰⁴ Lors d'entretiens avec les usagers de services/dispositifs, ces derniers ont souvent eu lieu au sein du domicile de la personne interrogée, ou bien sur le pas de la porte.

¹⁰⁵ 6 modèles au total car ces modèles sont programmés en anglais et en français.

quelques statistiques (sur les différentes configurations d'accès domestique à l'eau potable notamment). Considérant le temps disponible pour chaque *transect*, la longue durée de certains *entretiens génériques* (qu'il était parfois difficile d'écourter), et les difficultés de navigation dans le cadre des *transects* de Bandung (principalement dues aux intempéries), ce chiffre n'a pas été atteint dans le cas de l'enquête terrain de Bandung, mais a été dépassé à Dakar.

Nous choisissons le terme d'« entretien générique » et non pas de « questionnaire » considérant que le questionnaire KoboToolBox est un prétexte à la conduite d'une conversation. C'est pourquoi une majorité de questions ouvertes ont été ajoutées aux questionnaires (parfois simplement pour préciser une réponse à une question fermée). Les *questionnaires* ont donc autant pour but la collecte de données *brutes* que la réalisation d'entretiens rapides.

Charge était à l'assistant.e de présenter l'enquête, afin de l'introduire tout d'abord dans la langue maternelle du ménage interrogé, de respecter le processus de salutation adéquat, et d'explicitier la présence d'un *toubab* ou *boule* dans la zone enquêtée. Dans les deux cas, l'enquête était présentée comme une enquête anonyme portant sur les conditions domestiques d'accès à l'eau potable, d'une quinzaine de questions, et d'environ 5 à 15min. A Dakar, cette enquête était présentée comme réalisée conjointement par Sciences Po Toulouse (Université française) et l'ONG Gret. A Bandung, l'enquête était réalisée comme un projet conjoint entre l'Institut Teknologi Bandung et Sciences Po Toulouse.

Ensuite, la méthodologie comprend des entretiens que nous appelons *spécifiques*, auprès d'acteurs académiques, institutionnels, commerciaux, associatifs et autre. Chaque grille d'entretien est donc conçue pour un acteur en particulier, et la durée comme le contenu des entretiens varient. La grille d'entretien est conçue comme le point de départ à une conversation enrichie par diverses relances en fonction du contexte et de la personne interrogée. Chaque entretien est normalement enregistré (avec l'accord de l'intéressé) via téléphone ou bien un enregistreur de poche – bien que la prise de notes systématique ait été favorisée. La sous-partie 3 présente une matrice des entretiens *spécifiques* réalisés (et anonymisés). Il est inscrit dans le protocole que le chercheur se rendra accompagné aux entretiens pour lesquels il est nécessaire qu'un interprète soit présent. Les enregistrements et notes sont croisés le soir-même ou le lendemain de l'entretien lors de la consignation d'un compte-rendu. La retranscription exacte de chaque entretien est aussi inscrite au protocole. Il n'est pas possible ici de dresser une liste des données à collecter via ces entretiens : chaque matrice d'entretien est différente (avec toutefois des catégories selon que l'interlocuteur soit un chercheur, un entrepreneur, un institutionnel, etc.). Les données à collecter varient donc en fonction de

l'interlocuteur et de l'avancée de l'enquête. Ces entretiens *spécifiques* correspondent à des entretiens semi-directifs classiques.

Préalablement à chaque enquête de terrain, une matrice de personne à contacter (un carnet d'adresse comportant une liste d'acteurs à contacter¹⁰⁶ ou pour lesquels il y a besoin d'obtenir leur contact) a été établie, puis mise à jour tout au long de l'enquête. En effet, chaque entretien est aussi l'occasion d'obtenir de nouveaux contacts, et donc d'étendre la liste des entretiens *spécifiques* à réaliser durant l'enquête.

Lors des sollicitations d'entretiens, l'entretien a toujours été présenté comme étant réalisé dans le cadre d'une thèse, et que le compte-rendu serait anonymisé. En fonction de l'interlocuteur, l'emphasis était mise sur mon statut d'employé de l'Agence Française de Développement (principalement à Dakar et au Forums Mondiaux de l'Eau, dans le cadre de sollicitations d'institutionnels ou d'entrepreneurs divers (entreprises, ONG), le partenariat avec l'Institut Teknologi Bandung (dans la quasi-totalité des entretiens réalisés à Bandung, où l'Université y a un important capital symbolique), ou de doctorant étranger. Ces sollicitations ont principalement eu lieu par téléphone, et les entretiens étaient présentés comme des entretiens semi-directifs d'environ 1h – bien que certains ayant considérablement excédés cette durée. Les questions n'étaient pas fournies à l'interlocuteur avant l'entretien, sauf demande. Le lieu de l'entretien a systématiquement été indiqué – il s'agissait dans la quasi-totalité des cas du lieu de travail de la personne interrogée (et donc un bureau ou une salle spécifique sur ce lieu de travail), ou bien d'un espace neutre proche du lieu de travail : généralement un café.

2.5 Collecte de documents

La collecte de documents ne relève pas uniquement du protocole méthodologique sur les terrains de recherche. La collecte et analyse de documents s'effectue tout au long de la thèse (y compris durant la phase de rédaction). Toutefois, pour chaque terrain une matrice des documents à collecter a été créée, afin d'identifier en amont les documents à rechercher ou demander en priorité (notamment au fil des entretiens *spécifiques*). Cette matrice est mise à jour régulièrement, en amont du terrain, pendant le terrain, pendant la phase de traitement des données, et lors de la phase

¹⁰⁶ Cette liste était enrichie d'élément descriptif, présentant notamment brièvement la personne (position, intérêt de l'entretien...), et donnant quelques informations sur le déroulé de l'entretien (présentiel/distanciel, enregistré ou non, retranscrit ou non...)

de rédaction. Chaque document est classé dans un fichier dédié (un par terrain) selon la catégorie à laquelle il appartient : texte juridique, rapport, carte, bilan d'entreprise, carte. Un biais notable dans la collecte de document réside dans la nature des partenariats établis pour chaque terrain d'étude. Ainsi, à Dakar nombre de documents ont été fournis par l'Agence Française de Développement et ses contreparties, tandis qu'à Bandung nombre de documents et contacts émanaient de chercheurs de l'Institut Teknologi Bandung.

2.6 Revue de littérature

La revue de littérature a été réalisée tout au long du doctorat, y compris en amont de ce dernier, lors de la préparation du projet de thèse. Toutefois, une revue de littérature spécifique à chaque terrain a été rédigée en amont de la conduite des études de cas, avec pour vocation d'être enrichie pendant l'intégralité du processus de terrain, à l'instar de la collecte de documents, au fil des lectures, des manquements identifiés, et des recommandations lors de diverses interactions (entretiens semi-directifs, focus group, participation à des conférences...).

2.7 Photographies

Dans la mesure du possible, les alternatives au réseau centralisé ont été photographiées (à l'exception des boutiques) afin d'illustrer le présent travail et diverses conférences et communication parallèles à l'écriture de la thèse. Ces photographies ont ensuite été classées et datées (par *transect*), et une légende a été apposée à chaque photographie. Cela permet d'illustrer le fonctionnement de certains dispositifs, d'analyser comment est-ce que ces dispositifs s'insèrent dans l'espace public, quelle publicité (ou non) ils émettent. Cela permet aussi, en cas d'accord avec les personnes photographiées, d'illustrer le dérouler des interactions sociotechniques à l'œuvre dans ces processus d'accès à l'eau potable. Les photographies, y compris lorsqu'elles ne mettent en scène aucune personne, ont toujours été prises avec l'accord des individus présents (ou des propriétaires/opérateurs des dispositifs photographiés). Toutefois, il existe un fort déséquilibre entre le nombre de photographies disponibles relatives à l'étude de cas de Dakar et le nombre de photographies disponibles relatives à l'étude de cas de Bandung. Cela s'explique pour deux raisons principales : les photographies ont été très régulièrement refusées à Dakar, surtout dans le cas de photographies de dispositifs hors réseau (machines de traitement de kiosques à eau notamment).

Au-delà d'une lassitude évoquée par les dakarois face aux diverses enquêtes dont ils sont l'objet (chercheurs comme ONG), nous notons une réelle méfiance de la part des opérateurs hors-réseau, qui ont régulièrement refusé de montrer leurs machines ou que ces dernières soient photographiées. Cette situation ne s'est pas présentée à Bandung. Par ailleurs, dans le cas de Dakar, les machines des kiosques à eau sont le plus souvent cachées, dans un hangar et/ou derrière un mur, elles ne servent pas d'argument de vente. Dans le cas des kiosques à eau de Bandung, les machines sont régulièrement en vitrine, au premier plan, et les technologies utilisées servent d'argument de vente, parfois via un néon affichant la technologie utilisée.

2.8 Stockage des données et RGPD

Les données diffusées (matrices d'entretiens, *verbatim* de *transects* ou d'entretiens) sont totalement anonymisées, comme cela a été indiqué aux enquêtés préalablement à toute interaction, considérant que l'anonymat n'entrave pas la scientificité des données produites dans le cadre de la présente étude. L'archivage et le stockage des données (ce qui inclut notamment le carnet d'adresse avec les numéros de téléphones et adresse mail associées, l'adresse exacte de certains kiosques à eau et le nom/prénom de son propriétaire, la retranscription des entretiens, etc.) a été fait sur disque dur et drive personnel, sans que l'accès ne soit accordé à aucune tierce personne. Aucune donnée personnelle n'a donc été divulguée, et leur accès reste conditionné à l'accès aux données personnelles du doctorant.

Sous-partie 3 : Le traitement et l'analyse des données

Cette troisième sous-partie vise à présenter via quels outils principaux est-ce que les données collectées via les dispositifs présentés en sous-parties précédentes sont analysées, afin de produire les données qui seront mobilisées dans les chapitres 5 et 6.

3.1 Elaboration d'un canevas investigatif

Afin d'assurer la cohérence entre les questions de recherche, le cadre théorique et les matériaux empiriques, nous avons construit un canevas investigatif, sous la forme d'un tableur Excel. Ce canevas permet de relier les questions et sous-questions de recherche aux concepts mobilisés et aux types de données mobilisées. Il intègre un ensemble d'onglets dédiés à l'encodage des matériaux, structurés par type de source (entretiens semi-directifs, entretiens génériques, focus group, observations directes, extrait de carnet de terrain). Pour chaque matériau retenu, nous renseignons une source (dotée d'un matricule, comme cela sera exposé dans la sous-partie suivante), le profil d'acteur, un verbatim ou une idée clé, un ou plusieurs concepts, et un commentaire analytique. Cet outil permet de trier et de classer les verbatims, de relier de manière systématique les matériaux aux concepts mobilisés, et de faciliter la triangulation des données.

Les extraits encodés dans le canevas ont été sélectionnés selon quatre critères :

- La pertinence par rapport aux questions de recherche
- La richesse empirique du matériau
- La possibilité de relier le matériau à un concept du cadre théorique.
- La possibilité de triangulation avec d'autres matériaux

3.2 Retranscription et analyse du journal de terrain

Lors de l'enquête de terrain de Dakar comme celle de Bandung, l'ensemble des activités du chercheur ont été consignées dans un carnet de terrain (manuscrit), ensuite consignées chaque soir (ou fin de semaine) dans le logiciel *open source* Obsidian. Chaque compte-rendu de la journée comprenait donc les observations directes consignées nos soins, complétés à la fin de la journée ou de la semaine par des observations supplémentaires, des liens vers des articles ou documents

permettant de trianguler l'information collectée. Les carnets de terrain ont aussi permis d'identifier les documents à collecter au fil des enquêtes, de mettre en lumière les informations manquantes à prioriser systématiquement, et ont permis d'opérer une réévaluation systématique de l'expérience de terrain. Aussi, ces carnets comportent un retour réflexif systématique sur l'expérience de terrain, permettant d'identifier les biais liés à la posture de l'enquêteur (qui est ensuite adaptée sur la base des observations consignées).

Plusieurs extraits de ces carnets de terrain ont été encodés dans le canevas investigatif, reliés à des questions et sous-questions de recherches, et des concepts du cadre théorique, sur la base des critères de sélection détaillé en 2.1.

3.3 Traitement des entretiens/FGD et analyse des verbatims

3.3.1 Retranscriptions d'entretiens/de FGDs

Nous différencions deux procédures de retranscription des entretiens, en fonction de s'il s'agit des entretiens *génériques* ou des *entretiens spécifiques*.

Les entretiens *génériques*, réalisés lors des transects, sont automatiquement retranscrits dans le logiciel KoboToolBox, puis exportés sous formes de fichiers Excel (un fichier par groupe d'entretiens, soit 3 fichiers par terrain : ménages, opérateurs, boutiques). Ces fichiers sont ensuite nettoyés afin d'identifier les éventuelles erreurs, doublons, et incohérences.

Les entretiens *spécifiques*, dans le cas de l'étude de cas de Dakar, ont été retranscrits sous forme de texte écrit. Les hésitations, onomatopées, tons de voix, postures et n'ont pas été retranscrits sauf à quelques exceptions notables (par exemple, lors d'une phase d'hésitation particulièrement longue, considérant que le malaise qu'induisait une question, ou le fait que l'interlocuteur ne semblait pas pouvoir répondre à une question à laquelle il semblait *a priori* en mesure de répondre, avait un intérêt analytique). La quasi-totalité des entretiens a été enregistrée. La retranscription permet de porter un nouveau regard sur l'entretien, de compléter les notes prises pendant ce dernier, d'analyser plus finement le discours, de trianguler les informations, etc. Néanmoins, ce procédé s'est avéré particulièrement long, notamment car dans le cas de l'étude de cas de Dakar, plus de 32 entretiens semi-directifs ont été réalisés, et certains entretiens ont duré plus de 2h. Aussi, tous les entretiens n'ont pas été considérés comme relevant de la même importance. Des logiciels de retranscription ont été testés, mais pas retenus : ces derniers ont des difficultés à retranscrire

certaines intonations ou certains accents, fonctionnent mal lorsque l'entretien contient des bruits parasites, et commettent un nombre trop important d'erreurs.

A Bandung, le nombre d'entretiens *spécifiques* réalisés était plus faible, et moins d'interlocuteurs ont accepté d'être enregistrés. En conséquence, la prise de notes pendant l'entretien a été systématique, le plus souvent via ordinateur. Aussi, les entretiens dans le cadre de l'enquête de terrain de Bandung ont eu lieu en anglais, une langue qui n'est ni ma langue maternelle, ni la langue maternelle des interlocuteurs, ce qui a engendré des temps d'hésitation plus long, et a altéré l'analyse du choix des mots ou du phrasé dans le cas d'une grande partie des entretiens. Une retranscription partielle des entretiens a donc été privilégiée dans le cas de l'étude de terrain de Bandung : il s'agit d'un résumé des échanges et propos tenus par le(s) sujet(s) de l'entretien, le plus fidèle possible, avec parfois des *verbatim*s quand cela a été estimé nécessaire (et possible), ainsi que des précisions sporadiques sur les réactions du sujet (rire, hésitation prononcée, méfiance). Ces résumés ont été réalisés sur la base des enregistrements disponibles (lorsque l'enregistrement a été possible), et des notes prises lors des entretiens (ce qui a été facilité par la lenteur des échanges en anglais). Il s'agit alors d'une retranscription active car elle implique déjà un premier niveau d'analyse dans la réécriture synthétique de l'entretien et la sélection des *verbatim*s.

Les entretiens *spécifiques* sont classés dans le logiciel *open source* Obsidian,

Pour le cas des entretiens réalisés dans le cadre du Forum Mondial de l'Eau de 2022 et du Forum Mondial de l'Eau de 2024, une retranscription à l'exacte a été opérée dans les cas où un enregistrement de l'entretien était disponible. Dans les cas où l'enregistrement a été refusé (ou lorsqu'il n'a pas été proposé, considérant que les conditions sonores ne le permettaient pas ou que cela impacterait trop le déroulé de l'entretien), une retranscription partielle des entretiens a donc été opérée, sur la base des notes prises en cours d'entretiens. Un traitement systématique similaire à celui décrit précédemment a ensuite été opéré sur chaque retranscription.

Les *Focus Group Discussion* n'ont pas pu être retranscrits à l'identique : au Sénégal notamment, les FGD étaient réalisées en *français* et en *wolof* (avec traduction en direct). Les FGD ont alors été retranscrites suivant la méthode de retranscription partielle décrite plus haut, avec extraction de *verbatim*s pertinents après une phase d'analyse. En Indonésie, deux FGD ont eu lieu, une en anglais, et une en *bahasa* : dans le premier cas, une retranscription en direct a été possible. Dans le second cas, seule une retranscription partielle de la traduction a été possible. Chaque analyse a été opérée de façon similaire au processus décrit pour les *entretiens spécifiques*.

Les retranscriptions/synthèses des entretiens spécifiques et des Focus Group Discussion ont été immatriculées puis classées dans le logiciel *open source* Obsidian.

3.3.2 Analyse des entretiens et traitement des verbatims

Pour chaque retranscription d'entretien spécifique et de FGD, un traitement systématique du document a ensuite été opéré : surlignage des passages importants avec un code couleur dédié (positionnement de l'acteur, information importante, affirmation à vérifier), les *verbatim* pertinents ont été identifiées, et enfin une exégèse de l'entretien a été opérée, via l'inscription (à la marge ou en commentaire) de commentaires, d'observations, et de renvoi à d'autres documents (sur le modèle du carnet de terrain). Ces verbatims ont ensuite été sélectionnés selon les critères établis en 2.1.

Pour les tableaux de retranscriptions des entretiens génériques, des extraits ont été sélectionnés sur la base des critères établis en 2.1, puis encodés dans le canevas investigatif. Parce qu'ils reposent sur une trame d'enquête répétée d'un entretien à l'autre, ils ont aussi permis de constituer une base de données pour chaque terrain, à partir de laquelle des pourcentages ont été calculés et des typologies ont été réalisées. Ces traitements ont servi à objectiver certaines régularités observées sur le terrain, sans pour autant prétendre à une représentativité statistique.

3.4 Création de typologies

Les données collectées sur les deux terrains de recherche et lors des terrains exploratoires ont permis la réalisation de typologies. Ces typologies, mobilisées dans la présente thèse ou en amont de la rédaction de cette dernière afin d'appuyer l'analyse sont regroupées en plusieurs catégories (liste non exhaustive) :

- Typologies de dispositifs.
- Typologies de modalités d'accès à l'eau potable (selon les usages).
- Typologies d'acteurs.
- Typologie de positionnement par rapport au réseau centralisé.

Surtout, dans le but de qualifier précisément les régimes sociotechniques d'accès domestiques à l'eau potable de Dakar et de Bandung, des typologies des régimes de service ont été réalisées, ainsi

que des dimensions de ces régimes de services, et nous proposons une contribution à la typologie des régimes sectoriels. Ces régimes de service ont été établis via :

- La triangulation des données des entretiens *génériques*, *spécifiques*, des FGD et de l'observation directe (ainsi que notes prises à l'occasion des *transects*) afin d'identifier des pratiques récurrentes, des dispositifs associés, et des modalités de fournitures observables à travers l'espace et suffisamment stabilisées pour ne pas relever de situations exceptionnelles ou improvisées.
- Le regroupement de configurations similaires en catégories heuristiques de régimes de service.
- La qualification de chacune de ces catégories à l'aide des cinq dimensions d'un régime de service définies dans le chapitre précédent.
- La comparaison de ces régimes entre eux.

3.5 Traitements quantitatifs

Les données issues des entretiens génériques ont été mises en série afin d'effectuer des traitements quantitatifs simples (comptages, proportions, pourcentages). Ces pourcentages ont été mobilisées de manière descriptive, afin d'objectiver certaines régularités à l'échelle des terrains d'étude (par exemple, la fréquence déclarée du recours à un dispositif/service particulier et la récurrence de certaines opinions), et d'appuyer la construction des typologies présentées dans la thèse (notamment de régimes de service).

3.6 Réalisation de cartes

Les trajets des *transects* ont été cartographiés à l'exacte réplique via *Google Earth*. Une cartographie des alternatives au réseau centralisé (rencontrées sur les *transects*) a été systématiquement mise à jour sur les deux terrains. Il en est de même pour les boutiques proposant la vente d'eau conditionnée. Ces cartes ont été mise à jour lors des *transects*, où chaque point d'intérêt (boutique, kiosque à eau, distributeur automatique, etc.) a été précisément marqué par un point sur *Google Maps*, dans le but soit d'y revenir plus tard, ou d'illustrer la prédominance de certains dispositifs et l'absence d'autres. Un des exemples les plus importants est celui des bornes-fontaines publiques, présumées encore très présentes dans l'aire urbaine dakaroise, qui n'ont été que très

peu rencontrées à l'occasion de *transect*, à l'inverse des distributeurs automatiques de l'entreprise *Kaymann*. Les domiciles des ménages enquêtés n'ont néanmoins pas été cartographiés, afin de préserver leur anonymat.

Une carte a été produite via le logiciel Qgis, afin de représenter schématiquement le degré d'intermittence du service en réseau centralisé sur l'ensemble de l'espace urbain à Bandung. Cette carte a été réalisée à l'aide de données disponibles dans la littérature grise et académique.

Sous-partie 4 : Mise en œuvre des méthodes de collecte de données sur les deux terrains

Maintenant que sont exposés les différents dispositifs méthodologiques et outils d'analyses mobilisés sur le terrain, cette sous-partie explicite les décalages entre la méthodologie telle qu'elle a été établie et les adaptations à la réalité du terrain. Elle a trois objectifs : présenter dans le détail l'interaction entre la méthodologie et le terrain (façon de procéder, conditions particulières d'exercice, difficultés rencontrés) afin de mettre en lumière comment est-ce que les données ont été produites ; lister et classifier (via un système d'immatriculation) *transects*, entretiens et FGD en vue de citations dans la présente thèse ; et enfin proposer un retour réflexif sur cette approche méthodologique, son apport à l'étude, et les limites identifiées.

4.1 Dakar

4.1.1 Transect walks et entretiens génériques

Le nombre de *transect walks* réalisés à Dakar (et par extension, d'entretiens *génériques*) a considérablement dépassé les prévisions du protocole : sur les 8 initialement prévus, 14 ont pu être réalisés. Le nombre de 10 ménages enquêtés par *transects* a aussi pu être atteint. Il a enfin été possible de procéder à un entretien pour chaque opérateur hors réseau rencontré (à l'exception de quelques refus). Cela est dû à plusieurs facteurs, parmi les plus notables :

- La disponibilité de l'assistant pour l'accompagnement lors des *transects*.
- Les conditions météorologiques favorables.
- La facilité avec laquelle il est possible de se déplacer à pied dans les rues de Dakar.
- Le Train Express Régional de Dakar, permettant de rejoindre facilement diverses communes de banlieue¹⁰⁷.
- L'habitude des ménages aux enquêtes et leur intérêt pour la thématique de l'enquête

¹⁰⁷ Les embouteillages sur la route à certaines heures de la journée peuvent considérablement allonger le temps d'un trajet, parfois de plusieurs heures.

Ci-dessous se trouvent l'ensemble des *transects* réalisés et le matricule correspondant. C'est ce matricule qui sera mobilisé lorsqu'il sera fait référence à un *transect* dans cette thèse. Ce tableau se trouve aussi en annexes afin de pouvoir être consulté plus facilement.

Tableau 9 : Tableau de référencement des transects de Dakar. Source : auteur (2025).

Matricule du transect	Nom du transect ¹⁰⁸	Date et heure
D.T1	Ngor	09.02.2023 à 14h
D.T2	Yoff-Parcelles	16.02.23 à 11h
D.T3	Médina	23.02.23 à 11h
D.T4	Grand-Yoff	01.03.23 à 14h30 et 02.03.23 à 9h30
D.T5	Pikine	09.03.23 à 10h
D.T6	Rufisque	17.04.23 à 11h
D.T7	Yeumbeul	22.03.23 à 13h
D.T8	Grand Dakar	27.03.23 à 10h
D.T9	Ouakam	06.04.23 à 13h
D.T10	Guédiawaye	14.04.23 à 11h
D.T11	Baie de Hann	26.04.23 à 10h
D.T12	Malika	04.05.23 à 11h
D.T13	Thiaroye	11.05.23 à 14h
D.T14	Keur Massar	26.05.23 à 10h

Chaque *transect* s'est déroulé comme suit : nous nous retrouvions avec l'assistant à un point de rendez-vous convenu à l'avance, proche du départ du *transect*. Le *transect* s'effectuait ensuite en suivant le chemin tracé à l'avance, n'en déviant que pour aller observer un dispositif proche mentionné lors d'un entretien – ce qui était alors consigné. Au cours de ce chemin, tous les 100 à

¹⁰⁸ Le nom du *transect* est déterminé en fonction du point de départ.

200 mètres environ (en fonction de la taille du *transect*), une habitation était sélectionnée sur la base des critères explicités [en deuxième sous-partie](#), dans le but de procéder à un entretien *générique*. Cet entretien, ainsi que le but général de l'enquête, étaient introduits par l'assistant (en français, wolof ou poular). L'entretien avait ensuite lieu sur le pas de la porte parfois, à l'intérieur du domicile le plus souvent.

Chaque opérateur « hors-réseau » était l'objet d'un entretien *générique* selon la grille associée. Tout acteur permettant l'accès à une source d'eau (autre que l'opérateur en réseau centralisé) était considéré comme faisant partie de cette catégorie. Toutefois, dès le deuxième *transect*, il a été décidé que les *boutiques*¹⁰⁹ proposant parmi leurs produits de l'eau conditionnée feraient l'objet d'une catégorie à part (intitulée *boutiques*) considérant d'une part l'intérêt majeur qu'elles représentent dans le cadre de cette étude (l'eau minérale étant un des produits les plus mis en avant), et leur nombre très important dans l'espace urbain dakarois d'autre part. Enfin, le questionnaire *opérateur hors-réseau* contenait des questions insuffisamment adaptées aux problématiques propres aux boutiques. Il a donc été établi de sélectionner deux boutiques sur chaque *transect*, au premier tiers au second tiers du trajet du *transect*, pour réaliser les entretiens *boutiquiers* conçus spécifiquement pour ce type d'acteur.

Plusieurs difficultés sont néanmoins à mentionner, suscitant plusieurs biais potentiels :

- Certains entretiens *génériques* ont eu lieu entièrement en *wolof*. Malgré la traduction en temps réel, certains *verbatim*s n'ont donc pas pu être extraits et certaines subtilités du discours ont certainement échappé à l'analyse.
- Puisqu'il s'agit d'une enquête par *dépaysement* (Beaud et Weber 2010), le risque associé est celui de la redécouverte d'évidences. Les résultats des enquêtes ont donc régulièrement été communiqués aux partenaires locaux – notamment lors de cadre de présentations à l'Agence Française de Développement et au Gret Sénégal.
- Pour finir, le principal biais qu'induit cette méthodologie est de reposer sur une base déclarative. Ainsi, certaines pratiques telles que le recours aux puits et aux pompes clandestines, n'ont pas été autant observées que lors d'enquêtes menées par d'autres auteurs (Diop et al. 2021).

¹⁰⁹ Epicerie, grossistes, supermarchés.

4.1.2 Observation directe

Des phases d'observation *itinérante* ont été consignées dans les carnets de terrain et ont été réalisées tout au long de l'enquête. En outre, deux phases d'observation *participantes* ont été réalisées :

- Une après-midi passée au sein d'un kiosque à eau dans le quartier des parcelles assainies, le 21 mars 2023, de 13h30 à 18h00.
- Deux sessions d'observation de deux heures aux abords d'une borne automatique, le 8 mai 2023, et de 11h à 13h et de 17h à 19h (heures de pointe¹¹⁰).

Considérant le temps nécessaire à la réalisation de ces phases d'observation directe, la difficulté à convaincre les acteurs concernés (notamment hors-réseau) à autoriser la tenue d'une session d'observation, la similarité des données collectées avec celles collectées lors des phases d'observation *itinérante*, et surtout l'impossibilité pour le doctorant de se fondre dans l'environnement, ces phases d'observations directes n'ont pas été répliquées à Bandung.

4.1.3 Focus Group Discussion

Trois Focus Group Discussion ont été possibles sur les quatre initialement prévus dans la méthodologie (une par mois) considérant notamment le temps de préparation nécessaire à chaque FG et certaines difficultés d'organisation rencontrées.

Ci-dessous sont détaillés les différentes FGD réalisées et regroupées par matricules – c'est sous ce matricule qu'elles sont citées dans la thèse. Ce tableau est aussi disponible en annexe pour une consultation facilitée.

¹¹⁰ Selon les déclarations d'un commerçant installé à proximité de la borne automatique.

Tableau 10 : Tableau de référencement des FGD à Dakar. Source : auteur (2025).

Matricule du FGD	Lieu du FGD	Date, heure et durée	Thématique	Personnes présentes	Conditions
D.FGD1	Keur Massar (place publique sous un arbre)	<i>A retrouver</i>	Consommation d'eau potable au domicile	10 hommes, habitants du quartier (entre 30 et 70 ans)	Discussions en Wolof avec traduction en direct
D.FGD2	Pikine (dans la cour d'une habitation)	05.04.23, 11h30-13h00	Les distributeurs automatiques <i>Kaynann</i> à Pikine	10 femmes et 5 hommes, habitants du quartier (entre 20 et 60 ans)	Discussions en Wolof avec traduction en direct
D.FGD3	Ouakam (dans la cour d'une habitation)	07.06.23, 11h30-13h00	Consommation d'eau potable au domicile	Neuf femmes, habitantes du quartier	Discussions en Wolof, retranscription transmise au doctorant

Chaque FGD a connu le même déroulé : une dizaine de questions étaient préparées à l'avance afin de guider la discussion. Un membre du Gret était chargé de veiller à la répartition de la parole entre les participants. L'assistant était chargé de la traduction en direct du Wolof au Français (et inversement lorsque je souhaitais intervenir).

En plus des biais inhérents à tout FGD (décrits en première sous-partie) nous notons deux principaux biais à l'application de cette méthodologie dans le cadre de cette enquête :

- Le manque de maîtrise du *Wolof* de ma part, empêchant toute analyse du discours brut.
- Ma posture d'observateur extérieur, étant à la fois étranger au cercle d'interconnaissance (le voisinage), au quartier, au pays, et ainsi potentiellement perçu comme éloigné des problématiques discutées lors des FGD. Ce biais est double : il est susceptible d'avoir eu une influence sur les discours des participants (qui ont pu se censurer en présence d'un

*étranger*¹¹¹), tout comme il soulève un potentiel biais d’ethnocentrisme lors de l’analyse des données.

4.1.4 Entretiens spécifiques

Au total 25 entretiens *spécifiques* ont pu être réalisés au cours de l’enquête de terrain de Dakar. Ils sont classés dans le tableau ci-dessous, et sont cités via leur matricule dans la thèse.

Tableau 11 : Tableau de recensement des entretiens semi-directifs à Dakar. Source : auteur (2025).

Matricule de l’entretien directif (25 entretiens)	Catégorie d’interlocuteur	Date, heure et durée
D.E.I.1	Institutionnel – Cadre de la Banque Mondiale (International Finance Cooperation)	Le 23.01.23 dans un café de Dakar entre 14h et 15h.
D.E.I.2(1)	Institutionnel – Chargée de projets Eau et Assainissement à l’Agence Française de Développement Dakar	23.01.23, à l’Agence Française de Développement, de 09h à 10h.
D.E.I.2(2)	Institutionnel – Chargé de projet Eau et Assainissement à l’Agence Française de Développement Dakar	Le 05.02.23, à l’Agence Française de Développement, vers 10h du matin.
D.E.I.3	Institutionnel – Deux commissaires aux Enquêtes Économiques – Ministère du Commerce	Le 26.04.23 de 11h à 12h30 environ.
D.E.I.4	Institutionnel – Coordinatrice du Groupe de Suivi du 9 ^{ème} Forum Mondial de l’Eau à Dakar	Le 28.04.23 en visioconférence, de 16h à 17h.
D.E.I.5	Institutionnel – Direction Générale de la Planification des Ressources en Eau (DGPPE)	Le 02.05.23 dans son bureau de 10h à 11h environ.
D.E.R.1(1)	Opérateur privé du réseau public – Direction de la performance et du développement	Le 02.03.23 dans les locaux de l’entreprise, de 15h à 16h environ.

¹¹¹ Au sens large : étranger au quartier, à la ville, au pays, à la classe sociale.

D.E.R.1(2)	Opérateur privé du réseau public – Direction de l’expertise clientèle de la Sen’Eau	Le 29.03.23, en visioconférence, de 15h à 15h45.
D.E.R.2	Concessionnaire – Direction de la planification et des études	Le 19.04.23, dans les locaux de la société (heure non notée).
D.E.P.1	Privé – Directrice d’une entreprise transnationale construisant et opérant des kiosques à eau	Le 23.01.23, en visioconférence, de 16h à 18h environ.
D.E.P.2	Privé – Cadre d’une entreprise de kiosque à eau, filiale d’une entreprise transnationale	Le 15.02.23 dans un café à Dakar entre 11h et midi.
D.E.P.3	Privé – Cadre d’une entreprise de kiosque à eau filiale d’une entreprise transnationale	Le 15.02.23 dans un café à Dakar entre 17h30 et 20h00.
D.E.P.4	Privé – Cadre d’une société d’ingénierie française généraliste dans le domaine de l’eau	Le 21.03.23 dans les locaux de l’entreprise (heure non notée).
D.E.P.10	Privé – Cadre d’une entreprise sénégalaise de production et de livraison de bidons d’eau filtrée	Le 29.03.23 en visioconférence, à 15h.
D.E.P.5	Privé – Direction de la production - entreprise sénégalaise de production et de vente de sachets d’eau potable	Le 12.04.23 dans les locaux de l’entreprise, de 10h à 10h45.
D.E.P.6(1)	Privé – Cadre d’une société de Conseil et d’Ingénierie française dans le secteur de l’eau, en charge de la mise à jour du schéma directeur	Le 13.04.2023 en visioconférence
D.E.P.6(2)	Privé – Cadre d’une société de Conseil et d’Ingénierie française dans le secteur de l’eau, en charge de la mise à jour du schéma directeur	Le 19.04.23 dans les locaux de l’entreprise (heure non notée).
D.E.P.7	Privé – Cadre d’une entreprise sénégalaise de production et de vente d’eau minérale	Le 19.04.23 dans les locaux de l’entreprise (heure non notée).
D.E.P.8(1)	Privé – Directeur d’une entreprise de kiosques à eau automatique	Le 24.04.23, dans son bureau, vers 14h00.
D.E.P.9	Privé – Directeur des Ressources Humaines – Entreprise Sénégalaise de production et de livraison d’eau filtrée (principalement en bidons)	Le 25.04.23, dans les locaux de l’entreprise, de 10h à 10h45.
D.E.P.8(2)	Privé – même entreprise de kiosques à eau automatique	Le 12.06.24 en visioconférence de 14h à 15h.

D.E.A.1	Association – Directeur de l'Association des Consommateurs Sénégalais (ASCOSEN)	Le 09.02.23, dans son bureau, de 11h à midi.
D.E.A.2	Associatif – Membre de l'association pour la Défense des Droits à l'Eau et à l'Assainissement (ADDEA)	Le 05.05.23, dans les locaux de l'Agence Française de Développement, de 17h à 18h10.
D.E.C.1	Chercheur – IRD	Le 10.01.23, au téléphone, vers 11h.
D.E.C.2	Chercheur – IRD Dakar	Le 30.01.23, dans son bureau, de 10h à 12h00 environ.

Les enquêtés ont été systématiquement informés que leurs propos ne seraient pas diffusés hors production universitaires ou travaux dans le cadre de mes activités à l'Agence Française de Développement, et surtout que les citations seraient anonymes. Il a systématiquement été demandé s'il était possible d'enregistrer. Seul un interlocuteur a demandé à réécouter l'entretien.

Deux biais sont toutefois à noter :

- Le réseau auquel j'ai d'abord eu un accès privilégié était le réseau des acteurs travaillant en partenariat avec l'AFD (ou intéressés par un partenariat avec l'AFD).
- De manière similaire, le statut de chargé de recherche à l'Agence Française de développement a permis de convaincre certains acteurs de réaliser un entretien, mais cela a orienté le déroulé de quelques entretiens, certains acteurs étant dans une démarche active de recherche de financement de l'AFD¹¹². Cependant, les entretiens ont systématiquement été présentés aux enquêtés comme étant des entretiens réalisés dans le cadre d'un travail universitaire.

Encadré 14 : Exemple d'un entretien écourté avec un industriel fabriquant de sachet.

Le 12.04.23 a eu lieu un entretien avec le directeur de la production d'une entreprise d'ensachage d'eau filtrée. Cet entretien a eu lieu dans le bureau de l'enquêté, situé au-dessus de l'usine d'ensachage. Si aucune visite ni aucune photographie n'ont été accordées, cela a néanmoins permis de réaliser une rapide observation du processus industriel d'ensachage (réalisé par des femmes opérant des machines pendant 12h d'affilées). Toutefois, au fil de l'entretien (pour lequel l'enregistrement a été catégoriquement refusé), il devenait apparent que l'enquêté ne souhaitait pas répondre à des questions : il souhaitait une rencontre avec l'Agence Française de

¹¹² C'est néanmoins lors des FME que ce biais a été le plus notable.

Développement, et pensait l'obtenir par le biais de cet entretien. L'entretien a donc été écourté avant que toutes les questions ne puissent être posées. Ceci est l'unique occurrence où un quiproquo est intervenu.

4.2 Bandung

4.2.1 Transects walks et entretiens génériques

A Bandung, le contrat avec l'assistante a été établi sur une durée de deux mois (et non quatre comme à Dakar). Il n'a été possible d'atteindre le nombre de *transects* réalisés à Dakar qu'à condition d'accroître le rythme à deux *transects* par semaine. Toutefois, il n'a pas été possible de réaliser 10 entretiens *génériques* par *transect* – 5 au minimum ont été réalisés par *transect*. Plusieurs facteurs sont à prendre en considération :

- Intempéries fréquentes à Bandung (mousson inhabituellement longue) ayant parfois compromis la circulation lors des *transects*.
- Difficultés d'accès aux zones de *transect* (circulation difficile à Bandung¹¹³).
- Circulation difficile au sein des zones de *transect*, y compris hors intempérie. Cela est principalement dû à l'absence de trottoir et à la densité de population (ainsi que de véhicules motorisés).
- Plus grande surprise des ménages à l'égard du processus d'enquête, ce qui engendrait des entretiens plus longs qu'à Dakar.
- Enfin, la période du Ramadan, sur laquelle se sont concentrés la moitié des *transects*¹¹⁴, empêchait ces derniers de s'étendre sur la durée au besoin (à Bandung, le soleil se couche à 17h30 : dès 16h, les routes sont particulièrement embouteillées en période de Ramadan).

Ci-dessous se trouve le tableau recensant les *transects* ainsi que leur matricule associé.

Tableau 12 : Tableau de référencement des transects de Bandung. Source : auteur (2025).

Matricule du transect	Lieu du transect	Date et heure
B.T1	Dago	05.03.24 à 15h30

¹¹³ Une à trois heures de trajet en véhicule motorisé pour l'accès aux *transects*.

¹¹⁴ Principalement du fait des disponibilités des partenaires.

B.T2	Tera-Braga	07.03.24 à 16h
B.T3	Ciumbuleuit	12.03.24 à 13h
B.T4	Jalan Desa (Kiaracandong)	14.03.24 à 14h
B.T5	Ujung Berung	20.03.24 à 14h
B.T6	Teganella – Alun Alun	26.03.24 à 14h
B.T7	Ciwastra	02.04.24 à 15h
B.T8	Ciparay	04.04.24 à 15h
B.T9	Pasteur	16.04.24 à 15h
B.T10	Padasuka	18.04.24 à 14h30
B.T11	Kopo	23.04.24 à 14h30
B.T12	Cipaku	02.05.24 à 14h30

Le bilan de ces *transects* reste néanmoins similaire à celui des *transects* de Dakar. Cela a notamment permis de mettre en lumière l'implantation et la prédominance, depuis plusieurs décennies, des kiosques à eau. Ils ont aussi permis de remonter la filière de ces kiosques à eau, ce qui a conduit à la réalisation du *transect* T5, dans la zone de Ujung Berung¹¹⁵, permettant de mettre en lumière la chaîne de valeur complexe régissant ce régime de service (Nastiti et al. 2017; Baron, Gaudry et Nastiti 2025) – sur laquelle nous reviendrons en détail dans [le chapitre suivant](#).

Des biais similaires à ceux de l'enquête de Dakar sont à noter :

- Une plus grande difficulté à surmonter la phase d'étonnement (Beaud et Weber 2010), considérant la distanciation avec le sujet d'étude. Puisqu'il s'agissait d'une enquête par dépaysement (*Ibid.*), un des principaux biais est celui de fausses découvertes, ou l'interprétation biaisée de certains concepts.

¹¹⁵ Avec un biais toutefois, car il s'agit d'un cas traité dans la littérature (Nastiti et al. 2017), qui a été lu en amont de l'enquête de terrain, et l'étude des kiosques à eau a conduit à retourner sur cette zone d'enquête (sans savoir, dans un premier temps, qu'il s'agissait de la même zone), ce qui a engendré un biais de *redécouverte*, corrigé en mobilisant un cadre théorique particulier : celui des transitions sociotechniques, permettant de proposer une analyse renouvelée.

- La maîtrise insuffisante du *Bahasa Indonesia*, m'empêchant de prendre part aux discussions en temps réel : plusieurs biais de traduction interviennent alors, l'anglais n'étant de surcroît pas ma langue maternelle, ni celle de l'assistante.
- L'accès au terrain plus restreint en Indonésie, la posture de chercheur étant parfois sujette à soupçons, comme décrit dans l'encadré ci-dessous. Cette restriction, qui se traduit par la nécessité pour le doctorant d'obtenir un permis de recherche révoquant, pousse à limiter la prise de risque dans les interactions et donc à ne pas interroger certaines pratiques ou le rôle de certains acteurs.

Encadré 15 : Pressions lors du B.T4.

Les PDAM étant incitées à privilégier les commerciaux et les industriels (afin de recouvrer leurs coûts), beaucoup d'usagers tentent de se connecter au réseau par divers moyens (B.E.P.2), d'où le développement de branchements illégaux et de micro-fournisseurs d'eau (B.E.P.2). Ces « conduites pirates » ont été mentionnées dès le premier jour sur le terrain lors d'un entretien avec un chercheur de l'IRD à Jakarta (B.E.C.1).

Nous avons pu observer cela directement lors du T4 : la majorité de ce transect s'est concentrée dans la même rue, où chaque usager interrogé nous a déclaré devoir payer une taxe à un des habitants de la rue pour être connecté au réseau de la PDAM – ce qui est anormal, cette personne ne travaillant pas pour la PDAM selon le voisinage. A mesure que nous nous rapprochions de la maison de cet individu, les commentaires se sont faits de plus en plus élogieux à son égard : il aurait beaucoup contribué au développement du quartier, notamment en finançant la construction de plusieurs mosquées, et « aiderait » les habitants à accéder à l'eau. Arrivés devant le bureau/domicile de cette personne, nous remarquons deux détails : son domicile est particulièrement grand en comparaison des autres maisons du quartier (et trois voitures d'apparence neuve sont garées devant), mais la conduite d'eau située devant le domicile est visiblement endommagée. D'après les passants autour, cet individu serait en communication avec la PDAM pour la faire réparer, mais la PDAM déclarerait ne pouvoir rien faire à ce sujet. Nous demandons à rencontrer cet homme et rencontrons d'abord son assistante, à qui nous demandons si cet homme travaille « dans le secteur de l'eau », en restant volontairement vague : la femme déclare alors que nos « insinuations » sont honteuses car il s'agit d'un homme décrit comme très pieux, et qui n'a rien à voir de près ou de loin avec l'accès à l'eau dans le quartier. Nous sortons et continuons nos enquêtes. Plus loin, d'autres usagers nous affirment avoir dû contacter et payer cet individu pour obtenir une connexion au réseau. Nous terminons nos enquêtes par un entretien avec l'épouse du responsable du quartier (RW), suite à la requête de

cette dernière. Elle nous explique avoir été mise au courant de notre présence et demande à consulter mon permis de recherche. Avant même que nous ne posions des questions, elle nous explique que tout est en ordre dans le quartier et que l'homme que nous « accusions » de réaliser des connexions illégales (ce que nous n'avons jamais formulé) était un homme influent et qu'il nous fallait stopper notre enquête. Nous avons ensuite été indirectement sommés de partir. Nous avons alors stoppé les enquêtes dans cette zone.

A plusieurs reprises, lors d'autres transects, il a été fait mention d'intermédiaires, souvent des notables¹¹⁶, à qui il fallait payer des coûts supplémentaires pour la connexion au réseau.

4.2.2 Focus Group Discussion

Deux FGD ont été réalisées, ce qui correspond à ce qui était prévu par le protocole révisé après l'enquête de terrain de Dakar, considérant le temps nécessaire à l'organisation de FGD.

Le tableau ci-dessous présente les FGD réalisés et les classe par matricule. Ce tableau se trouve aussi en annexe pour une consultation facilitée.

Tableau 13 : Tableau de référencement des FGD à Bandung.

Matricule du FGD	Lieu du FGD	Date, heure et durée	Thématique	Personnes présentes	Conditions
B.FGD.1	Institut Teknologi Bandung	28.03.24, 13h30 – 15h00	Consommation d'eau potable au domicile (étudiants)	11 étudiants (6 femmes et 5 hommes d'origines variées)	FGD en anglais, avec quelques échanges sporadiques en Bahasa

¹¹⁶ Propriétaires d'appartements, mécènes (puits, mosquées), célébrités locales.

B.FGD.2	Jalan Ciheulang	03.05.24, 17h- 18h	Consommation d'eau potable à domicile	9 femmes de la même résidence (entre 30 et 50 ans)	FGD entièrement en Bahasa avec traduction en direct
---------	--------------------	-----------------------	---	--	--

L'organisation et le déroulé des FGD a légèrement différé des FGD de Dakar. Tout d'abord, conformément à l'usage en Indonésie, chacun des participants s'est vu remettre un panier repas à la fin du FGD. Aussi, j'étais cette fois-ci seul animateur des FGD (aidé par l'assistante pour la traduction). Enfin, ils n'ont pas été enregistrés mais des notes ont été prises en direct puis mises en commun.

Le B.FGD1 a notamment permis d'analyser une forte segmentation des usages de l'eau, malgré des biais majeurs. En effet, ce FGD regroupait des étudiants d'TTB. Bien que sélectionnés afin d'obtenir un échantillon mixte (genre, origine sociale, origine géographique), ils ne sont cependant pas représentatifs de la population de Bandung, considérant notamment le taux d'accès à l'éducation supérieure en Indonésie¹¹⁷, le rang de l'université (dans les 5 universités les mieux classées du pays) et enfin l'emplacement de l'Université, dans le quartier de Dago, parmi les plus modernes et les mieux dotés en service de la ville.

Le B.FGD2 représente l'exemple inverse, puisqu'il s'agissait d'un FGD regroupant 9 personnes non pas d'origines variées, mais habitant toutes la même résidence, située *Jalan Cibenlang*, à proximité de l'TTB. Comme l'encadré ci-dessous le décrit en détail, ce FGD a connu un déroulé particulier mettant en lumière des difficultés inhérentes à ce dispositif méthodologique.

Encadré 16 : Cas du B.FGD2.

Le focus group s'est tenu en fin de journée, en présence de neuf femmes âgées de 30 à 50 ans, toutes résidentes du même ensemble immobilier. Les participantes, issues de milieux sociaux variés, étaient accompagnées de leurs enfants, ce qui a généré un environnement bruyant et peu propice à des échanges prolongés. L'entretien s'est déroulé en *bahasa*, avec une traduction assurée par l'assistante.

¹¹⁷ <https://gpseducation.oecd.org/CountryProfile?primaryCountry=IDN&treshold=10&topic=EO> consulté le 09 /04/2025.

La participation à la discussion a été inégale : environ la moitié des femmes, celles situées à proximité immédiate de l'assistante, ont pris une part active à la discussion, tandis que l'autre moitié est restée en retrait. Ce déséquilibre spatial a introduit un premier biais dans la représentativité des prises de parole.

Le consensus semblait facile à atteindre en début de session, les participantes exprimant des avis globalement convergents. Toutefois, la session a été profondément perturbée par l'intervention non prévue du propriétaire des lieux. Bien que ce dernier n'ait pas été invité à participer, il a rapidement monopolisé la parole. Sa présence visiblement inhibé les participantes, qui n'ont dès lors plus exprimé la moindre remarque négative à propos de l'accès à l'eau au sein de la résidence. Ce changement de ton souligne un biais d'autorité évident, limitant fortement la liberté d'expression du groupe.

Dans l'ensemble, la discussion s'est révélée difficile à mener en raison des conditions matérielles et de la perturbation engendrée par l'intervention du propriétaire, limitant dès lors son intérêt dans la collecte de données, et illustrant les limites de cette méthode.

En conclusion, les FGD ont été plus difficiles à mener qu'à Dakar, et leur apport à l'enquête s'en trouve aussi plus limité. Cependant, surtout dans le cas de B.FGD1, cela a permis de recueillir des données approfondies sur les perceptions, opinions, doléances et expériences des participants relativement à leur accès à l'eau potable. Aussi, elles ont notamment permis de mettre en lumière – via la triangulation des données – des dynamiques sociales, notamment le conditionnement de l'accès à l'eau potable à un intermédiaire (comme un propriétaire de résidence), qui choisit de connecter (ou non) sa résidence au réseau centralisé ou un puits, et de proposer (ou non) un accès à un niveau accru de service, via par exemple un abonnement aux services de livraison d'un kiosque à eau.

4.2.3 Entretiens spécifiques

Au total, 16 entretiens *spécifiques* ont été conduits pendant cette enquête de terrain. Aucun minimum n'a été établi au préalable. Les entretiens *spécifiques* sont classés et immatriculés dans le tableau ci-dessous. Ce tableau se trouve aussi en annexe pour une consultation facilitée.

Tableau 14 : Tableau de référencement des entretiens semi-directifs à Bandung. Source : auteur (2025).

Matricule de l'entretien directif (17 entretiens)	Catégorie d'interlocuteur	Date, heure et durée
B.E.C.1	Chercheur – Environmental Management Technology Research Group, ITB	Le 01.03.24, de 11h20 à 12h10 dans son bureau.
B.E.C.2	Chercheur – Doctorante à ITB et à l'Université de Groningue	Le 08.03.24, de 14h à 15h30 en visioconférence.
B.E.C.3	Chercheur - West Java Research and Development Agency	Le 15.03.24 de 9h à 10h dans son bureau.
B.E.C.4	Chercheur – Hydrogéologue à ITB	Le 21.03.24 de 10h à 11h dans son bureau.
B.E.C.5	Chercheur – Environmental Engineering, ITB	Le 25.04.24, de 11h à 12h15, dans une cafétéria sur le campus d'ITB.
B.E.R.1	Opérateur réseau (PDAM) – Manager au sein de la PDAM Palembang (Tirta Musi)	Le 03.03.24 de 21h00 à 22h15 en visioconférence.
B.E.R.2	Opérateur réseau (PDAM) – Ancien manager à PDAM Kota Bandung	Le 06.03.24 de 10h à 11h10 dans le même bureau que pour B.E.C.2
B.E.P.1	Privé – Responsable partenariat pour une entreprise vendant des dispositifs de filtration autonome de l'eau	Le 13.03.24, de 17h à 18h environ, dans un café à Bandung.
B.E.P.2	Privé – PDG et fondateur d'une société de conseil et d'ingénierie dans le secteur de l'eau	Le 18.03.24, de 14h à 16h dans un café à Jakarta.
B.E.P.3	Privé – Co-fondatrice et co-directrice d'une entreprise vendant des dispositifs de filtration autonome de l'eau	Le 18.04.24, de 10h30 à 11h45 dans un café à Bandung.
B.E.P.4	Privé – Employée de Suez	Le 23.04.24, dans un café à Bandung (heure non notée).
B.E.I.	Institution – Gouvernement local – Bappeda – Clean Water Division	Le 30.04.24 de 14h à 14h45 dans les locaux de la division.

B.E.A.1(1)	Associatif – Président d’une association de transporteurs d’eau et de kiosques à eau	Le 25.04.24, de 9h30 à 11h dans une cafétéria à ITB.
B.E.A.1(2)	Associatif – Président d’une association de transporteurs d’eau et de kiosques à eau (même interlocuteur)	Le 29.05.24, lors de la visite d’une usine près de Jakarta.
B.E.A.1(3)	Associatif – Président d’une association de transporteurs d’eau et de kiosques à eau (même interlocuteur)	Le 09.12.24, de 14h20 à 16h00 dans un café à Jakarta.
B.E.A.2	Associatif – Président d’une association de kiosques à eau	Le 19.12.24, de 16h15 à 17h15 en visio (en Bahasa).

Il a toutefois été plus difficile d’organiser des entretiens semi-directifs que lors de l’étude de terrain de Dakar, pour plusieurs raisons :

- Réseau d’interconnaissance plus restreint.
- Difficulté pour certains acteurs à s’exprimer en anglais ou à accepter la présence d’un interprète.
- La proximité de la ville de Bandung avec la capitale Jakarta, où sont concentrés nombre d’acteurs, institutions et activités.

Les enquêtés ont été systématiquement informés de ce que leurs propos ne seraient pas diffusés hors productions universitaires ou liées à l’Agence Française de Développement, et surtout que les citations seraient anonymes. Il n’a pas été systématiquement demandé à ce que l’entretien soit enregistré, considérant que l’enregistrement était parfois susceptible d’instaurer une distance avec certains interlocuteurs ayant signifié leur méfiance ou leur réticence.

Deux principaux biais sont néanmoins à noter :

- La forte influence du partenariat avec ITB dans la constitution de mon réseau d’interconnaissance, qui a orienté à la fois le choix des acteurs auprès de qui réaliser un entretien, et la propension de ces acteurs à accepter ou non un entretien.
- La conduite de ces entretiens en anglais, qui n’est ni ma langue maternelle, ni celle des enquêtés, ce qui a considérablement impacté le discours et par extension l’analyse de ce dernier.

Conclusion du chapitre

En conclusion, ce chapitre méthodologique témoigne d'une volonté d'articuler une recherche qualitative sur deux terrains éloignés, aux contextes contrastés, via un protocole répliquable à l'identique sur ces deux terrains. La première sous-partie a permis de définir et de présenter les différents dispositifs de collecte de données établis. La deuxième sous-partie a détaillé les outils d'analyse mobilisés, dans une perspective de triangulation des données. Enfin, la confrontation des dispositifs méthodologiques aux réalités des terrains de Dakar et de Bandung a mis en évidence, à travers une réflexion critique sur le processus d'enquête mis en place sur chaque terrain, les biais potentiels de cette démarche de recherche.

Cette approche fondée sur l'« approximative rigueur » (Olivier de Sardan 2008) a permis d'établir une méthodologie reproductible et adaptable, dans le d'appréhender des dynamiques complexes liées à l'accès à l'eau potable dans des environnements urbains hétérogènes (entre eux et en leur sein). Les écarts observés entre le protocole initial et ce qui a été réalisé ont permis de réajuster le dispositif d'enquête de manière incrémentale.

Chapitre 5 :

Accès domestique à l'eau potable à Bandung et à Dakar : analyse des régimes sociotechniques

Ce chapitre présente les résultats des enquêtes menées à Bandung et à Dakar, à partir du cadre d'analyse présenté dans [le deuxième chapitre](#). Le chapitre est organisé en trois sous-parties. La première analyse les régimes de service en réseau centralisé à Bandung et à Dakar, afin de préciser la place du réseau dans chacun des deux régimes sectoriels. La deuxième identifie les principaux régimes de service alternatifs au réseau centralisé. La troisième analyse les alignements et désalignements internes à ces régimes de service, puis les alignements et désalignements externes entre régimes de service, afin de caractériser la structure d'ensemble des régimes sectoriels de Bandung et de Dakar.

Sous-partie 1

Analyse de deux régimes de service en réseau centralisé au sein de deux contextes contrastés

Tableau 15 : *Rappel des dimensions d'un régime de service (Van Welie et al. 2018)*

1) Infrastructures et artefacts Cette dimension recouvre les artefacts mobilisés dans le service (par exemple toilettes, robinets, véhicules, etc.) ainsi que les structures physiques qui permettent leur fonctionnement (par exemple canalisations, rails, routes, lignes électriques.). 2) Mode d'organisation Cette dimension désigne le groupe d'acteurs (opérateurs, clients, régulateurs, etc.) dont les stratégies se complètent pour assurer la fourniture du service, sur la base d'une compréhension partagée des règles du régime. 3) Temps et espace Elle renvoie au « quand » et « où » a lieu l'accès au service, c'est-à-dire à la localisation des services, au calendrier et aux horaires régulés d'accès. Elle désigne les conditions spatio-temporelles concrètes dans lesquelles le service est disponible ou non. 4) Rationalité et signification Cette dimension renvoie aux représentations, attentes, motivations et interprétations par lesquelles les différents acteurs du régime (fournisseurs, intermédiaires, régulateurs, usagers) définissent ce qu'est un « bon » service, en évaluent la qualité, les risques, la valeur et l'adéquation à leurs objectifs. La rationalité guide l'action. 5) Interactions sociales Cette dimension concerne les échanges entre personnes qui permettent ou entravent l'accès des usagers aux services et le maintien des pratiques routinières des fournisseurs. Elle met l'accent sur la façon dont les relations sociales modulent, parfois, l'accès effectif au service. Cette dimension a été systématiquement moins documentée au cours de l'enquête.
--

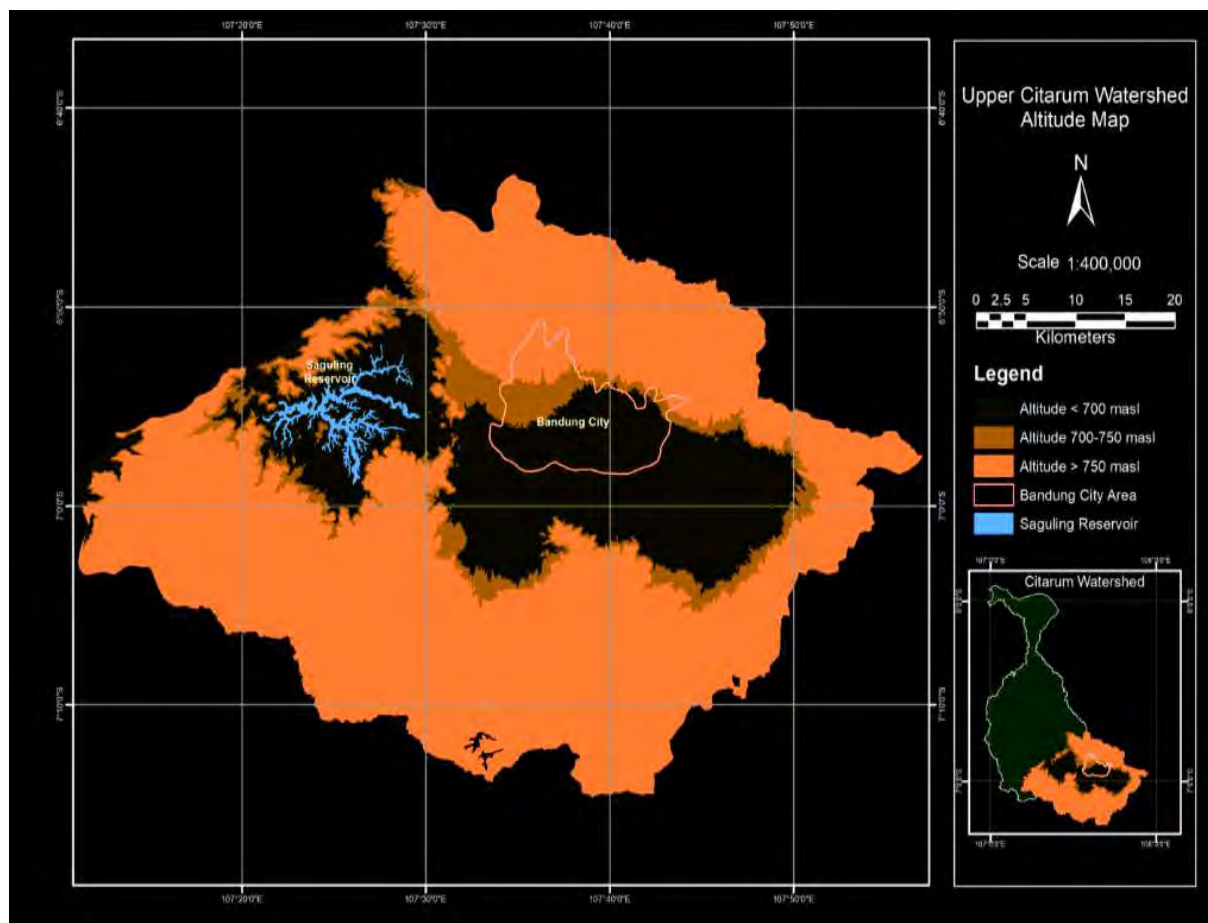
1.1 Le régime de service en réseau centralisé à Bandung

Cette sous-partie a pour objectif de préciser le contexte dans lequel s'inscrivent les modalités d'accès à l'eau potable à Bandung. Elle montre d'abord comment l'histoire coloniale de la ville, sa forte densité et les contraintes topographiques ont engendré un développement partiel du réseau de distribution géré par le PDAM¹¹⁸ Tirtawening. Elle explicite ensuite le cadre réglementaire indonésien de l'eau potable, centré sur la catégorie de *Sistem Penyediaan Air Minum* (SPAM) et sur le référentiel des « 4K » (quantité, qualité, continuité, accessibilité financière), qui légitime plusieurs types de systèmes d'approvisionnement, en réseau et hors réseau, portés par des acteurs différenciés. Cette mise en contexte permet ensuite l'analyse du régime de service en réseau centralisé de Bandung.

1.1.1 Contexte de l'approvisionnement en eau potable à Bandung

Bandung est la quatrième plus grande ville de l'Indonésie. Elle comptait, en 2020, environ 2,44 millions d'habitants sur une superficie de 167km carrés (Urfanisa, Kazama et Takizawa 2022), et sa population a dépassé les 2,5 millions en 2023 (BPS Kota Bandung 2024). La densité atteint désormais près de 15 000 habitants par km carrés, faisant de Bandung l'une des villes les plus denses d'Indonésie. Géographiquement, la ville est située à environ 750 mètres d'altitude et est entourée de montagnes. L'urbanisation est enclavée dans un espace relativement restreint. La carte suivante situe plus précisément Bandung dans le bassin versant amont du fleuve *Citarum* et met en évidence cette configuration topographique particulière : la ville est située sur un plateau intramontagnard autour de 700-750m d'altitude, entouré de reliefs plus élevés, en amont de la réserve de *Saguling* et du cours principal du *Citarum*.

¹¹⁸ Perusahaan Daerah Air Minum (Entreprise régionale d'eau potable).



Carte 6 : Carte des altitudes du bassin versant amont du fleuve Citarum. Source : Marselina et al. (2017).

Historiquement planifiée pour 200 000 habitants à l'époque coloniale néerlandaise, Bandung a dû s'étendre en périphérie et se densifier pour absorber sa propre croissance démographique¹¹⁹. Le nombre d'habitants a triplé depuis les années 1970 (Sakti et al. 2024). Bandung est désormais un hub économique et universitaire majeur, dispose d'une industrie textile héritée de l'époque coloniale, tandis que le secteur tertiaire est en pleine expansion. Comme beaucoup de villes des Suds, le développement de systèmes centralisés d'approvisionnement en eau n'a pas été réalisé dans une logique d'universalisation de l'accès à l'ensemble de la population. Les principales infrastructures en réseau ont d'abord été développées pour les colons hollandais dans les années 1920, et concentrées dans une zone spécifique (autour du quartier de Braga, qui est le centre historique de la ville). Le réseau centralisé était donc d'abord uniquement utilisé par les Européens et construit pour ces derniers (Budiman et al. 2023).

119

<https://perumdatirtawening.co.id/cindex/profile/Profil-Perusahaan#:~:text=Bandung%2C%20terletak%20dikoordinat%20107%C2%B0%20BT,Secara%20Topografis> consulté le 06.09.2025.

Le développement de ces infrastructures a ensuite eu du mal à suivre la croissance démographique. Sur le total de 2000km de tuyaux de canalisations à Bandung, 450 ont été installés par les colons hollandais dans les années 1920, 450km dans les années 1980, et 1200 dans les années 1990, sans que le réseau ne parvienne à suivre la croissance de la ville (Nastiti 2017) : la population de Bandung passe d'environ 115 000 habitants en 1921 à plus de 160 000 en 1931, puis à près de 230 000 à la veille de la Seconde Guerre mondiale, avant d'atteindre environ 973 000 habitants en 1961, 1,4 million au début des années 1980 (Falah 2018) ; et plus de 2,4 millions en 2010, puis 2,59 millions fin 2024 (BPS Kota Bandung 2024). Autrement dit, alors que la longueur cumulée des canalisations de distribution est multipliée par un peu moins de cinq entre les années 1920 et les années 1990, la population municipale est multipliée par plus de vingt sur le siècle, ce qui contribue à expliquer le décalage durable entre extension du réseau et croissance urbaine.

L'entreprise publique municipale PDAM Tirtawening est le principal opérateur chargé du service d'eau potable urbain¹²⁰. La couverture du réseau reste toutefois partielle : il ne dessert qu'environ 70% de la population urbaine (Urfanisa, Kazama et Takizawa 2022) laissant une large partie des habitants sans accès au réseau public. Les chiffres divergent en fonction des sources (nous avons sélectionné le plus élevé ici), et ce chiffre ne désigne pas le taux réel des connexions à domicile mais inclut l'accès via camions-citernes ou bornes-fontaines. Des programmes publics cherchent à étendre le réseau et à améliorer sa fiabilité, néanmoins, les capacités du réseau public restent mises au défi par la croissance de la demande et par la qualité inégale du service. Au niveau national, les estimations du Joint Monitoring Programme (JMP¹²¹) indiquent qu'en 2022, environ 34,7 % de la population indonésienne disposaient d'un accès géré en toute sécurité à l'eau potable et 60,3 % un accès basique¹²².

Dans ce contexte, la conception de l'accès domestique à l'eau potable s'adosse à un référentiel normatif articulé autour du triptyque *Kuantitas, Kualitas, Kontinuitas*¹²³ (KKK), élargi en « 4K » par l'ajout de *Keterjangkauan* (accessibilité financière). Tout système d'approvisionnement en eau potable, aussi désigné sous le nom de SPAM (*Sistem Penyediaan Air Minum*¹²⁴) a l'obligation légale d'assurer la quantité, la qualité et la continuité du service (PP n°122/2015 ; Permen PUPR n°27/2016).

¹²⁰ Administrativement, les PDAM relèvent le plus souvent des gouvernements de district ou de municipalité (kabupaten/kota), qui constituent le principal niveau de gouvernement local en Indonésie, la province (provinsi) correspondant à un échelon supérieur, plus large, comparable à une région.

¹²¹ UNICEF et OMS.

¹²² <https://washdata.org/data/household#!/idn>

¹²³ Quantité, qualité, continuité.

¹²⁴ SPAM signifie *Sistem Penyediaan Air Minum*, soit système d'approvisionnement en eau potable. En Indonésie, le cadre institutionnel reconnaît explicitement une pluralité de systèmes d'adduction d'eau potable légitimes regroupés sous cette catégorie. Un SPAM peut être en réseau ou hors réseau, être opéré par plusieurs types d'acteurs, notamment une

Toutefois, les SPAM ne se confondent pas automatiquement avec les PDAM, et c'est une particularité notable du contexte institutionnel indonésien :

- Un SPAM est une catégorie de service ou d'infrastructure qui désigne tout système organisé de captage, traitement, adduction et distribution d'eau potable. Un SPAM peut être exploité par différents types d'acteurs : les PDAM par exemple, mais aussi des entités privées, des coopératives, des partenariats public-privé, voire des opérateurs communautaires agréés. Sont distinguées les SPAM avec réseau de canalisations, et les SPAM sans réseau de canalisation¹²⁵ (Peraturan Pemerintah n°122/2015), et donc complètement hors réseau.
- Les PDAM, en revanche, représentent une forme spécifique d'opérateur public local, créés et contrôlés par le gouvernement régional. Il s'agit d'opérateurs en réseau. Toute PDAM gère donc un SPAM, mais tout SPAM n'est pas forcément géré par une PDAM.

Dans ce cadre, le PP n°122/2015 définit la finalité du développement des SPAM : satisfaire la quantité, la qualité et la continuité de l'eau livrée aux usagers. Le Permen PUPR n°27/2016 traduit ces principes en exigences opérationnelles pour les SPAM : quantité au moins égale au besoin fondamental quotidien, qualité conforme aux normes sanitaires en vigueur, et continuité de l'adduction 24 heures sur 24. La qualité se décline en paramètres biochimiques fixés par le Permenkes n°492/2010, tandis que le Permenkes n°2/2023 encadre la salubrité des eaux d'usage domestiques et les dispositifs de contrôle. Une quantité minimale a été chiffrée à 60 litres par personne et par jour (Permen PUPR N°29/2018), ce qui ancre juridiquement le seuil de référence pour la planification et l'évaluation. Enfin la *keterjangkauan* est intégrée dans le droit tarifaire : le Permendagri n°71/2016 exige que la dépense d'un ménage pour satisfaire le besoin fondamental en eau n'excède pas 4% du revenu des ménages, au niveau du salaire minimum de la province. Ces instruments produisent une vision du service public qui influence la planification nationale, notamment le RPJMN (*Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional*¹²⁶) 2015-2019, avec l'horizon « 100-0-100 » (100% d'accès à une eau potable, 0% de quartiers précaires, et 100% à l'assainissement) (Republik Indonesia 2014). L'accès à l'eau potable, en Indonésie, peut donc être légitimement assuré par différentes combinaisons d'acteurs et d'infrastructures, sans pour autant dépendre d'un réseau de tuyaux géré par un opérateur centralisé. Autrement dit, le réseau centralisé n'est qu'un régime de service légitime parmi d'autres au sein du régime sectoriel d'accès domestique à l'eau potable à Bandung.

entreprise publique locale (PDAM), une entreprise privée, ou encore une organisation communautaire locale.

¹²⁵ Kiosques, bornes, camions, systèmes communautaires, eau de pluie.

¹²⁶ Plan national de développement à moyen-terme.

Tableau 16 : Cadre de la régulation des systèmes de fourniture d'eau potable en Indonésie. Source : auteur (2025).

CADRE NATIONAL	
Ministère des Travaux publics (PUPR) : définit ce qu'est un SPAM (système d'eau potable) et comment il doit être planifié. Fixe un standard d'environ 60 litres d'eau par personne et par jour comme besoin domestique de base. Ministère de la Santé : fixe les normes de qualité de l'eau de boisson (paramètres physiques, chimiques, microbiologiques) et organise la surveillance sanitaire de la qualité de l'eau (analyses, inspections des réseaux et des points d'eau). Ministère de l'Intérieur : encadre la méthode de calcul des tarifs de l'eau pour les compagnies publiques locales (max 4 % du revenu d'un ménage au niveau du salaire minimum provincial).	
GOVERNEMENT LOCAL (PROVINCE, VILLE / DISTRICT)	SERVICES DE SANTÉ LOCAUX (DINAS KESEHATAN / PUSKESMAS)
- Propriétaire des compagnies publiques locales d'eau potable (PDAM). - Planifie les systèmes d'eau potable (SPAM en réseau (= notamment PDAM) et hors réseau) via les plans directeurs. - Fixe et approuve les tarifs de l'eau (en respectant la règle des 4 %). - Enregistre les opérateurs de SPAM privés ou communautaires.	- Mettent en œuvre le contrôle de la qualité de l'eau : inspections, prélèvements, analyses de laboratoire. - Contrôlent, en principe, l'eau fournie par l'ensemble des SPAM.
CATÉGORIES DE SPAM (SYSTÈMES D'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE)	CATÉGORIES D'OPÉRATEURS DE SPAM (PENYELENGGARA SPAM)
- SPAM en réseau (<i>SPAM jaringan perpipaan</i>) : captage, unité(s) de traitement, réservoirs et réseau de canalisations avec branchements ou bornes-fontaines. - SPAM hors réseau (<i>SPAM bukan jaringan perpipaan</i>) : puits protégés, pompes, captages de source, citernes, kiosques ou terminaux d'eau, autres dispositifs d'approvisionnement sans réseau de canalisations.	- Compagnies publiques locales d'eau potable (PDAM), qui exploitent les réseaux au niveau des villes et districts. - Services techniques de l'État ou des gouvernements locaux qui gèrent directement certains SPAM (par exemple dans des zones spécifiques ou pour des installations publiques). - Entreprises privées fournissant de l'eau potable pour des zones particulières (zones industrielles, lotissements, projets immobiliers ou partenariats public-privé) et vendant l'eau aux usagers ou aux opérateurs locaux. - Organisations communautaires locales : SPAM à base communautaire, gérés par une entité de quartier ou de village dont les membres sont aussi usagers du service. - Dans quelques grands projets régionaux, des entreprises publiques nationales interviennent surtout en amont (production

et transport d'eau en gros) et vendent l'eau aux opérateurs locaux précédents.

Ce tableau, à visée heuristique, est une représentation simplifiée du cadre institutionnel Indonésien. Les Ministères nationaux définissent des règles : définition et planification des SPAM, standard de 60L/personne/jour, normes de qualité de l'eau de boisson et surveillance sanitaire, encadrement des tarifs. Les gouvernements locaux appliquent ces règles (pilotage des PDAM, planification des SPAM en réseau, approbation des tarifs, enregistrement des SPAM communautaires). Les opérateurs (SPAM, dont PDAM) sont, en principe, tenus de respecter le référentiel des 4K et de se soumettre aux contrôles de qualité de l'eau réalisés par les services de santé locaux (Dinas Kesehatan / Puskesmas). Le schéma ne détaille pas l'ensemble des sous-catégories de SPAM (régionaux, zones spéciales, etc.)¹²⁷ mais reprend les cadres principaux définis par le PP n°122/2015 et ses règlements d'application : distinction entre SPAM en réseau et hors réseau, et entre grandes catégories d'opérateurs.

Enfin, et c'est un des éléments qui différencie le contexte de Bandung de celui de Dakar : à Bandung les eaux souterraines sont abondantes, et surtout il est possible de puiser dans la nappe. Lorsque l'opérateur public local d'eau n'est pas en mesure d'étendre le réseau, des organisations privées ou communautaires peuvent prendre le relais. Les autorités fournissent alors une infrastructure de base (pompage, stockage, parfois un court tronçon de distribution) et la communauté organise le service au quotidien (ce sont donc des SPAM). Cela n'est pas nécessairement perçu comme une option de moins bonne qualité que la desserte via réseau centralisé (PDAM) comme cela nous a été précisé :

B.E.C.3 (hydrogéologue, à propos des différentes formes d'accès domestique à l'eau potable à Bandung) : *One of the best option is community water supply. They mostly think about the benefits of the community-based water supply system they operate.*

Sur le plan juridique, deux cadres distincts s'appliquent alors. Au niveau du service d'eau, le règlement du Ministère des Travaux Publics (Permen PUPRE n°25/PRT/M/2016) autorise la mise en œuvre d'un SPAM par une communauté pour satisfaire ses propres besoins. Dans le quartier de Jatinhandap par exemple, plusieurs SPAM à petite échelle assurent la desserte de service via la construction de mini-réseaux et le pompage des eaux souterraines et de surface (B.E.C.4). Au niveau de la ressource en eau souterraine, la règle a été clarifiée en 2024 par le Ministère de l'Énergie

¹²⁷ Il existe une très grande diversité de configurations.

et des Ressources Minérales (Permen ESDEM n°14/2024). Ce texte distingue une approbation d'usage non commercial (*Persetujuan Penggunaan Air Tanah*) et une licence d'exploitation commerciale (*Izin Pengusahaan Air Tanah*). En synthèse, l'usage domestique est exempté de toute approbation du ministère lorsqu'il est inférieur à 100 mètres cubes par mois et par ménage – y compris lorsque le ménage se trouve dans le périmètre du réseau public. À partir de 100 mètres cubes par mois, une approbation est nécessaire et toute mise en marché relève d'une licence d'exploitation distincte.

En résumé, en l'absence de réseau de la PDAM, les conditions sont créées pour la mise en place et l'organisation d'un SPAM (Permen PUPR 25/2016). De plus, l'auto-approvisionnement domestique est toléré jusqu'à 100 mètres cubes par mois et par ménage, ce qui rend tout à fait envisageable, pour des ménages, d'assurer un accès domestique à l'eau potable de manière autonome, en dehors de tout SPAM ou PDAM. Des exceptions existent néanmoins à l'échelle du territoire indonésien : à Surabaya par exemple, l'introduction du biseau salé dans la nappe phréatique ne permet pas le recours au puits. Cette situation explique un taux de connexion exceptionnellement élevé au réseau centralisé (B.E.P.4) : l'opérateur PDAM Surya Sembada annonce en effet un taux de couverture de 100% et un service fonctionnant 24h/24¹²⁸ – cette situation est très similaire à celle de Dakar, mais contraste fortement avec le contexte de Bandung que nous avons explicité plus haut.

Les éléments présentés dans cette section mettent en évidence, d'une part, qu'à Bandung, le réseau d'eau potable s'est développé dans un contexte de forte croissance démographique et de contraintes géographiques, à partir d'une infrastructure initialement destinée à un nombre limité d'usagers, et qu'il ne couvre aujourd'hui qu'une partie de la population urbaine. D'autre part, ils montrent que le cadre national de l'eau potable organise l'action publique autour de la catégorie de SPAM et du référentiel des « 4K », en reconnaissant explicitement la possibilité de combiner dispositifs en réseau et hors réseau, confiés à des opérateurs publics, privés ou communautaires, à condition que les exigences de quantité, de qualité, de continuité et d'accessibilité financière soient respectées. Ce double constat – développement incomplet du réseau centralisé et reconnaissance juridique d'une pluralité de systèmes d'approvisionnement, y compris autonomes – justifie la pertinence du concept de régimes de service. Dans la mesure où il correspond à la forme « conventionnelle » (Frenoux 2016) du service public urbain en réseau, le régime de service en réseau centralisé constitue alors le point de départ de cette analyse.

¹²⁸ <https://www.pdam-sby.go.id/read/pelayanan-perumda-air-minum-surya-sem-bada-jangkau-100-persen-masyarakat-surabaya?utm> consulté le 07.09.2025.

1.1.2 Les cinq dimensions du régime de service en réseau centralisé à Bandung

Le réseau centralisé opéré par la PDAM Tirtawening constitue un régime de service au sens de Van Welie *et al.* (2018) : un ensemble stabilisé d'infrastructures (usines de traitement, canalisations) et d'artefacts techniques (compteurs, réservoirs domestiques), de routines d'usage (ouvrir le robinet, stocker l'eau dans le réservoir, payer une facture) et de règles formelles et informelles (indicateurs de performance, référentiel 4k, tarification par tranches). À l'échelle de la ville, le régime est cependant partiellement présent : en 2024, les abonnements domestiques de la PDAM ne représentaient qu'environ 20,2% des ménages de Kota Bandung (comme calculé précédemment), même si la couverture revendiquée est beaucoup plus élevée, comme décrit dans la première sous-partie. Seuls 8% des habitants de la ville consommeraient de l'eau provenant directement du réseau de la PDAM pour leurs besoins en eau de boisson (Urfanisa, Kazama et Takizawa 2022).

Dans ce chapitre, le « régime de service en réseau centralisé » renvoie uniquement à la desserte par réseau de canalisations à domicile.

1) Infrastructures et artefacts

Le régime en réseau centralisé repose sur des captages et installations de traitement standardisés. Ces points de captage, situés en amont dans le Kabupaten de Bandung, alimentent des usines de traitement qui produisent de l'eau conforme aux normes de potabilité à la sortie de l'usine. À partir de ces installations, le régime s'appuie sur un maillage de canalisations posées pour l'essentiel durant la période coloniale et les années 1960 et 1970 (Nastiti 2017).

Au niveau des usagers, le robinet (situé à l'intérieur du domicile ou sur la parcelle) est l'artefact qui symbolise le régime de service en réseau centralisé. Des artefacts complètent néanmoins le réseau. La plupart des ménages raccordés possèdent des réservoirs, souvent placés sur le toit, ce qui permet de stocker de l'eau lorsque la pression est suffisante, afin de disposer de réserves d'eau en cas de

coupures.



Photographie 2 : Réservoir dans la cour d'une habitation située dans le quartier de Ciumbuleuit. Source : auteur (2024).

2) Mode d'organisation

La PDAM Tirtawening est une entreprise publique locale placée sous le contrôle du gouvernement municipal de Bandung. Elle est insérée dans une architecture normative organisée en trois familles :

- Les normes de service : le triptyque Kuantitas, Kualitas, Kontinuitas (KKK), étendu en « 4K » avec l'accessibilité financière (keterjangkuan), définit ce que doit être un service public de l'eau potable en Indonésie. Le PP n°122/2015 et le Permen PUPR n°27/2016 exigent une quantité minimale de 60 L/personne/jour, une qualité conforme aux normes sanitaires et une continuité 24h/24.
- Les règles tarifaires : le Permendagri n°71/2016 encadre la politique tarifaire des PDAM en imposant des blocs sociaux subventionnés et un plafond de 4 % du revenu pour le « besoin de base ». Les hausses récentes décidées par le maire de Bandung s'inscrivent dans cet

encadrement mais visent à réduire l'endettement de l'entreprise et à financer les investissements de renouvellement du réseau.

- Les dispositifs de planification et d'évaluation : les objectifs nationaux (RPJMN, RPJPN 2025-2045) visent 100 % d'accès à une source améliorée, et une augmentation de la densité et de la qualité du réseau de canalisation.

La tarification du réseau PDAM Tirtawening est progressive par blocs de consommation. Sur le premier palier (0–10 m³/mois), les ménages très modestes (2A1) paient 1 000 IDR/m³, tandis que les ménages des catégories domestiques supérieures (2A2–2A4) s'acquittent de 2 000 à 3 300 IDR/m³, et que les catégories sociales les plus subventionnées (1A–1B) se situent autour de 900 IDR/m³. Les catégories assimilées à une activité économique, commerciale et industrielle (2B, 3A–3C, 4A–4B), sont facturées à des niveaux nettement plus élevés, de l'ordre de 3 000 à 10 000 IDR/m³ sur ce même palier, conformément à la grille annexée au *Keputusan Wali Kota Bandung n° 658.31/Kep.1531-Ek/2024*.

Tableau 17 : Tableau des paliers de tarification pour la PDAM Bandung. Source : auteur (2025).

Matricule	Grand groupe	Tarif bloc 0–10 m ³ (IDR/m ³)	Description / type d'utilisateur
1A	Social 1	≈ 900	Lieux de culte et petits équipements sociaux non marchands, fortement subventionnés.
1B	Social 2	≈ 900	Autres établissements sociaux (internats, foyers, structures d'éducation ou de santé à but non lucratif).
2A1	Ménages, très modestes (RT 1)	1 000	Ménages très modestes
2A2	Ménages, modestes (RT 2)	2 000	Ménages modestes
2A3	Ménages, « moyens » (RT 3)	2 600	Classes moyennes urbaines, maisons en dur et niveau d'équipement domestique standard.
2A4	Ménages, aisés (RT 4)	3 300	Ménages aisés, logements de grande taille / standing élevé.
2A5	Ménages, très aisés (RT 5)	> 3 300 (ordre de gr.)	Segment très aisé tarifs supérieurs à 2A4 (voir Kepwal 658.31/2024 pour le détail).

2B	Domestique « semi-commercial »	≈ 3 000–3 500	Logements domestiques assimilés à une activité économique (maison-boutique, pension, petit bureau).
3A–3C	Commerce / services	≈ 4 000–9 500	Petits à grands commerces et services (boutiques, supermarchés, bureaux, hôtels, centres commerciaux).
4A–4B	Industrie	≈ 7 000–10 000	Usagers industriels, l'intervalle supérieur regroupant les activités les plus consommatrices.

3) Temps et espace

Pour la ville de Bandung¹²⁹, le taux de raccordement domestique s'établit à 20,2% environ, si l'on rapporte le nombre d'abonnements domestiques au nombre de ménages. L'opérateur indique en effet, sur la page d'actualité de la ville¹³⁰, que 169 677 ménages étaient connectés en septembre 2024, tandis que les rapports démographiques recensent 839 742 ménages¹³¹ (Bintari et al. 2024).

Encadré 17 : Calcul du taux de connexion.

Le numérateur correspond aux abonnements domestiques (*sambungan rumah*, littéralement « branchements maison ») de Perumda Tirtawening, tels que communiqués dans une actualité municipale de septembre 2024. Le dénominateur correspond au nombre de *kepala keluarga* (« chefs de ménage ») à Kota Bandung en 2023 (839 742) rapporté par Bintari et al. (2024). Dans les statistiques indonésiennes, le nombre de *kepala keluarga* est couramment utilisé comme proxy du nombre de ménages. Nous suivons cette convention, en considérant 1 *kepala keluarga* = 1 ménage. Le calcul est alors : $169\,677 / 839\,742 \times 100 = 20,21 \%$, arrondi à 20,2 %. Cet indicateur renseigne la part de ménages disposant d'un abonnement domestique propre.

Le taux de couverture peut être sensiblement plus élevé, il était notamment de 65% en 2017 dans la littérature (Suryani et al. 2019) – la définition exacte du taux de couverture n'est néanmoins pas donnée dans cet article – et à 70% plus récemment (Urfanisa, Kazama et Takizawa 2022). Ce taux de couverture élevé renseigne peu sur le taux de connexion à domicile : sont incluses dans ce taux les solutions comme les bornes-fontaines publiques, des camions-citernes, des petits réseaux communautaires, ainsi que des revendeurs d'eau de la PDAM pour desservir les zones non

¹²⁹ Ne sont pris uniquement en considération les chiffres issus de l'unité administrative *Kota Bandung*, c'est-à-dire la ville de Bandung, et non *Kabupaten Bandung*, c'est-à-dire la province de Bandung.

¹³⁰ <https://bandung.go.id/citizen/detail/2163/beragam-program-strategis-perumda-tirtawening-1728372939?utm> consulté le 19.08.2025.

¹³¹ Via le recensement du genre des « chefs de ménage ».

connectées au réseau principal. En effet, d'après Yamani (2012), sur le chiffre de 65% revendiqué par la PDAM en 2010, la moitié était indirectement desservie par bornes-fontaines, camions-citernes et vendeurs d'eau. Ce taux de couverture ne peut donc pas être interprété comme une mesure du raccordement domestique individuel au réseau de la PDAM : il renvoie à une définition plus large de la desserte, qui inclut aussi des formes d'accès indirectes. Enfin, le niveau de service est intermittent, avec seulement 15% de la surface urbaine bénéficiant d'une desserte 24h/24, tandis que 35% bénéficient d'environ 12h/j et 37% ne sont pas du tout desservies (Aprilana et Pijar Arsy 2023). À cela s'ajoute enfin la difficulté d'obtenir des chiffres officiels sur le sujet. L'analyse des interventions des différentes PDAM au Indonesia Water Forum 2024 permet d'estimer que, au niveau des chiffres nationaux, le taux de couverture varie entre 19% et 23% selon les sources et présentations – comme l'indique l'association nationale des PDAM (PERPAMSI 2024). Pourtant, le *National Medium Term Development Plan* (2020-2025) avait pour cible 100% d'accès à l'eau via une source améliorée, et 30% d'accès à l'eau potable via le réseau sur l'ensemble du territoire – le taux de couverture, déjà différent du taux de raccordement, est bien en deçà de cet objectif.

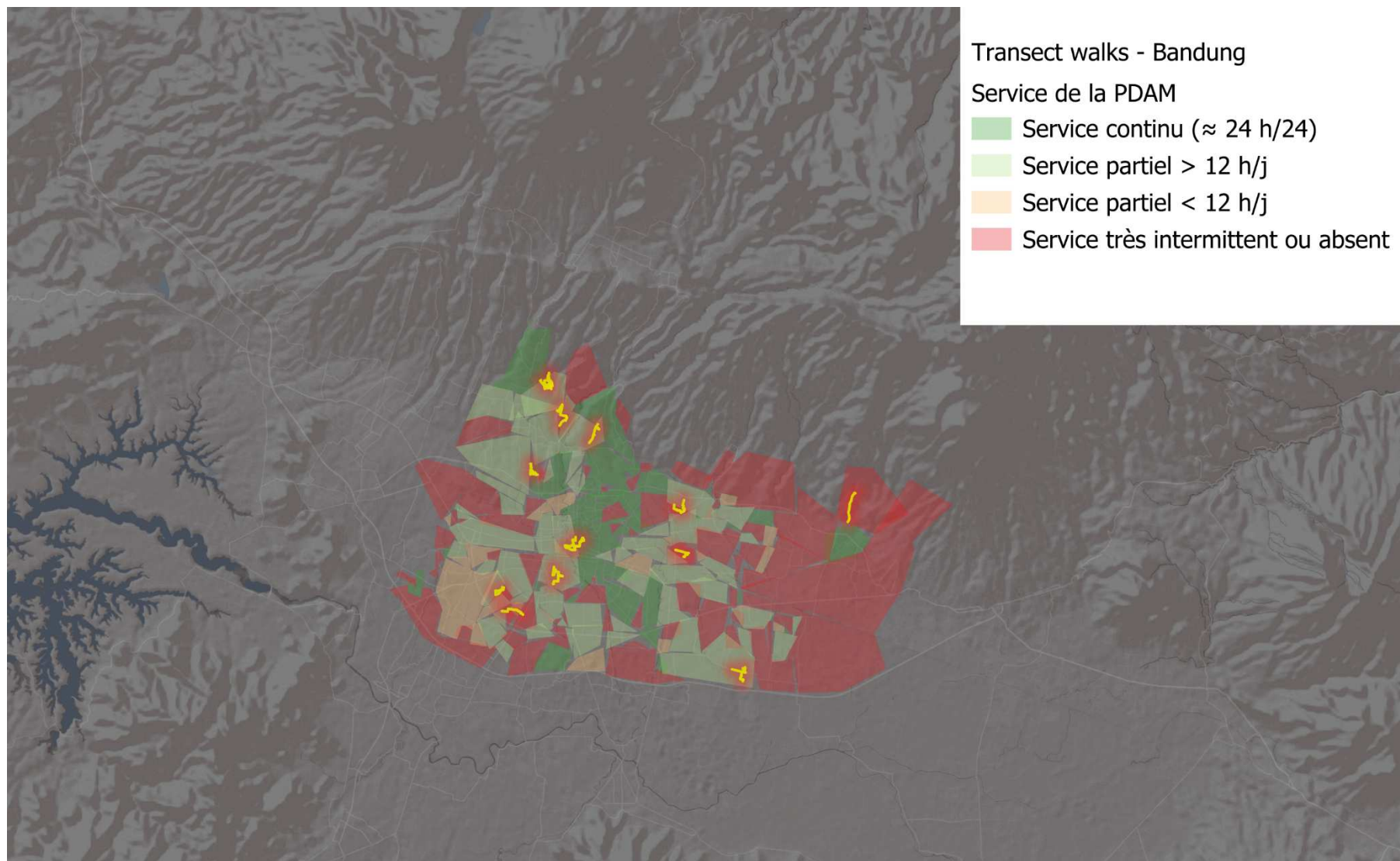
Les coupures programmées (en principe annoncées par la PDAM) et les coupures imprévues structurent les routines quotidiennes. Lors du B.FGD.2¹³², les participantes ont affirmé que le calendrier des coupures communiqué par la PDAM n'est jamais respecté. Soit les coupures sont plus longues que prévu, soit elles surviennent hors des plages annoncées. Les coupures sont aussi mentionnées spontanément par un tiers des usagers de la PDAM interrogés lors des *transects*. Lors d'un entretien avec une doctorante à l'*Institut Teknologi Bandung*, cette dernière mentionne son quartier d'origine, où la PDAM prévoit des intermittences, parfois durant 7 jours d'affilée. Elle mentionne enfin que tous les résidents du quartier ont un réservoir, ce qui a été confirmé par l'ensemble des transects – y compris dans les quartiers censés être mieux connectés.

La carte ci-dessous présente une reconstitution schématique du régime de service en réseau de la PDAM Tirtawening à Bandung. Elle a été réalisée à partir des données de la PDAM, récoltées par Aprilana et Pijar Arsy (2023), et représente à la fois l'extension spatiale incomplète du réseau à Bandung, et les fortes différences dans l'accès au service. Les trajets des transects ont été géoréférencés sur cette carte¹³³.

¹³² Ce FGD a réuni 9 femmes d'une même résidence dans le quartier de Dago, quartier censément mieux desservi. La résidence était connectée à la PDAM.

¹³³ Compte-tenu de la résolution de la carte source, de l'impossibilité d'accéder aux données de la carte source, et du caractère manuel de la vectorisation, cette figure ne prétend pas fournir une mesure exacte par quartier de la durée de service, mais une approximation cohérente des grands contrastes spatiaux d'intermittence de service.

Carte 7 : Accès différencié au service de la PDAM à Bandung, basé sur Aprilana et Pijar Arsy (2023), source : auteur (2025, réalisé via Qgis)



Le régime de service structure ainsi la ville de Bandung : des zones bien alimentées (centre-ville, anciens quartiers coloniaux, comme à Braga ou Dago), des zones d'intermittence plus ou moins prévisibles (où les réservoirs sont indispensables), et des zones non raccordées.

Cette incomplétude de l'infrastructure et du service a été régulièrement mentionnée au cours des entretiens et des FGD :

B.E.C.5 : *In my area (Cipaku¹³⁴), the elevation is quite high. The PDAM doesn't deliver to the area.*

B.E.C.3 : *I have to dig my own well: no choice. I don't have connection to PDAM.*

Plusieurs verbatims d'étudiants lors du B.FGD1¹³⁵ mentionnent une non connexion à l'infrastructure en réseau et donc le recours à d'autres configurations pour l'accès domestique à l'eau potable :

_ I am not connected to PDAM. I drink water from the kiosk. For the other uses, we use PAMDes, a private company. It means village-based company.

_ I live in Ujung Berung, PDAM doesn't reach my area.

_ My house is not covered by PDAM. The reason why we didn't use PDAM is not because we don't trust them. PDAM just doesn't cover all areas.

Le régime de service en réseau permet donc, théoriquement, un accès en continu dans les zones où la PDAM intervient. En pratique, les coupures sont récurrentes pour la quasi-totalité des usagers, à divers degrés, l'accès au service étant spatialement ségrégué.

4) Rationalité et signification

Du côté des opérateurs, le régime en réseau centralisé représente le régime de service qui devrait dominer dans les prochaines années (Republic of Indonesia 2019; World Bank 2021). Le RPJMN 2019–2024 fixait l'objectif de 100 % d'accès à une eau potable améliorée et de 30 % de couverture par réseau de canalisations. En pratique, les données disponibles montrent que l'accès amélioré plafonne autour de 92 % et que la part des réseaux de canalisation dans cet accès amélioré se situe aux environs de 20%, selon l'association des PDAM d'Indonésie (PERPAMSI 2024). De même, le RPJPN 2025–2045 projette une généralisation du raccordement en milieu urbain (100 %) et une

¹³⁴ Cette zone a fait l'objet d'un transect : le B.T12.

¹³⁵ Ce FGD regroupait, pendant 1h30, un groupe de 11 étudiants de ITB sélectionnés afin de regrouper des personnes issues de diverses origines géographiques au sein de la ville et de divers habitats (immeuble, dortoir, maison...). Le sujet de ce FGD était l'accès domestique à l'eau potable, et les motivations poussant à recourir à un régime de service plutôt qu'un autre.

couverture nationale de 75 % en « safely managed » (Kementerian PPN/Bappenas & UNICEF 2024) à l'horizon 2045, mais ces ambitions apparaissent d'ores et déjà peu réalistes. Une responsable de la *Clean Water Division* de Bappeda¹³⁶ confirme ces prévisions :

B.E.I (responsable de division à l'agence de planification du développement régional): *Our main objectives are universal access to water through pipes and equality.*

Cette ambition est cependant précisée :

B.E.I : *100% coverage can mean improved access, not only pipe.*

Notre interlocutrice mentionne aussi un manque de budget qui rend impossible, dans la situation actuelle, l'extension du réseau centralisé à l'ensemble de la population de Bandung, sans pour autant qu'il nous ait été possible de vérifier ces ordres de grandeur.

Interrogé sur le sujet au cours du B.E.R.1, un manager à la PDAM de Palembang mentionne le programme de connexion national (cité dans le RPJMN), qui visait 10 millions de nouveaux raccordements entre 2015 et 2025. L'interlocuteur précise alors: *From now on it is only 1.6 million, for all Indonesia*¹³⁷. Questionné au sujet d'une éventuelle universalisation de la couverture du réseau centralisé, il répond en ces termes : *In my opinion, it is not possible. It will never happen.*

L'association des PDAM d'Indonésie note plusieurs obstacles à la réalisation de cet objectif : complexité et lenteur des procédures d'autorisation pour l'exploitation de l'eau brute, ambiguïtés juridiques dans la répartition des compétences, et les difficultés des autorités locales à définir une tarification à la fois abordable pour les usagers et compatible avec la viabilité financière des opérateurs (PERPAMSI 2024). Ces blocages freinent les investissements, fragilisent la soutenabilité du réseau et limitent sa capacité à répondre à la demande croissante. Le réseau régime en réseau centralisé représente donc la forme privilégiée d'accès domestique à l'eau potable en vue de l'atteinte de l'ODD6, à Bandung comme dans le reste du pays, mais de nombreuses barrières à cet objectif existent.

Du côté des usagers du service, il convient tout d'abord de noter que seul 8% des habitants de la ville consommeraient de l'eau provenant directement du réseau de la PDAM pour leurs besoins en eau de boisson (Urfanisa, Kazama et Takizawa 2022).

Nous notons en effet une distinction récurrente entre *air bersih* (eau propre, se référant à l'hygiène et la cuisine), traduit en anglais par *clean water* lors d'entretiens dans cette langue, et *air minum* (eau

¹³⁶ Badan Perencanaan Pembangunan Daerah. Agence/Service de planification du développement régional.

¹³⁷ Information obtenue en Mars 2024.

potable, « minum » signifiant boire en Bahasa Indonesia), traduit en anglais par *drinking water*. Cette distinction est opérée par les usagers et certains spécialistes du secteur (chercheurs, ingénieurs, managers de PDAM). *Air minum* est contenu dans l'acronyme de PDAM.

B.E.C.3 (chercheur à la West Java Development Agency) : *I don't trust the service. They produce safe water, but not drinking water. You have to boil it before you drink it. (...) It's been like this since a long time ago, like maybe two decades. (...) For educated¹³⁸ people, even though they have access to PDAM, they don't trust.*

B.E.C.4 (hydrogéologue à l'Institut Teknologi de Bandung): *Even though we call it PDAM¹³⁹, it is not potable. (...) In Indonesia we are not used to drink water from the tap. The pipes cannot make it happen. If we want to have a drinking water system, it is too costly, I think. What our government can do is to deliver safe water. We don't rely on PDAM water anymore for drinking water. That's why bottled water is becoming a trend.*

B.E.R.1 (manager à la PDAM de Palembang) : *There is no definition of clean water¹⁴⁰. We have to produce drinking water.*

B.E.I (responsable de division à Bappeda) : *Water from PDAM should meet drinking water criteria. But the pipes are old. We cannot make sure that the water is drinkable when it comes out of it.*

Un article de Prasetiawan *et al.* (2017) sur les vecteurs de la consommation d'eau en bouteille à Bandung fait état d'une forte croissance de ce mode de consommation. Les auteurs le décrivent comme un indicateur non-officiel de l'échec de la distribution d'eau publique : l'eau du réseau, selon les auteurs, n'est pas considérée comme potable au point d'usage par la majorité des habitants de Bandung. Selon les auteurs, les habitants sont tellement habitués à ne pas boire l'eau du réseau que l'amélioration éventuelle de sa qualité ne modifierait que faiblement les pratiques de boisson.

Dès l'incipit de certains entretiens, le sujet de la qualité de l'eau est abordé directement par mes interlocuteurs :

B.E.P.2 (PDG français d'une entreprise de conseil spécialisée sur les PDAM) : *Aucune PDAM n'alimente les clients en eau potable.*

Le sujet a notamment été abordé dès les premières secondes du premier entretien de l'enquête :

¹³⁸ *Educated* semble ici utilisé dans le sens de personnes qui ont un bon niveau de formation et qui sont donc capables d'aller chercher de l'information.

¹³⁹ Le « A.M » de PDAM désigne *Air Minum*, eau potable en Bahasa Indonesia.

¹⁴⁰ En réponse à mes interrogations sur le sujet.

B.E.C.1 (chercheuse à l'*Institut Teknologi Bandung*, interrogée au sujet du fonctionnement de la PDAM Bandung) : *Personne ne boit l'eau du robinet (...). PDAM, c'est pour le ménage. Beaucoup de gens préfèrent acheter des bidons. Même dans les zones les plus pauvres, cela reste abordable*¹⁴¹.

Plusieurs managers de PDAM ont confirmé savoir que les usagers ne consommaient généralement pas l'eau du réseau centralisé :

B.E.R.1 (manager à la PDAM de Palembang) : *There are no trust in the water from PDAM in our community*¹⁴². (...) *Sometimes our network (pipelines etc.) have some leakages, or the pipes are not suitable everywhere. (...) For drinking, people prefer to use bottle or galons. They see the process: they see the filtering, UV process, and think it is more clean, even though the water comes from us.*

B.E.R.2 (manager à la PDAM de Bandung à la retraite) : *According to water quality standard, the PDAM water is good to drink. Problems come from the pipes. We know people don't drink the water.*

Les rares cas où l'eau du robinet est considérée comme potable constituent des cas d'école. Lors du B.E.I, notre interlocutrice mentionne le cas de la ville de Cirebon, où le Ministère de l'Économie veut mettre en place le premier projet d'accès à une eau réellement potable via des tuyaux en acier inoxydable.

Lors du premier FGD regroupant 11 étudiants de Bandung habitant divers quartiers de la ville dans le but de les sonder sur leurs pratiques de boisson, un consensus a émergé sur l'impossibilité de boire l'eau distribuée au robinet :

B.FGD.1 :

- *PDAM, despite being called Air Minum, does not deliver consumable drinking water. People boil it.*
- *I don't think any kind of treatment would make me want to convert [from a private operator] to PDAM now.*
- *The problem with PDAM is that the drinking water is really limited when it is distributed. Sometimes the flow rate is very low, and the water is not really drinkable.*

Dans le but d'obtenir des informations supplémentaires, un deuxième FGD a été organisé, regroupant 9 habitants de la même résidence, raccordée à la PDAM, dans le quartier de Dago (un des quartiers supposés être les mieux desservis).

Dans le compte-rendu du B.FGD.2, plusieurs éléments ressortent (extrait de carnet de terrain) : *Ces habitantes sont officiellement connectées au réseau de la PDAM, mais lui préfèrent l'usage du puits*

¹⁴¹ L'entretien a été réalisé en français et en anglais.

¹⁴² Cet interlocuteur s'exprime pour le cas de Palembang.

collectif de leur résidence pour la majorité de leurs besoins. Trois éléments principaux ont fait l'objet d'un consensus. D'abord, la gestion des coupures programmées. La PDAM établit un calendrier de coupures et le communique aux habitants, mais, selon les participantes, ce calendrier « n'est jamais respecté ». Deux hypothèses émergent : soit les coupures sont effectivement imprévisibles, rendant impossible toute anticipation par les usagers, soit l'information ne circule pas correctement. Dans les deux cas, les habitantes considèrent ce mode de communication comme irréaliste et inadapté à leur quotidien. L'expression retenue par l'ensemble des femmes est celle de « bad service » pour qualifier le fonctionnement de la PDAM. Ensuite, la qualité de l'eau distribuée est jugée insuffisante. Plusieurs participantes évoquent un goût désagréable, notamment « un fort goût de chlore », ou simplement « un mauvais goût ».

Il faut enfin rappeler les coupures fréquentes, et parfois difficilement prévisibles, que nous avons évoquées dans la dimension *Temps et Espace*. Pour être potable, l'eau nécessite une pression continue. L'eau de la PDAM ne peut donc être considérée comme potable sur l'ensemble de la zone de couverture, dans la mesure où le fonctionnement intermittent est la norme dans de nombreux quartiers.

5) Interactions sociales

La PDAM est une entité administrative et centralisée. Le service est donc fourni via des interactions sociales, que nous qualifierons de procédurières. Des intermédiaires, parfois informels, ont néanmoins été identifiés lors de certains *transects*. Ces intermédiaires peuvent être des notables du quartier, des propriétaires d'appartements et/ou de dortoirs, ou encore des mécènes. Ces intermédiaires semblent monnayer l'accès au raccordement au réseau auprès d'habitants du quartier, en contournant vraisemblablement les procédures habituelles. Les notes de terrain à l'issue du transect T.4 (Jalan Desa – Kiaracundung, à l'Est du centre historique de Bandung) permettent d'illustrer ce constat :

Notes de terrain (T.4) : la majorité de ce transect a eu lieu dans la même rue, où chaque usager interrogé nous a déclaré devoir payer une taxe à un des habitants de la rue pour être connecté au réseau de la PDAM – ce qui est anormal, cette personne ne travaillant pas pour la PDAM selon les habitants interrogés. Plusieurs entretiens font aussi mention de ses actions philanthropiques : il aurait beaucoup contribué au développement du quartier, notamment en finançant la construction de plusieurs mosquées, et « aiderait » les habitants à accéder à l'eau potable. L'eau est néanmoins décrite comme étant de couleur noire à la sortie du robinet. Arrivé devant le bureau/domicile de cette personne, nous remarquons deux détails : sa maison est particulièrement grande en comparaison des autres maisons du quartier, mais la conduite d'eau devant sa maison est endommagée. D'après les passants, cet individu serait en communication avec la PDAM pour la faire réparer, mais la PDAM déclarerait ne pouvoir « rien faire » à ce sujet. Nous cherchons à solliciter cet homme et rencontrons son assistante, à qui nous demandons si cet homme travaille « dans le secteur de l'eau », en restant volontairement vague : la

femme s'offusque, déclare que nos « insinuations »¹⁴³ sont honteuses car il s'agit d'un homme très pieux, et qu'il n'a rien à voir de près ou de loin avec l'accès à l'eau dans le quartier. Nous sortons et continuons notre transect. Plus loin, d'autres usagers nous affirment avoir dû contacter et payer cet homme pour obtenir une connexion au réseau. Nous terminons nos enquêtes par un entretien avec la femme du responsable du quartier (RW), à sa demande. Elle nous explique avoir été mise au courant de notre présence et demande à voir mon permis de recherche. Avant même que nous ne posions des questions, elle nous explique que tout est en ordre dans le quartier et que l'homme que nous « accusions »¹⁴⁴ de réaliser des connexions illégales (chose que nous n'avions alors jamais formulée) était un homme influent en politique et qu'il nous fallait arrêter de l'importuner. Nous avons été sommés de partir. Nous avons alors stoppé les enquêtes dans cette zone.

À plusieurs reprises, lors d'autres transects, il a été fait mention d'intermédiaires, souvent des notables¹⁴⁵, à qui il fallait payer des frais supplémentaires pour la connexion au réseau, parfois à un tarif tel que cela décourage certains usagers potentiels de se connecter au réseau, préférant alors utiliser un puits, bien qu'ils reconnaissent que la qualité des eaux souterraines se soit dégradée (I.7). Cela met en évidence un paradoxe : un régime que nous qualifions de « centralisé » peut, dans certaines configurations locales, être encastré dans des rapports de pouvoir à l'échelle du quartier, ce qui contribue à renforcer les inégalités d'accès – comme dans les cas mentionnés.

1.2 Le régime de service en réseau centralisé à Dakar

Cette sous-partie présente le contexte de l'approvisionnement en eau potable dans l'aire urbaine de Dakar. Elle met en évidence deux éléments principaux : une forte concentration de population sur une presqu'île en situation de stress hydrique, et un cadre institutionnel et juridique qui restreint fortement l'auto-approvisionnement et fait du réseau centralisé le seul service légitime d'accès à l'eau potable. Les ressources qui alimentent ce réseau sont elles-mêmes sous pression. Cette mise en contexte prépare l'analyse, dans la section suivante, du régime de service en réseau centralisé à Dakar.

1.2.1 Contexte de l'approvisionnement en eau potable à Dakar

¹⁴³ La traduction étant assurée par l'accompagnatrice.

¹⁴⁴ Traduction de l'accompagnatrice.

¹⁴⁵ Propriétaires d'appartements, mécènes (puits, mosquées), célébrités locales.

La région de Dakar représente la plus petite région du Sénégal, et pourtant la plus peuplée, avec une densité de population de 7200 habitants par kilomètre en 2017 (Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie 2023b) et une population de près de 4 millions d'habitants (la région en comptait 3 360 728 en 2015) (Faye 2021). Elle comprend cinq départements¹⁴⁶ (Dakar, Guédiawaye, Keur Massar, Pikine et Rufisque), mais plus d'un tiers des habitants de la région résident dans le département de Dakar, soit 1 438 727 habitants en 2021 (Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie 2023b). La densité de la population augmente d'année en année dans toutes les zones de la région. La région concentre aussi 50% de la production du PIB du Sénégal et affiche un taux de croissance économique d'environ 4% par an (Banque Mondiale 2022). Elle présente le plus faible taux de fécondité de tout le Sénégal, avec environ 3 enfants par femme. Il s'agit en revanche de la principale région d'immigration du pays (Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie 2023b). C'est dans la capitale que sont regroupés l'essentiel des services administratifs et près de 90% des industries (Cissé, Quensière et Kane 2018). La population de la ville de Dakar pourrait dépasser les 4 millions en 2030 (Faye 2021), sans inclure la banlieue, tandis que la ville est l'océan. La région concentre, en résumé, 32% de la population, 55% de l'activité économique du pays, et représente un point névralgique pour la sécurité en eau du pays (Banque Mondiale 2022).

Les principaux acteurs de l'hydraulique urbaine au Sénégal sont les suivants : tout d'abord, la tutelle technique de l'hydraulique urbaine est exercée par le Ministère de l'Eau et de l'Assainissement¹⁴⁷ (le terme eau remplace le terme « hydraulique » en 2019). La planification de la gestion des ressources en eau est confiée à la Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eau (DGPRE). La gestion des lacs et cours d'eau est assurée par OLAC (Office des Lacs et Cours d'Eau). La gestion du patrimoine est placée sous la responsabilité de la Société Nationale des Eaux du Sénégal (SONES), société publique, qui est également chargée du contrôle de l'exploitant affermé. La gestion du service de l'hydraulique urbaine est assurée par un opérateur privé : la Sen'Eau, depuis 2020 et jusqu'en 2035.

¹⁴⁶ Tous ces départements sont inclus dans nos enquêtes.

¹⁴⁷ Créé en 2012, consacrant ainsi l'unité institutionnelle du secteur.

LE SCHEMA INSTITUTIONNEL

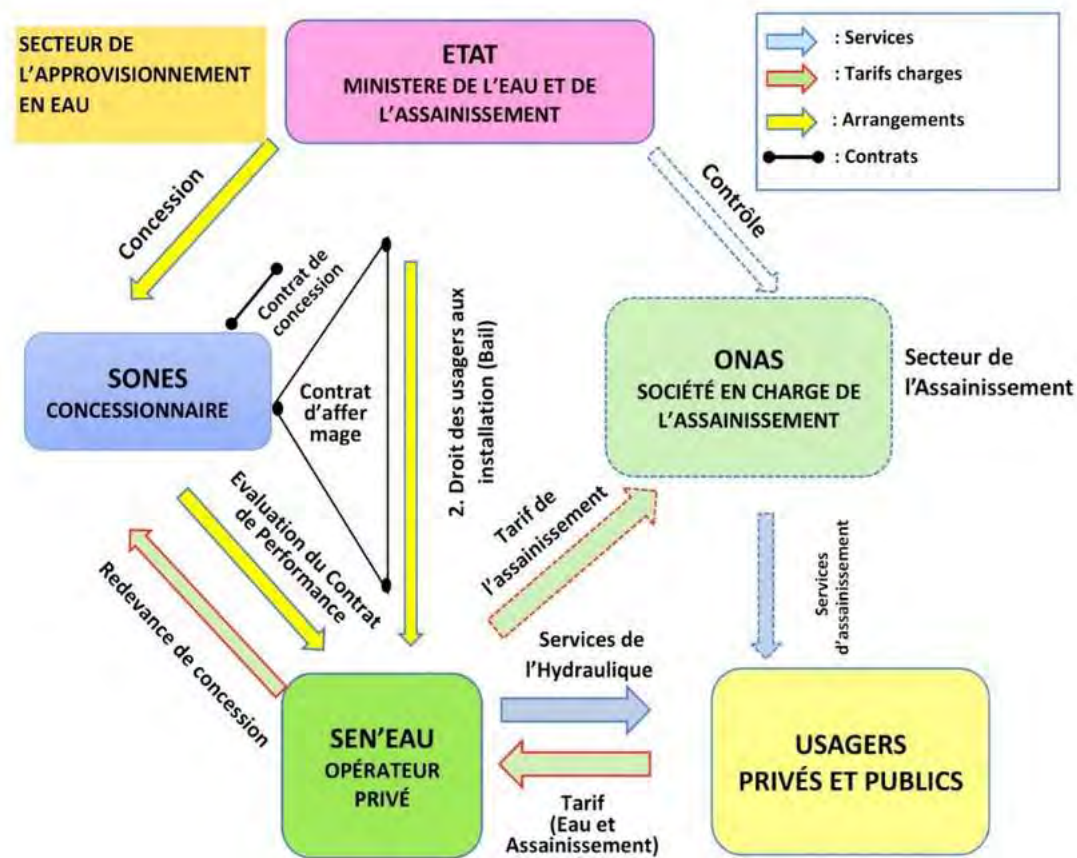


Figure 8 : Schéma institutionnel du secteur de l'approvisionnement en eau au Sénégal – SONES (source : SONES).

À Dakar, l'accès domestique à l'eau potable dépend presque exclusivement du réseau centralisé. C'est ce qui distingue ce cas de celui de Bandung. Le Code de l'Eau (datant de 1981, toujours en vigueur en 2025) impose que tout captage d'eau souterraine par puits ou forage nécessite une autorisation de l'État dès lors qu'il dépasse les 5m³/h ou qu'il soit situé dans une zone classée (zone sensible, nappe surexploitée ou menacée d'intrusion saline) (République du Sénégal 1981)¹⁴⁸. La région de Dakar est concernée du fait de l'intrusion du biseau salé dans la nappe phréatique (JICA 2025) : toute construction de puits, quel que soit le débit ou l'usage (même non potable), est donc soumise à autorisation préalable délivrée par la DGPRES. Surtout, le Code de l'Eau interdit explicitement l'usage d'eau autre que celle du réseau public pour la boisson, dans toutes les zones

¹⁴⁸ Voir aussi décret n°98-555 du 25 juin 1998.

desservies par un service public de distribution (République du Sénégal 1981) – à l’exception des eaux conditionnées (eaux minérales et purifiées), considérées comme des produits alimentaires. L’État sénégalais vise donc à réguler strictement les puits, à renforcer le contrôle des forages illégaux, et à réduire leur utilité grâce à l’extension du réseau public.

La presqu’île de Dakar dispose néanmoins de ressources locales limitées en eau douce : les nappes souterraines y sont surexploitées et subissent l’intrusion du biseau salé en raison de la proximité de l’océan. De ce fait, la demande dépasse largement la disponibilité locale et la capitale est alimentée en grande partie par des transferts d’eau à longue distance. Le reste provient de forages périphériques (notamment dans les Niayes au nord de Dakar) et bientôt d’usines de dessalement, encore inachevées à la période de l’enquête. Cela fait du réseau public l’unique source d’eau potable à grande échelle pour Dakar. Néanmoins, la Sen’Eau affiche un taux d’accès au réseau centralisé de plus de 98%¹⁴⁹ dans sa zone de desserte. Cette couverture presque universelle constitue une réussite notable (Pezon 2018), mais masque des disparités importantes au point d’usage.

Face au déficit croissant en eau de la ville, en situation de stress hydrique relativement constante (Moussa Diop 2014; Banque Mondiale 2022), une réforme institutionnelle des services urbains d’eau au Sénégal a été entamée en 1995 : elle visait à renforcer la participation du secteur privé, assurer la viabilité financière du secteur, et réduire le déficit mentionné. Cette réforme, sur le modèle des PPP¹⁵⁰, découle, selon Diop (2014) est souvent citée comme “modèle” d’affermage en Afrique subsaharienne. Elle repose sur deux principes essentiels selon Petitet (cité dans *Ibid.*) : l’établissement de relations contractuelles entre la société de patrimoine (la SONES) et un prestataire de service privé (la SDE puis la Sen’Eau), ainsi que l’établissement de relations marchandes entre le prestataire et les usagers desservis (appelés « clients ») – et ce malgré des interrogations sur le bien-fondé de ces transformations au moment de voter la loi (République du Sénégal 1995).

La croissance de la ville dépasse cependant systématiquement les capacités du système (Banque Mondiale 2022)¹⁵¹, même selon les meilleures prévisions, d’autant que les experts prédisent une raréfaction croissante de la ressource en eau dans les décennies à venir (Faye 2021). Lors d’un entretien avec la direction planification et études de la SONES (D.E.R.2), il a été fait mention d’un déficit croissant chaque année du fait de l’accroissement démographique de Dakar et de sa banlieue : il n’y a pas suffisamment d’eau pour répondre à la demande, les besoins en eau ne sont

¹⁴⁹ <https://www.seneau.sn/> consulté le 16/08/2025.

¹⁵⁰ Partenariats publics-privés.

¹⁵¹ Ce qui a aussi été confirmé lors d’un entretien avec la SONES et d’un entretien avec le Cabinet Merlin.

pas satisfaits par le réseau, cela se traduit par des manques de pression et des coupures, pouvant aller jusqu'à plusieurs jours sans eau dans certains quartiers (ce qui a aussi été confirmé à plusieurs reprises lors des *transects*). Ceci est aussi confirmé par une étude récente de la Banque Mondiale : la demande d'eau potable et d'irrigation dépasse déjà les ressources disponibles, appelant à l'exploitation de ressources non conventionnelles et au recours à des mesures de réduction des pertes et d'efficacité (Banque Mondiale 2022). La région de Dakar dispose pourtant, en apparence, de ressources en eau suffisantes pour assurer l'alimentation de la population, du moins selon les statistiques de l'ANSD et les projections de la Banque mondiale (Banque mondiale 2022 ; ANSD 2023a). Cette appréciation a été confirmée lors d'un entretien avec la SONES (D.E.R.2). La production totale s'élevait à 127 185 709 m³ en 2020, avec une augmentation de la consommation de l'ordre de 4 % entre 2019 et 2020, portée par une croissance démographique rapide largement alimentée par l'exode rural. Selon la Banque mondiale (2022), les prélèvements d'eau devraient encore croître de 30 à 60 % d'ici 2035.

Dans cette logique, les différents schémas directeurs élaborés par la SONES sur les 15 dernières années envisagent l'extension des usines existantes et la construction de nouvelles unités de dessalement ou de traitement. En parallèle, l'usine de traitement de Keur Momar Sarr (KMS) est progressivement élargie avec l'appui de bailleurs internationaux (AFD, BAD, BEI, BID, BM) : les solutions proposées s'appuient alors en partie sur l'aide internationale (Pezon 2018) – ce qui expose le régime aux cycles de financement. La SONES a aussi pour projet de reprendre toutes les conduites principales de Dakar, qui datent de la période coloniale pour un certain nombre (D.E.P.6(2)). Il est cependant difficile d'obtenir des informations sur l'état des conduites à Dakar.

Pour mieux comprendre les difficultés qui pèsent sur la ressource et le réseau centralisé, il convient de rappeler que l'eau potable à Dakar et en banlieue (respectivement nommées Dakar I et Dakar II par la Sen'Eau) provient de deux principales sources d'approvisionnement¹⁵² : la nappe infrabasaltique de Dakar, et l'adduction depuis le lac de Guiers, situé à près de 300km de Dakar. Ces deux sources sont en danger.

La nappe de Dakar est particulièrement menacée par l'introduction du biseau salé dans la nappe, et la surexploitation de cette dernière : en 1993, 80% de la consommation d'eau de Dakar était issue d'eaux souterraines, et les 20% restants provenaient du lac de Guiers. En 2013, le ratio s'est inversé (Faye 2021) du fait d'un trop grand nombre de prélèvements et d'introduction de polluants. Le

¹⁵² Ce ne sont pas les seules sources d'approvisionnement, la zone des Niayes est aussi exploitée pour subvenir aux besoins de la ville par exemple, engendrant plusieurs conflits d'usages faisant actuellement l'objet de travaux scientifiques. Aussi, la DGPRE (Direction Générale de la Planification des Ressources en Eau) cherche-t-elle à diversifier les ressources à mobiliser, notamment via le recours au dessalement de l'eau de mer.

schéma directeur de 2015 a aussi recommandé l'arrêt de nombreux forages à Dakar. La Banque Mondiale (2022) souligne que le triangle Dakar – Thiès – Mbour subit un déficit d'eau depuis 2011, dû à l'épuisement des nappes et à l'endiguement de surfaces humides (désertification progressive) – par ailleurs, la faible pluviométrie interannuelle pèse sur les retenus des nappes. De l'avis de Faye (2021), la pollution de l'eau, qui se retrouve en sortie de robinet, est la raison pour laquelle une large partie de la population se tourne vers les bouteilles d'eau. Un agent de la DGPRES confirme, lors d'un entretien portant sur le sujet, l'ensemble de ces tensions au niveau de la nappe :

D.E.I.5 : On a constaté une baisse de la recharge de ces nappes, ce qui est concomitant à une baisse de la pluviométrie.

D.E.I.5 : À partir des années 80, avec l'exode rural, il y a eu vraiment le démarrage de l'explosion démographique de Dakar.

D.E.I.5 : Par arrêté, le ministère a interdit la réalisation de forages et de puits motorisés sur la nappe infrabasaltique. (...) On risque de perdre complètement cette nappe dans quelques années. (...) On va essayer de développer des projets de recharge artificielle des nappes.

La part de l'eau issue du lac de Guiers est devenue prépondérante. Cette ressource stratégique, qui fournit aujourd'hui près de 40 % de l'approvisionnement régional (et jusqu'à 70 % pour Dakar intra-muros selon la SONES), devrait représenter 60 % des volumes dans les prochaines années. Mais sa vulnérabilité est tout aussi critique : pollutions domestique et agricole, rejets industriels, prolifération de cyanobactéries et risques liés aux multiples usages concurrents du lac (agriculture vivrière, agro-industrie, préservation écologique). Divers cabinets d'ingénierie ou indépendants travaillant dans le secteur de l'eau au Sénégal ont dressé le constat d'une ressource en grande difficulté dans la zone :

D.E.P.6(2) (responsable au sein du cabinet Merlin, en charge de la réalisation du schéma directeur) : Il y a une pollution croissante au lac de Guiers. (...) Beaucoup de cyanobactéries. Dans d'autres pays, on aurait arrêté la production.

D.E.P.4 (cabinet d'ingénierie): Dakar grandit très vite, la nappe est insuffisante, on dépend beaucoup du lac de Guiers. Mais autour du lac, il y a des industries, des pollutions... c'est fragile.

D.E.I.4 : J'avais fait une cartographie des agro-industries autour du lac, notamment la Compagnie Sucrière Sénégalaise (...) et après, ils déversaient l'eau vers le lac. (...). Les gens disent qu'après traitement, c'est bon, mais quand on voit des choses bizarres... tu n'as même plus envie de boire.

Youssoupha Tall parle « d’institutionnalisation de l’ignorance » du fait de l’incapacité des acteurs étatiques à faire taire un « vacarme », c’est-à-dire à dénoncer de manière virulente les rejets ponctuels et diffus de pesticides dans le lac de Guiers (Tall et al. 2021) et la progression du biseau salé dans la nappe, qui représentent de réels dangers pour la santé des usagers. On se focalise dès lors sur la couleur de l’eau à Dakar (a priori sans danger pour la santé, voir déclaration de la Sen’Eau sur la figure suivante) et on ignore les dangers de la situation autour du lac de Guiers ou de la nappe phréatique – de toute façon en quantité insuffisante.

Encadré 18 : Déclaration sur le site internet de la Sen'Eau relative à la couleur de l'eau (consulté en avril 2024).

L'EAU DE MON ROBINET EST ROUGEÂTRE, EST-CE NORMAL ?

Il peut arriver pour diverses raisons que l’eau du robinet devienne rougeâtre. Cela ne signifie pas systématiquement qu’elle est non potable. Dans la plus part des cas, c’est dû à la présence d’hydroxyde ferrique provenant du fer naturellement présent dans les roches et les minéraux et sans aucun danger pour la santé. Si vous constatez que l’eau de votre robinet est rougeâtre, appelez gratuitement le 800 00 11 11, une équipe sera envoyée pour effectuer des prélèvements pour analyse au laboratoire et le nécessaire sera fait pour un retour de l’eau claire.

Un rapport récent de la Banque Mondiale indique aussi que la pollution domestique et les eaux de drainage contribuent à l’eutrophisation de plus de 30% de la superficie du lac, ce qui constitue un défi pour la gestion des ressources en eau du pays (Banque Mondiale 2022). Cet arrêt de la production au lac de Guiers est cependant inenvisageable selon le cabinet en charge de la réalisation du schéma directeur :

D.E.P.6(2) : Le lac de Guiers fournit 70% de l’eau. S’il devient inutilisable, il n’y a pas de solution de repli.

La vulnérabilité conjointe de la nappe phréatique et du lac structure alors un risque systémique : la dépendance forte au lac de Guiers conjointement à une qualité de l’eau dégradée, l’absence de solutions de repli (pour le moment), font apparaître la recherche de sources alternatives comme

une nécessité. Interrogée à ce sujet, la SONES mentionne néanmoins qu'il n'y a pas d'inquiétude au niveau des réserves du lac de Guiers, et que l'exploitation peut durer encore des années (D.E.R.2). Cependant, rien n'est encore construit ailleurs (D.E.P.4).

En synthèse, dans l'aire urbaine de Dakar, le réseau centralisé constitue la configuration légitime et dominante pour l'accès domestique à l'eau potable, et il dessert la quasi-totalité des usagers. Ce modèle est toutefois soumis à de fortes pressions : déficit de recharge des nappes, intrusion saline, dépendance croissante au lac de Guiers, saturation des champs captants et croissance rapide de la population. Les sources dites non conventionnelles (comme le dessalement) ont vocation à augmenter les volumes d'eau potable circulant dans ce même réseau.

1.2.2 Les cinq dimensions du régime en réseau centralisé à Dakar

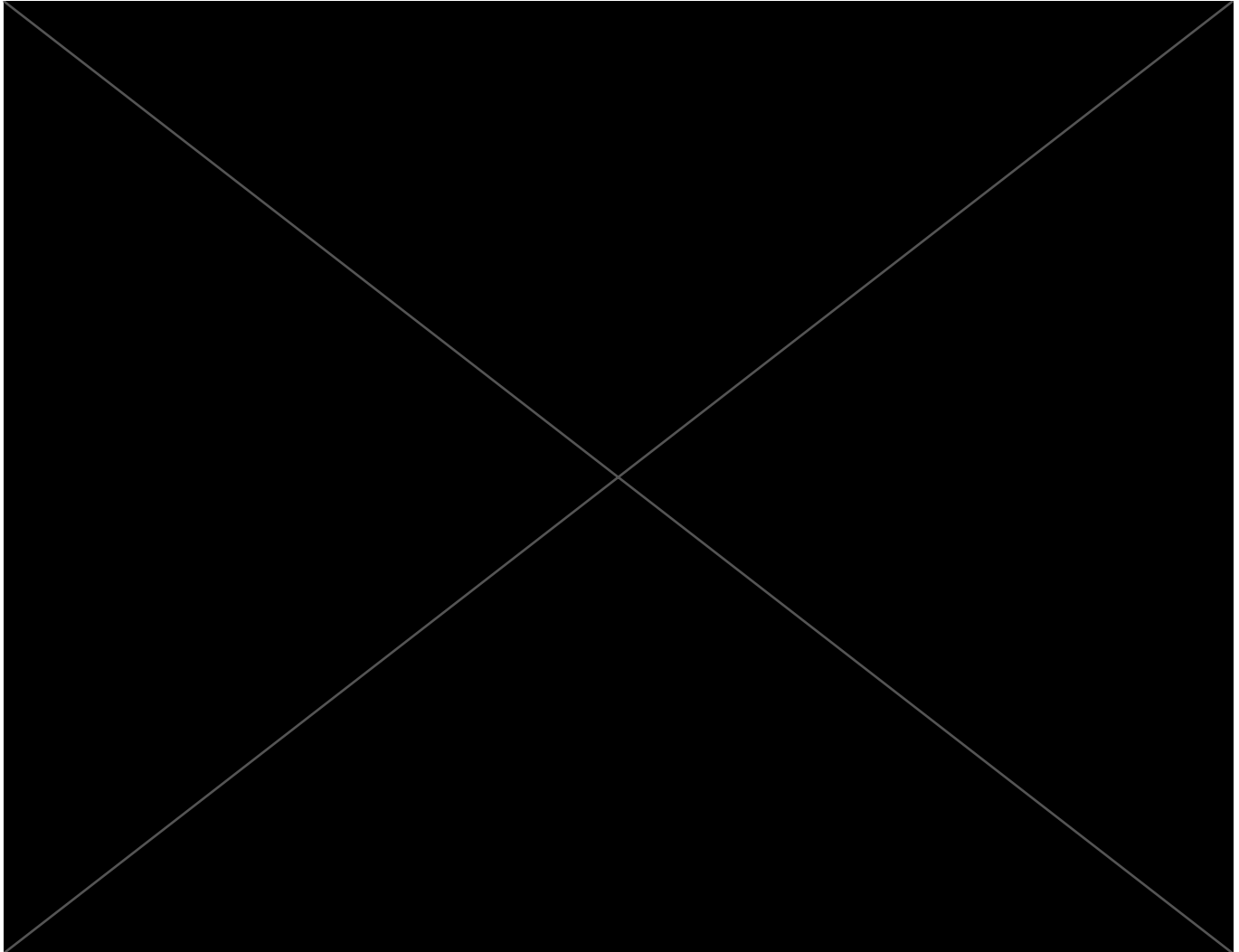
À Dakar, le régime de service en réseau centralisé constitue le socle principal pour l'accès à l'eau potable en milieu urbain, pour la majorité de la population et pour certains régimes de service qui dépendent de son existence – ce que nous analyserons dans la suite de ce chapitre. Il est caractérisé par une infrastructure centralisée (un réseau s'étendant jusqu'au lac de Guiers), des artefacts standardisés (branchements, compteurs), une organisation fortement institutionnalisée (État, SONES, Sen'Eau), et des routines d'usage (paiement bimensuel des factures, stockage de l'eau du robinet dans des réservoirs). La quasi-totalité des habitants de Dakar et de la banlieue est connectée au réseau : le taux de connexion affiché est de 98%.

Sur le segment eau de boisson, environ 31% des 142 ménages enquêtés déclarent boire uniquement l'eau du réseau, 46,5% la combinent avec au moins une autre source, et 22,5% déclarent ne jamais en consommer – plus de la moitié de ces ménages étant pourtant raccordés. Le régime en réseau demeure le mode d'accès principal pour la quasi-totalité des autres usages domestiques, mais n'est pas le seul mode d'accès à l'eau de boisson.

1) Infrastructures et artefacts

Le régime en réseau repose sur une infrastructure lourde articulant collecte, traitement, et distribution. Une grande majorité de l'eau destinée à Dakar provient du lac de Guiers, à près de 300 kilomètres au Nord du pays, acheminée par de longues canalisations. Cette eau est traitée dans des stations de traitement, stockée dans des réservoirs, puis distribuée via un réseau de canalisation

de plusieurs milliers de kilomètres. Des surpresseurs sont alors nécessaires pour permettre l'adduction d'eau sur une telle distance. La carte ci-dessous représente l'alimentation en eau potable de Dakar et permet d'illustrer la principale caractéristique de l'infrastructure de ce régime de service : sa taille, du fait de contraintes biophysiques.



Carte 8 : Synoptique de l'alimentation en eau potable de Dakar. Carte fournie par l'Agence Française de Développement (Agence de Dakar) en février 2023.

Cette extension de l'infrastructure pour pouvoir capter la ressource est une composante essentielle du régime. Elle rend plus difficile la maintenance de l'infrastructure sur une telle distance, ce qui la fragilise ainsi que le maintien d'une pression continue dans le réseau de canalisation. Cela a alors des répercussions sur les dimensions « Temps et Espace », et « Rationalité et Signification », comme nous le verrons par la suite.

Pour les ménages, les artefacts visibles sont :

- Un branchement privé (tuyau de raccordement, robinet extérieur ou intérieur).
- Un compteur, support de la facturation.
- Tous les objets de stockage (seaux, bidons, barils, cuves, réservoirs) utilisés en cas de coupures ou de variation de pression.

L'élément matériel central pour les ménages est le branchement à domicile (compteur, conduite, robinet intérieur et/ou extérieur). Seuls 11 ménages sur les 142 ménages interrogés déclarent ne pas avoir de branchement à domicile, la majorité de ces ménages ayant été rencontrée lors du *transect* de Keur Massar (D.T14), commune de la banlieue la plus éloignée de Dakar dans notre échantillon. Autour de ce branchement domestique, les ménages mobilisent toutefois d'autres objets (bassines, seaux, bidons, bouteilles ou réservoirs) qui rendent visibles les limites du service en réseau : interruptions, variations de pression, stockage domestique et différenciation de l'eau destinée à la boisson. Les *transects* ont permis d'observer que la plupart des habitations visitées disposent d'au moins un robinet sur la parcelle, mais aussi de nombreux contenants de stockage remplis lors des périodes d'arrivée d'eau afin de pallier les coupures (principalement lors du D.T3, D.T7, D.T9). Des filtres domestiques ont parfois été relevés (au cours du D.T4 et du D.T6).

2) Mode d'organisation

Le régime en réseau centralisé est organisé suivant un modèle de délégation de service public :

- SONES : société publique patrimoniale, propriétaire des infrastructures, responsable des investissements lourds, de la planification et des relations avec l'État et les bailleurs.
- SDE puis Sen'Eau : exploitant privé sous contrat d'affermage (depuis 2020 pour Sen'Eau), chargé de la production, du traitement, de la distribution, de la relation clientèle et de la maintenance courante.
- ONAS : opérateur public de l'assainissement collectif.
- DGPRE : supervision politique et gestion des ressources.

L'État a lui un rôle de régulateur, il fixe les tarifs, les normes de qualité et les objectifs de performance.

Une tarification par tranches a été mise en place, et n'a pas été modifiée depuis 2015 :

- La tranche pleine, de 697,97 Francs CFA le m³ pour les villes assainies (ce qui est le cas de Dakar) et 636,34 Francs CFA pour les villes non assainies. Cette tranche est valable pour un volume compris entre 21 et 40 m³ pour 60 jours de consommation.

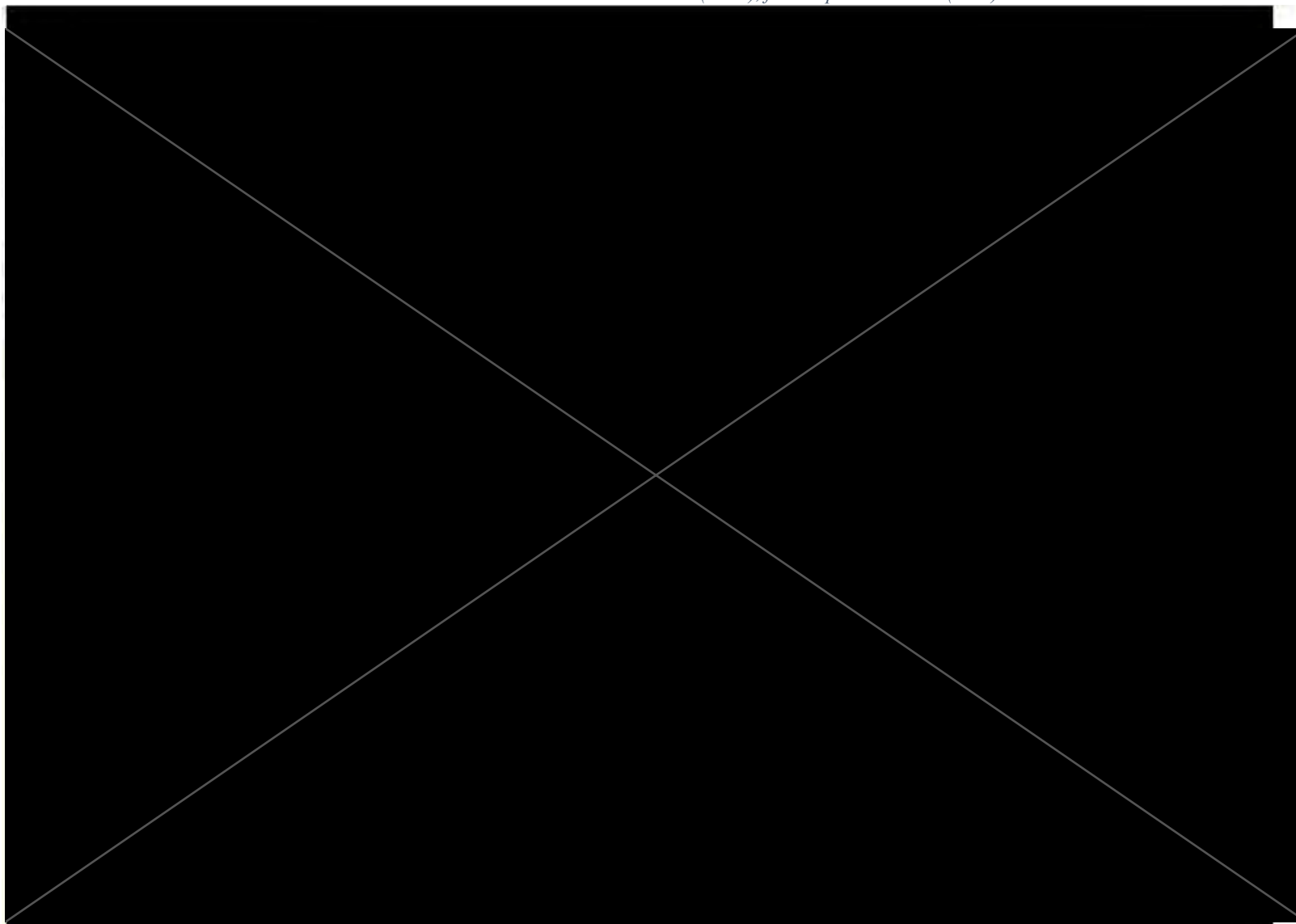
- La tranche sociale, de 202 Francs CFA le m³ pour les villes assainies et 188,5 Francs CFA le m³ pour les villes non assainies, pour un volume compris entre 1 et 20 m³ pour 60 jours de consommation.
- La tranche dissuasive qui est de 878,35 Francs CFA pour les villes assainies et 778, 87 Francs CFA le m³ pour les villes non assainies, pour un volume supérieur à 40 m³ pour 60 jours de consommation. Il s'agit de la tranche à laquelle les revendeurs d'eau sont soumis, aussi appelée « tranche commerciale » par certains acteurs au cours de nos entretiens (notamment au sein du Ministère du Commerce ou de la Direction Générale de la Planification des Ressources en Eau).

Le paiement de la facture se fait sur la base d'un compteur dans chaque domicile. Ce paiement a lieu tous les deux mois. Il s'agit d'un système par abonnement.

3) Temps et espace

Le régime de service est accessible sur la quasi-totalité du territoire urbain, et disponible en continu. La carte ci-dessous présente le réseau de canalisation par la Sen'Eau à Dakar et en banlieue. Cette carte nous a été remise par la Sen'Eau au format papier en mai 2023. Sur cette carte, il est possible de constater l'extrême densité de ce réseau qui couvre la quasi-totalité de l'espace urbain (la majorité des zones non couvertes étant des zones sans habitation, comme le site de l'ancien aéroport, ou bien le parc de Hann).

Carte 9 : Carte du réseau de canalisation à Dakar (I et II), fournie par la Sen'Eau (2023).



Cependant, des interruptions massives du service en 2008, 2010, 2011 et 2012 ont marqué les usagers, engendrant la suspicion envers la promesse de continuité. Plus particulièrement, la rupture d'une conduite d'eau acheminant les eaux de surface en septembre 2013 a privé la capitale d'eau potable pendant trois semaines, ce qui a provoqué des émeutes de l'eau dans la ville et en banlieue¹⁵³ – et durablement alimenté la défiance (Moussa Diop 2014; Cour des Comptes 2021). La Cour des Comptes relève qu'historiquement, les incidents n'ont pas été sanctionnés et se sont répétés (*Ibid.*). Ces problèmes de coupures persistent encore aujourd'hui.

Ces défaillances s'expliquent du fait de pressions sur la ressource : l'urbanisation rapide, mais aussi les activités industrielles de la région de Dakar, de loin la plus dynamique du pays (Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie 2023b), et la transformation des modes de vie urbains (Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie 2023a). Face à ces pressions, la continuité du service dépend de mesures d'accompagnement et de diversification des sources d'approvisionnement. Or, le régime actuel doit faire face à une difficulté à anticiper les besoins et à s'y adapter. Les schémas directeurs successifs se basent sur les données de l'ANSD qui sous-estimeraient systématiquement la croissance démographique et la consommation par habitant, de l'avis d'un responsable au sein du Cabinet Merlin (D.E.P.6(2))¹⁵⁴. À cela s'ajoute l'amélioration de la pression depuis l'arrivée de la Sen'Eau, ce qui a un impact sur les consommations.

D.E.P.6(2) (responsable du cabinet en charge de la réalisation du schéma directeur) : *50% des projets sont très en retard. Donc on est systématiquement en retard par rapport à la courbe de la demande... Pour le prochain schéma directeur, les moyens ont été considérablement augmentés dans le but de réduire ces problèmes.*

La trajectoire souhaitée par le gouvernement est néanmoins celle du renforcement de l'accès à domicile : le Plan Sénégal Emergent 2014 visait par exemple une « eau abondante, de bonne qualité pour tous » d'ici 2035 (République du Sénégal 2014). Cette stratégie a généré un premier désalignement entre la planification (la multiplication des sources et l'extension du réseau) et les difficultés rencontrées (comme des problèmes de fuites, de pression, et de continuité du service (BRL Ingénierie 2017)). Si le réseau est plus fiable aujourd'hui qu'il ne l'était auparavant, de l'avis du bureau d'étude Hydratec (D.E.P.4), il y a à Dakar deux problèmes principaux : la dégradation du réseau, ce qui impacte la qualité de la ressource lorsqu'elle sort du robinet ; et le manque de pression, ce qui provoque des coupures mentionnées lors des *transects* et impacte aussi la qualité de la ressource, un système en réseau devant être maintenu sous pression en permanence. Sans flux

¹⁵³ <https://www.jeuneafrique.com/depeches/29918/politique/penurie-deau-a-dakar-la-colere-gronde-sall-appelle-au-calme/> consulté le 03.09.2025.

¹⁵⁴ En charge de l'actualisation du schéma directeur au moment de l'enquête.

continu, la quantité de chlore résiduelle dans le réseau, malgré des réinjections possibles, ne suffit pas et l'eau peut être propre en sortie d'usine mais contaminée lors de son passage dans le réseau.

Sur les 142 entretiens, 40% des répondants évoquent spontanément des problèmes techniques liés au réseau (coupures, manque de pression, pannes). Un article de 2021, présentant une enquête ménages dans le quartier de Parcelles assainies, révèle que plus de 70% des ménages interrogés ont recours à des pompes à eau en cas de coupures (Cheikh Diop et al. 2021), ce qui suggère qu'au moins 70% des ménages de ce quartier connaît des coupures. Le niveau de service varie cependant selon les quartiers. Les résultats des transects et des FGD permettent d'établir une distinction entre :

- Les quartiers centraux et littoraux (Ngor, Ouakam, Hann, Médina, Grand Dakar, etc.), où le réseau est ancien mais dense. Les habitants se plaignent de la qualité organoleptique (eau rouge, présence de résidus, goûts désagréables), surtout à la reprise après la coupure.

D.T1 (Ngor), homme : *Parfois l'eau est rouge. Et il y a des résidus dans la casserole après cuisson.*

D.T4 (Grand Yoff), femme : *L'eau devient parfois rouge quand elle revient.*

- Les quartiers de la banlieue (Pikine, Guédiawaye, Yeumbeul, Malika, Keur Massar, Rufisque...) où le réseau est plus récent mais confronté à des difficultés spécifiques. Certains quartiers, comme lors du D.14 (Keur Massar), ne sont que partiellement raccordés : on y observe des bornes-fontaines publiques, quelques branchements formels, et l'ensemble des ménages ayant fait l'objet d'un entretien générique (10) étaient équipés de pompes à eau pour pomper l'eau de la nappe (D.14). Les participants au D.FGD1 (Keur Massar) et au D.FGD2 (Pikine) ont confirmé dans les deux cas que la Sen'Eau mettait à disposition des camions-citernes en cas de coupure. Dans les quartiers de Yeumbeul (D.T7) et Malika (D.T12), plusieurs ménages expliquent que l'eau est parfois disponible uniquement la nuit, et que la pression est trop faible pour que l'eau monte jusqu'aux étages.

Dans la base Excel comportant les résultats des *transects* dans lesquels le mot « coupure » apparaît aux questions 15¹⁵⁵ et 16¹⁵⁶, 24 cas sur 38 mentionnant des coupures d'eau se concentrent dans les quartiers périphériques (principalement Rufisque, Malika et Pikine). Dans les quartiers plus

¹⁵⁵ « Avez-vous parfois des coupures d'eau ? À quoi sont-elles dues et que buvez-vous dans ce cas ? »

¹⁵⁶ « Etes-vous satisfait du service auquel vous avez recours ? Pourquoi ? »

centraux, au moins un ménage par *transect* (sur 10 ménages interrogés) mentionne explicitement et spontanément des coupures.

En théorie, le réseau est donc accessible en continu sur la quasi-totalité de l'aire urbaine. Néanmoins, les observations au cours des *transects*, les entretiens génériques et semi-directifs, et les FGD, témoignent d'un accès très différencié en termes de temporalité, et ce en fonction de l'espace.

4) Rationalité et signification

a) Pour les fournisseurs

À Dakar, capitale politique et port stratégique sous la colonisation française, l'État colonial a érigé la ville en vitrine urbaine : concentration des investissements, planification hygiéniste, zonages et ségrégation résidentielle (Bigon 2012; Freund 2007) ont conféré au pouvoir un rôle visible et central dans la fabrique urbaine. Cet héritage contribue à expliquer l'importance des attentes adressées à l'État et aux acteurs publics par les populations urbaines, comme le souligne un chercheur à l'IRD interrogé sur le sujet :

D.E.C.1 : *Dakar a été positionnée comme une vitrine de l'État colonial, avec plus d'investissement qu'ailleurs.*

D.E.C.1 : *Il y a une culture politique où on attend beaucoup de l'État. Il y a un enjeu pour l'État à montrer qu'il fait des choses, surtout à Dakar où il y a énormément de votants.*

Cette trajectoire en réseau s'adosse à un socle légal : le Code de l'eau¹⁵⁷ qui consacre l'eau comme bien public placé sous la responsabilité de l'État et impose que les eaux destinées à l'alimentation humaine satisfont les normes de potabilité en vigueur (République du Sénégal, 1981, art. 51). Il prévoit en outre que, en cas de distribution publique, le distributeur vérifie « en tout temps » la qualité avec le concours du service de santé ou d'un laboratoire agréé (*ibid.*, art. 56). La loi n° 95-10 (7 avril 1995) organise le service public de l'hydraulique urbaine et crée la SONES comme entité patrimoniale publique. La loi n° 2008-59 (24 septembre 2008) « portant organisation du service public de l'eau potable et de l'assainissement collectif » explicite les obligations du délégataire (fourniture, entretien, réparation) et le principe de continuité : sauf en cas de force majeure, la fourniture d'eau potable « est assurée en permanence, de jour comme de nuit » (République du Sénégal, 2008, art. 14, al. 2), tandis que le régime des recettes et des principes tarifaires relève

¹⁵⁷ En révision au moment de l'enquête.

expressément de la loi (ibid., dispositions générales). Le Règlement du service de l'eau (décret n° 98-1025 du 23 décembre 1998) encadre, côté usagers, les conditions d'alimentation, la pression et le débit, les modalités de raccordement et de rétablissement du service. Pris ensemble, ces instruments opérationnalisent les quatre attributs que l'on retrouve en Indonésie : qualité (normes et contrôles opposables), continuité (obligation légale et indicateurs contractuels), quantité/disponibilité (exigences d'alimentation et de performance réseau) et accessibilité (cadre tarifaire public, tarification par blocs et branchements sociaux).

Ce régime de service est donc central en ce qu'il représente la présence de l'État dans la ville. Cette centralité est consolidée par le cadre juridique qui fait du réseau le socle de référence pour l'accès à l'eau potable en milieu urbain. Dans les textes (Code de l'eau (loi n° 81-83), loi n°95-10, loi n°2008-59), la fourniture d'eau potable via le réseau centralisé occupe une place prioritaire. L'auto-alimentation, par exemple, n'apparaît jamais comme une voie d'accès légitime à l'eau potable en présence du réseau centralisé, tandis que l'eau vendue *en vrac* et/ou conditionnée ne rentre pas dans le cadre juridique de la fourniture de service : cela est considéré comme de la vente d'un produit alimentaire et ce sont les règles de ce secteur qui s'appliquent. Cela contraste avec le cas de Bandung, où les SPAM communautaires et les puits privés sont autorisés¹⁵⁸, tandis que la vente d'eau *en vrac* est considérée comme la vente d'un service de traitement de l'eau, et non la vente d'un produit.

L'État revendique aujourd'hui une quasi-universalisation de l'accès au réseau à Dakar, et la trajectoire 2025 – 2029 consiste à poursuivre et intensifier cette logique par le renforcement de l'infrastructure, les grands transferts et l'amélioration du rendement (Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement 2025), comme cela a été développé en première sous-partie. Le rapport de la Cour des Comptes conclut que le programme décennal d'investissement pour la SONES est financé à près de 80% par les partenaires techniques et financiers (Cour des Comptes 2021) : la quasi-universalisation de l'accès en milieu urbain est obtenue au prix d'une dépendance structurelle à l'aide extérieure, mais aucun document de politique publique ne remet en cause l'idée que le réseau doit être amélioré et étendu.

b) Pour les usagers

Les 142 entretiens réalisés dans différents quartiers de Dakar entre février et mars 2023 ont permis de construire une première typologie des sources mobilisées pour l'eau de boisson. L'analyse

¹⁵⁸ Y compris en cas d'accès au réseau centralisé, pour les puits privés.

qualitative des réponses à la question ouverte « Où vous procurez-vous l'eau que vous buvez au quotidien ? » a conduit à une classification des usages selon trois catégories : (1) recours exclusif au réseau, (2) usage mixte du réseau et d'alternatives, et (3) recours exclusif à des configurations hors réseau. Ce codage, opéré à partir des *verbatim*s bruts, révèle que seuls 31 % des personnes interrogées déclarent consommer exclusivement l'eau du réseau. Près de la moitié (46,5 %) ont recours à une combinaison de sources, et près d'un quart (22,5 %) utilisent exclusivement des alternatives, notamment l'eau conditionnée, les puits, les bornes automatiques ou les revendeurs.

À plusieurs reprises, des habitants ont montré le filtre de leur robinet comme « preuve » de la mauvaise qualité qu'ils associent à l'eau du réseau.



Photographie 3 : Photographie d'un filtre "contaminé" présenté par un habitant interrogé à son domicile. Source : auteur (avril 2023).

Le premier FGD réalisé, à Keur Massar, portant sur les pratiques de consommation d'eau potable à domicile, débute par cette remarque d'un participant à propos de l'eau du robinet, à laquelle tout le monde acquiesce :

D.FGD.1 : *Tu vois carrément que cette eau n'est pas du tout potable.*

Surtout, ce qui est regretté au cours de ce FGD, c'est l'absence de transparence :

D.FGD.2 : *Il n'y a pas d'interlocuteur à la Sen'Eau pour porter la voix de ces problèmes.*

D.FGD.1 : *L'ASCOSSEN¹⁵⁹ doit jouer son rôle et Sen'Eau ne peut pas être juge et parti.*

D.E.A.2 : *Avec la SDE, il y avait des communiqués, des informations. Avec la Sen'Eau, il n'y en a pas.*

Deux cabinets d'ingénierie notent aussi cette absence de transparence et font une comparaison avec le régime monolithique français :

D.E.P.4 (responsable de cabinet d'ingénierie) : *En France, c'est l'Agence régionale de santé qui contrôle l'eau au robinet, indépendamment des exploitants. Ici, au Sénégal, seuls les opérateurs font les analyses. Il n'y a pas de structure indépendante qui fait des tests aléatoires.*

D.E.P.6(2) (responsable du cabinet en charge du schéma directeur) : *Au Sénégal, on se base uniquement sur les recommandations de l'OMS. Ça n'a rien à voir avec la France, en termes de paramètres mesurés. Ici, les données qualité ne sont pas publiques.*

Ce manque de données disponibles alimente ainsi la méfiance. Les contestations fréquentes des factures, comme présentées dans l'encadré ci-dessous, en sont une illustration :

Encadré 19 : L'augmentation des factures d'eau comme motif de défiance envers le service

Lors d'un entretien avec le président de l'ASCOSSEN (Association des Consommateurs Sénégalais (D.E.A.1), ce dernier a déclaré que beaucoup d'utilisateurs se plaignaient de factures anormalement élevées, et ce depuis l'arrivée de la Sen'Eau, tandis que cette augmentation ne serait *a priori* pas due à des changements dans les habitudes de consommation des utilisateurs. Cette affirmation se retrouve dans de nombreux articles de presse en ligne¹⁶⁰, et sur les réseaux sociaux. 13 ménages sur 78 interrogés sur le sujet à l'occasion des *transects* ont rapporté des écarts inexplicables de facture dans des ordres de grandeur relativement élevés, preuve à l'appui : nous relevons ici uniquement les utilisateurs nous ayant fourni leurs factures d'eau (d'autres enquêtés ayant mentionné une augmentation de la facture sans être en mesure de fournir la facture en question). La Sen'Eau a confirmé une augmentation récente des plaintes concernant les factures, et 68% des sondés de la dernière enquête satisfaction se sont plaint de leur montant (Institut BDA 2022). Ceci rejoint une enquête Wash de 2022, dans laquelle 54,3% des utilisateurs de Dakar sondés déclaraient trouver leur dépense en eau « élevée » (Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie 2022). À cela

¹⁵⁹ Association des consommateurs du Sénégal.

¹⁶⁰ Voir par exemple : <https://www.seneplus.com/societe/hausse-des-factures-deau-potable-quand-la-seneau-debite-le>.

la Sen'Eau¹⁶¹ répond que les volumes livrés à Dakar ont augmenté de 30%, et il faut appliquer un taux de rendement de réseau de 75%. Si on omet les fuites, cela représente une augmentation de 23% des volumes consommés par les usagers (D.E.R.1(2)). Cela représenterait donc une réelle augmentation par rapport à la situation antérieure à 2021. Certains clients étaient en situation de pénuries auparavant, et ont vu leur facture multipliée parfois par 10, car la pression aurait augmenté. Dans certains immeubles sans surpresseur, certains n'avaient pas d'eau à leur étage par exemple. Comme cela a concerné une grande partie de Dakar, et notamment des quartiers dit « défavorisés », il y a actuellement des niveaux de factures inconnus jusqu'alors, mais tout à fait justifiables du point de vue de l'opérateur, selon la direction de l'expertise clientèle de la Sen'Eau (D.E.R.1(2)).

Malgré les rumeurs sur la qualité de l'eau, les ménages de Dakar auraient en moyenne une eau de boisson meilleure que la moyenne nationale sur le plan biochimique selon une enquête multisectorielle nationale (Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie 2023b). Les contrats d'affermage obligent la Sen'Eau à garantir le respect des normes OMS (article 30.3), avec un contrôle quotidien du chlore et un contrôle hebdomadaire des germes dans les usines. Les analyses officielles montrent une conformité générale aux normes OMS, au moins à Dakar (Cour des Comptes 2021). Cependant, des problèmes spécifiques persistent. La Cour des Comptes note que, bien que les analyses physico-chimiques respectent les critères OMS, la norme fixée par l'OMS au niveau de la turbidité est fréquemment dépassée dans certaines zones (*Ibid.*). Surtout, l'existence de coupures, expérimentées par une large partie de la population enquêtée, justifie les inquiétudes quant à la potabilité de l'eau du réseau au point d'usage.

Une enquête de satisfaction de 2022 indique cependant que 70% des usagers de la Sen'Eau interrogés se déclarent satisfaits (Institut BDA 2022). Le réseau centralisé reste aussi la principale source d'accès à l'eau pour l'ensemble des usages domestiques. En revanche, ce régime de service est régulièrement critiqué du fait d'un décalage entre sa promesse : un accès à domicile, en continu, pour tous les usages (y compris la boisson), et la réalité : des coupures fréquentes et des désagréments organoleptiques qui se retrouvent au fondement du développement de régime de service alternatifs sur le segment eau de boisson.

¹⁶¹ À l'occasion d'un entretien avec le Directeur Expertise Clientèle, le 29.03.23.

5) Interactions sociales

Il s'agit principalement d'interactions administratives : abonnement, paiement bimensuel sur la base de ce qui est indiqué sur un compteur d'eau, lettres de factures qu'il est néanmoins possible de contester via un standard téléphonique.

1.3 Synthèse comparative des régimes de service en réseau centralisé (Bandung/Dakar)

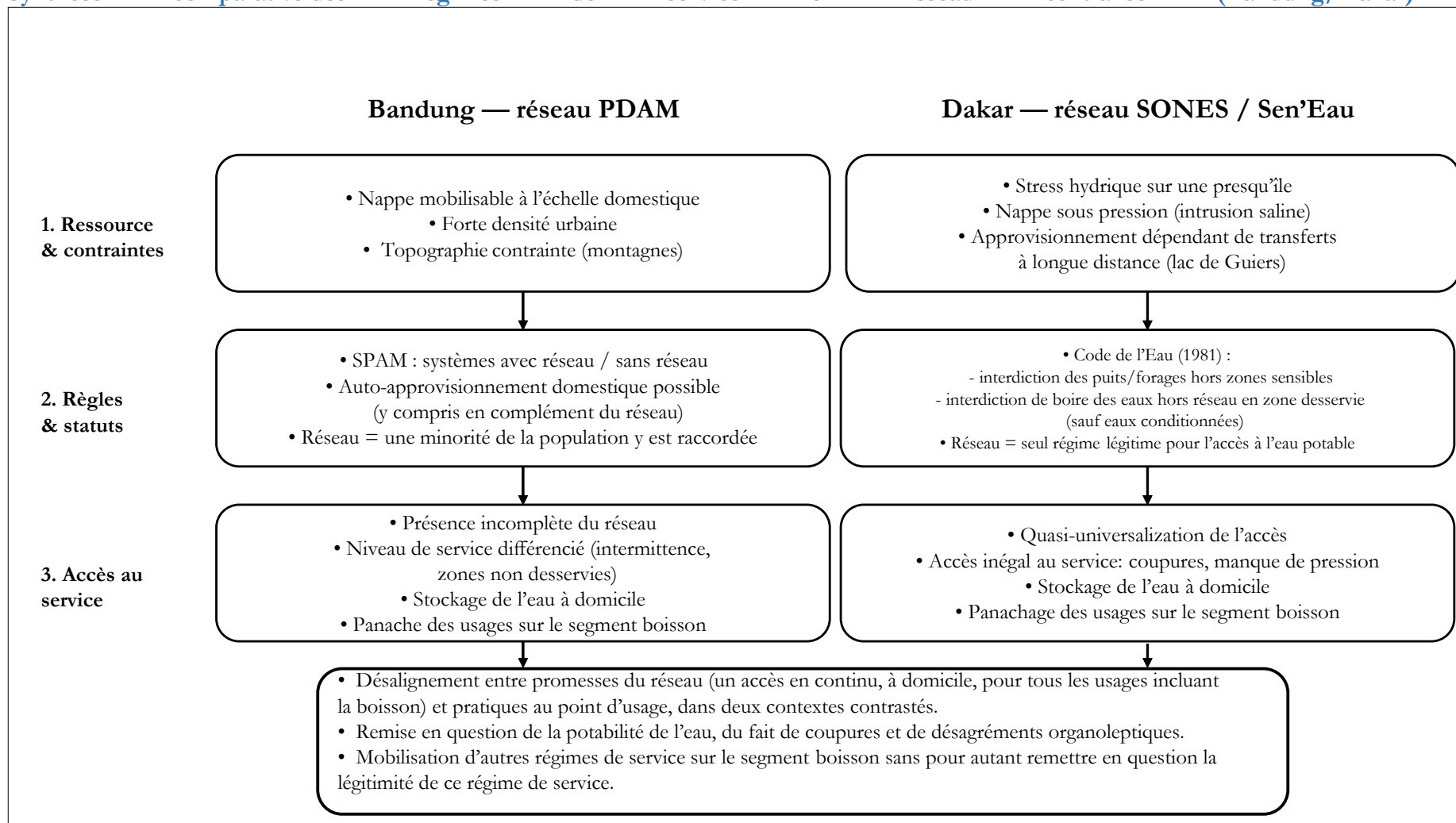


Tableau 18 : Synthèse comparative des régimes de service en réseau centralisé (Bandung/Dakar). Source : auteur (2025).

Conclusion

Au terme de cette première sous-partie, il apparaît que les deux contextes étudiés sont contrastés sur divers aspects. À Bandung, le cadre institutionnel permet la coexistence d'une pluralité de configurations d'accès à l'eau potable, en réseau et hors-réseau. Le réseau centralisé n'est qu'une configuration parmi d'autres, et implique une segmentation spatiale entre des espaces censément desservis en continu, d'autres desservis par intermittence (plus ou moins longue), et enfin des espaces non raccordés. À Dakar, le réseau centralisé est l'unique configuration légitime d'accès à l'eau potable. Si une segmentation spatiale en termes d'accès au service a aussi été identifiée, la quasi-totalité des habitants a accès au réseau centralisé.

Malgré ce fort contraste, ces deux régimes de service présentent des similitudes. Ils constituent tous les deux le régime de service institutionnellement dominant qui a vocation, à terme, à devenir la forme dominante d'accès à l'eau potable en milieu urbain. Cependant, l'étude du segment spécifique « eau de boisson » met en évidence un point commun aux deux contextes : la présence du réseau centralisé ne garantit pas qu'il devienne, au point d'usage, la source de boisson principale des ménages. À Bandung, la distinction *air bersih*/*air minum* et la faible consommation de l'eau du réseau centralisé pour la boisson indiquent que le réseau est assigné à l'eau "propre" pour les usages domestiques, tandis que la boisson est principalement assurée par d'autres régimes de service. À Dakar, malgré le cadre institutionnel organisé autour du seul réseau centralisé et la quasi-universalisation de l'accès, le réseau est remis en question sur sa capacité à couvrir les besoins en eau de boisson, du fait de coupures, de variations de pression, de désagréments organoleptiques et du manque de confiance associé à l'eau au robinet.

Au-delà des capacités du régime de service à couvrir l'ensemble de la population et l'ensemble des usages, c'est un désalignement au sein de la dimension « rationalité et signification » de ce régime de service qui fonde aussi l'existence de régimes de service alternatifs au réseau centralisé.

Sous-partie 2 :

Analyse des régimes de service hors-réseau pour l'accès à l'eau de boisson

Dans la sous-partie précédente, le réseau centralisé a été abordé comme configuration de référence de l'accès domestique à l'eau potable. Toutefois, l'accès effectif repose fréquemment sur des combinaisons de sources, liées à la non-connexion de certains ménages, mais aussi à des représentations sur la potabilité de l'eau du robinet, et à la discontinuité du service.

Cette sous-partie vise à identifier et à caractériser les principaux régimes de service hors-réseau pour l'eau de boisson à Bandung et à Dakar, à partir de nos matériaux d'enquête (transects, entretiens, focus groups, observations). L'enjeu est de disposer d'une cartographie analytique des configurations effectivement mobilisées sur le segment « boisson ».

2.1 Identification et analyse des différents régimes de service hors-réseau à Bandung

À Bandung, la pluralité des configurations observées sur le terrain est cohérente avec les résultats d'une enquête nationale visant à identifier la principale source d'eau potable pour l'ensemble des ménages (Irianto et al. 2020). Cette enquête révèle que la source d'eau de boisson la plus commune en Indonésie est *l'isi ulang* (eau « rechargeable »), ce qui désigne l'eau vendue en kiosque à eau.

Cette section vise donc à identifier et analyser les principaux régimes de service qui structurent l'accès à l'eau de boisson en dehors du réseau centralisé à Bandung. Ces régimes de service sont des catégories heuristiques que nous construisons dans le but de produire une analyse qualitative du régime sociotechnique d'accès domestique à l'eau potable à Bandung. Quatre régimes alternatifs au réseau centralisé sont distingués : le régime kiosquier correspond à des points de traitement de proximité (les kiosques à eau), disponibles partout à l'échelle de la ville, fournissant une eau explicitement destinée à la boisson dans des contenants en plastique réutilisés. Le régime par eau conditionnée renvoie à une offre industrielle standardisée, où l'eau est vendue en boutique sous forme de produits. Le régime d'auto-approvisionnement sur les puits domestiques, le prélèvement d'eaux souterraines et de surface étant techniquement et légalement praticable à Bandung. Enfin, le régime de service par mini-réseau regroupe des dispositifs très localisés qui prennent le relais de la PDAM lorsque celle-ci est absente.

Nous n'incluons pas, dans ces régimes de service, certaines configurations identifiées sur le terrain, considérant qu'elles faisaient figure d'exception : un enquêté a par exemple déclaré s'approvisionner uniquement au puits de la mosquée, pour tous ses besoins en eau potable, tandis que dans le quartier en hauteur de Cipaku, au nord de Bandung, trois ménages enquêtés ont recours (pour leurs besoins en eau de boisson) à un captage gravitaire de proximité, entretenu par l'*Hotel Cipaku*, qui capte et traite l'eau de surface pour sa piscine avant de la redistribuer gratuitement aux riverains (B.T12, B.E.C.5).

Le régime de service par eau conditionnée

Au niveau national, 10,7% des Indonésiens déclarent avoir recours principalement aux eaux conditionnées achetées en boutique au quotidien pour leurs besoins en eau de boisson (*Ibid.*). Dans la base de données des *transects*, environ 10% des ménages déclarent que l'eau en bouteille achetée en boutique constitue la principale source d'eau de boisson. Aucune opinion négative n'est exprimée à propos de ce mode d'accès, ce qui fait de ce régime de service un des plus valorisés parmi les enquêtés, sans pour autant qu'il ne soit dominant sur le segment eau de boisson. De plus, ce régime est systématiquement mobilisé en parallèle d'autres régimes de service à même de couvrir l'ensemble des usages domestiques car il ne permet de couvrir que la consommation d'eau de boisson – du fait de son prix. Ce régime de service contribue ainsi à redéfinir les pratiques de consommation et les critères associés à une eau potable de qualité en Indonésie (Prasetyawan, Nastiti et Muntalif 2017; Nastiti 2017).

1) Infrastructures et artefacts

Ce régime ne repose pas sur une infrastructure spécifique, mais sur une architecture industrielle (fabrication d'eau conditionnée), une chaîne de valeur complexe, et un dense tissu de commerces de proximité. Il repose sur des artefacts standardisés, sous forme de produits manufacturés (bouteilles de 600ml, d'1,5L, bidons de 19L, étiquettes de marque).

À l'échelle de la ville, le régime de service par eau conditionnée s'appuie sur le régime très dense des *warungs*, des épiceries de quartiers qui vendent nourriture, boissons et produits du quotidien. Smith et de Boer (2017) estiment qu'il existe plus d'un demi-million de *warung* en Indonésie. Ils les définissent comme des petites entreprises familiales qui constituent une source quotidienne de

repas et de boisson pour une large partie de la population, en particulier les classes populaires urbaines. Les *warungs* assurent la disponibilité de l'eau conditionnée sur l'ensemble de l'espace urbain de Bandung, bien davantage que les grandes surfaces, peu présentes à Bandung, ou que la vente directe par les producteurs.

2) Mode d'organisation

Sur le plan organisationnel, le régime de service par eau conditionnée s'appuie principalement sur de grandes d'entreprises privées (des multinationales mais aussi des producteurs nationaux et régionaux) encadrées par des associations professionnelles. ASPADIN (Asosiasi Perusahaan Air Minum Dalam Kemasan Indonesia¹⁶²) est l'association historique du secteur de l'eau en bouteille en Indonésie. Elle fédère des producteurs opérant en Indonésie, y compris des filiales de groupes multinationaux¹⁶³ ; son leadership a été occupé par un dirigeant de PT Tirta Investama (Danone–Aqua) ce qui illustre l'influence de Danone au sein de l'association. ASPARMINAS (Asosiasi Produsen Air Minum Dalam Kemasan Nasional)¹⁶⁴ a été créée plus récemment, le 27 septembre 2022, à l'initiative de trois producteurs nationaux (PT Jaya Lestari Sejahtera, PT Sariguna Primatirta/Cleo, et PT Tirta Fresindo Jaya/Le Minerale). Son positionnement revendiqué est de « réunir les acteurs nationaux » de la production d'eau en bouteille, avec un accent sur la représentation des intérêts des entreprises indonésiennes (en réaction à la domination de Danone Aqua sur le marché). Dans les faits, cela en fait l'espace d'influence privilégié de Le Minerale, deuxième entreprise derrière Danone Aqua en termes de parts de marché, et concurrent direct. Deux entreprises majeures dominent donc ce marché.

Au niveau local, le mode d'organisation du régime de service par eau conditionnée est étroitement lié à l'informalité caractéristique de nombreux *warungs*. Smith et Boer (2007) parlent d'intégration unique entre activités économiques informelles et formelles, les *warungs* étant tolérés par les autorités municipales. Ils constituent et des points d'accès à un service marchand de proximité.

Du point de vue de la tarification, il n'existe ni segmentation tarifaire, ni subventionnement. Ce régime repose sur l'achat en boutique de produits manufacturés, à un prix librement déterminé par le vendeur, sur la base des prix pratiqués par le fabricant. Le tableau ci-dessous présente quelques ordres de grandeur des prix observés, en moyenne, à Bandung.

¹⁶² Association indonésienne des entreprises d'eau potable conditionnée.

¹⁶³ <https://aspadin.com/kegiatan.html?utm> consulté le 08.09.2025.

¹⁶⁴ Association nationale des producteurs d'eau potable conditionnée.

Tableau 19 : Prix indicatifs pour l'eau conditionnée à Bandung. Source : auteur (2026).

Format	Type de contenant	Prix indicatif (IDR) ¹⁶⁵	Ordre de grandeur (IDR/L)
330 mL	Bouteille PET (jetable)	≈ 2 000 – 3 000	≈ 6 000 – 9 000
600 mL	Bouteille PET (jetable)	≈ 3 000 – 4 000	≈ 5 000 – 7 000
1,5 L	Bouteille PET (jetable)	≈ 6 000 – 8 000	≈ 4 000 – 5 300
5 L	Bidon à usage unique (jetable)	≈ 16 000 – 21 000	≈ 3 200 – 4 200
15 L	Grand bidon à usage unique (jetable)	≈ 20 000 – 25 000	≈ 1 300 – 1 700
19 L	Bidon réutilisable (matériau différent)	≈ 56 000 – 70 000	≈ 2 900 – 3 700

3) Temps et espace

Ce régime de service a été rencontré dans l'ensemble des quartiers traversés au cours des *transects* : chaque compte-rendu de *transect* fait mention de plusieurs *warungs* ou parfois supermarchés proposant des bouteilles et bidons. Le régime de service par eau conditionnée couvre donc l'ensemble de la ville, et les horaires d'ouverture peuvent varier, certains *warungs* étant ouverts de nuit ou 24h/24.

4) Rationalité et signification

L'eau en bouteille, en Indonésie, a été introduite dès la colonisation, à Semarang en premier lieu. Initialement, l'idée de payer pour de l'eau en bouteille alors que de l'eau pouvait être obtenue gratuitement à la source ou via un puits était considérée comme étrange aux yeux des Indonésiens qui appelaient l'eau en bouteille « l'eau des Hollandais » (Prasetiawan, Nastiti et Muntalif 2017). En 1973, l'entreprise PT Mississippi, absorbée ensuite par Danone, a construit sa première usine de production, appelée Aqua, dans la ville de Bekasi. Cette eau était vendue dans des magasins

¹⁶⁵ Un euro étant équivalent à environ vingt mille roupies indonésiennes.

fréquentées par les expatriés, renforçant cette idée d'une eau à destination des classes privilégiées (*Ibid.*). À partir de 1978, Aqua a commencé à s'étendre du fait d'une extension du marché aux classes moins favorisées par un net changement dans les prix des bouteilles d'eau : en 1974, une bouteille de 950ml d'Aqua coûtait le double du prix d'un litre d'essence ; en 2015, le prix d'une bouteille similaire correspond à environ un tiers du prix d'un litre d'essence. Par ailleurs, Aqua employait plus de 12 000 personnes dans 18 usines en 2017 (*Ibid.*). L'entreprise détenait la moitié des parts de marché en 2010 (Affandi et al. 2021). Cela s'est produit dans un contexte de défiance envers l'eau du réseau alors en phase d'extension, ce qui a poussé les consommateurs vers les eaux conditionnées (Prasetyawan, Nastiti et Muntalif 2017).

En quelques décennies, l'eau conditionnée est ainsi passée du statut de « l'eau des Hollandais » à format ordinaire pour l'eau de boisson en Indonésie (Nastiti 2017). Une des conclusions du deuxième FGD (B.FGD.2) est la suivante : l'eau « potable », c'est l'eau contenue dans du plastique. Si elle n'est pas contenue dans du plastique, les participantes ont déclaré ne pas souhaiter la consommer. Pourtant, en 2020, au niveau national, seul 10% des ménages avait recours à de l'eau conditionnée comme principale source d'eau de boisson (Irianto et al. 2020).

Un responsable de la PDAM Palembang évoque un projet de commercialisation d'eau en bouteille par la PDAM Palembang:

B.E.R.1 : *In that situation, there are plans, we want to produce bottled water with out own brand. (...) My point of view is that those kind of idea could be more interesting, we can collect more money than using pipes. (...) We have some refusing from the permit, they say "it is not made for you. You are meant to distribute it via the water pipes".*

Si cela a été refusé à Palembang, la commercialisation de la marque d'eau minérale embouteillée par la PDAM Tirtawening (Bandung), *Hanaang*, a été un succès et l'eau est toujours disponible à la vente¹⁶⁶. Certaines PDAM envisagent donc l'embouteillage comme source de profit, témoignant de l'impact de l'eau conditionnée sur les conceptions de ce qu'est une bonne eau potable à Bandung, et plus largement en Indonésie.

Pour les usagers, il s'agit du régime de service le plus onéreux : l'analyse des entretiens des *transects* (11 usagers du régime identifiés, à Dago, Ciumbuleuit, Teganelle, Ciwastra, Padasuka, Kopo et Cipaku) et des 15 boutiquiers interrogés au cours des *transects* permet d'établir le prix moyen d'un bidon d'eau entre 17 000 et 21 000 roupies indonésiennes (soit environ trois fois plus cher que le

¹⁶⁶ <https://www.sekitarbandung.com/baru-tahu-bumd-kota-bandung-ternyata-punya-produk-amdk-sendiri-namanya-hanaang/> consulté le 16.08.2025.

prix moyen de la même quantité d'un bidon issu d'un kiosque à eau, lui-même 30 à 100 fois plus onéreux qu'un volume égale d'eau du réseau centralisé). Le régime de service par eau conditionnée, à l'instar du régime kiosquier, est systématiquement mobilisé en parallèle d'un autre régime de service, puisqu'il ne permet pas de couvrir l'ensemble des usages domestiques.

5) Interaction sociale

L'interaction sociale induite par ce régime de service est principalement marchande, et réalisée au comptoir d'une boutique. À Bandung, ce régime de service a toutefois une particularité, du fait du modèle des *warungs*. Ainsi, les vendeurs d'eau conditionnée sont insérés dans des relations de proximité et d'interconnaissance à l'échelle du quartier où ils vivent : le *warung* étant généralement une extension du domicile du vendeur, parfois son domicile.

Le régime kiosquier.

À Bandung, l'accès à l'eau potable via des kiosques à eau constitue un régime de service stabilisé au sens de Van Welie (2019). Ce régime repose sur des artefacts standardisés qui font l'objet de routines d'usages sédimentées, et sont organisés par des associations dédiées (APDAMINDO et PERDAMINDO) qui assurent l'interface régulière avec les autorités, standardisent les infrastructures d'équipement, et participent à la légitimation du modèle. Dans les pratiques, le régime de service kiosquier est uniquement mobilisé sur le segment eau de boisson, et pas pour les autres usages (hygiène, cuisine, ménage).

1) Infrastructures et artefacts

Le kiosque à eau consiste en un point de traitement de proximité, de la taille d'un hangar ou d'un garage. Les modes de traitement relevés auprès de 15 opérateurs sont, pour la majorité, l'osmose inverse, parfois couplée à la stérilisation UV. L'eau est ensuite conditionnée dans des bidons transparents récupérés, de 19 litres. Sur place, l'utilisateur peut observer les machines utilisées pour le traitement de l'eau, lire un certificat de conformité sanitaire accroché en vitrine, tandis que la transparence du bidon permet de contrôler l'aspect de l'eau. Ces artefacts (vitrine, affichage, machine) permettent d'ancrer la confiance quant à la qualité de l'eau, même si la provenance de l'eau n'est généralement pas affichée.

B.E.R.1 (manager à la PDAM Palembang, parlant de la concurrence des kiosques à eau qui mobilisent l'eau de la PDAM) : *They see the process: they see the filtering, UV process, and think it is more clean, even though the water comes from us*¹⁶⁷.



Photographie 4 : Kiosque à eau dans le quartier de Ciparay : traitement et conditionnement de l'eau. Source : auteur (2024).

L'alimentation en eau des kiosques repose sur deux types d'infrastructures. Tout d'abord, les kiosques à eau doivent normalement utiliser de l'eau de la PDAM lorsque cela est possible, du fait du durcissement du parcours d'autorisation pour des captages ou le pompage dans la nappe (sauf pour les ménages, comme étudié en première sous-partie).

Néanmoins, dans les zones où la PDAM ne peut pas intervenir, certaines entreprises ont obtenu des autorisations leur permettant de recourir à d'autres sources d'approvisionnement (notamment les eaux de surface). Ces dispositifs donnent lieu à des chaînes d'approvisionnement plus complexes, qui associent captage, traitement, transport et distribution de l'eau jusqu'aux kiosques. C'est par exemple le cas du district d'Ujung Berung (Nastiti et al. 2017; Baron, Gaudry et Nastiti 2025), quartier situé en hauteur dans le Nord Est de Bandung, où la PDAM ne peut intervenir que sur une très faible portion de l'espace, du fait de la géographie montagneuse. Des entreprises captent alors des eaux de surface, sous réserve d'une autorisation de l'office de bassin (BBWS, *Balai Besar Wilayah Sungai*). Un compteur d'eau permet à la municipalité d'appliquer une taxe sur le

¹⁶⁷ « Us » faisant ici référence à la PDAM de la ville de Palembang.

prélèvement d'eau. Une fois l'eau prélevée, les entreprises emploient des transporteurs équipés de camions-citernes qui acheminent l'eau « brute » vers les différents kiosques de la ville. Sur les 15 kiosques ayant fait l'objet d'un entretien, la grande majorité (12/15) déclare s'approvisionner en eau de source de montagne. Un seul cas mentionne explicitement l'eau de PDAM comme intrant direct, et un autre l'eau de la nappe¹⁶⁸.

Le régime kiosquier reprend plusieurs artefacts du régime de service par eau conditionnée : bidon plastique de 19L (fabriqués par les producteurs d'eau conditionnée), transparence du récipient, confusion entretenue avec les marques en conservant les étiquettes de différentes marques sur les bidons :

B.T7 (extrait de carnet de terrain) : *des kiosques utilisent des bidons de marque, bien que ce soit interdit. Lors d'un entretien avec un des ménages, une femme nous a dit acheter des bidons de la marque d'eau minérale « Le Minérale » pour son eau de boisson au quotidien, et ce à un kiosque, pour la somme de 6000 roupies. Elle a déclaré préférer cette marque. Ce tarif est cependant celui d'une recharge d'eau traitée et non d'eau minérale. Les bidons de Le Minérale, ne sont pas vendus en kiosque, et coûtent entre 17 000 et 21 000 roupies.*

¹⁶⁸ Le dernier opérateur interrogé ne connaissait pas l'origine de l'eau vendue.



Photographie 5 : Des bidons entreposés dans un kiosque à eau à Ciumbuleuit, marqués d'une étiquette "Aqua". Source : auteur (2024).

2) Mode d'organisation

À l'échelle de la ville de Bandung, ce régime repose sur une constellation de petits acteurs économiques de proximité, indépendants. Ces acteurs, qui ne sont généralement pas issus du secteur de l'eau, dépendent d'une filière en amont (captage/transport), structurée par des intermédiaires. Le cas des kiosques à eau de Bandung a déjà été étudié dans de précédents travaux (Nastiti et al. 2017), via l'étude du district d'Ujung Berung.

Les kiosques à eau fonctionnent selon la logique entrepreneuriale. Il s'agit le plus généralement d'entreprises familiales, indépendantes. Des franchises existent néanmoins, à l'instar de la franchise

Biru qui propose l'installation et la maintenance de matériel standardisé à un prix fixe, en échange de l'affichage du nom de la franchise (B.E.A.1(1)).

Le rôle d'intermédiaire d'APDAMINDO a permis l'évolution de la législation indonésienne en ce qui concerne les kiosques à eau. Dans un premier temps, et suite à une campagne de disqualification des kiosques menée par le producteur d'eau minérale Danone Aqua dans les années 2000 (notamment du fait de la réutilisation, par les kiosques à eau, de bidons de la marque) (B.E.A.1(1)), la décision Kepmenperindag 6651/2004 a tracé la frontière entre kiosques à eau, qui sont désignés comme un service de proximité (traitement et remplissage d'un contenant à un comptoir), et le segment AMDK (*Air Minum Dalam Kemasan*¹⁶⁹), considéré comme renvoyant à des produits conditionnés et soumis aux SNI (*Standard Nasional Indonesia*¹⁷⁰). APDAMINDO a alors utilisé cette ligne de partage pour promouvoir la spécificité des kiosques à eau. D'un côté, l'association a diffusé auprès des kiosquiers les exigences relatives aux équipements, aux consignes sanitaires et à l'enregistrement administratif. De l'autre, elle a contribué à faire reconnaître les kiosques comme un service de proximité, distinct de la vente de produits conditionnés par les industriels de l'eau.

Les conditions de potabilité et de contrôle sont renforcées en 2010 avec la réglementation Permenkes 492/2010 sur la qualité de l'eau potable et la Permenkes 736/2010 sur la surveillance de cette qualité. La Permenkes 43/2014 encadre ensuite l'hygiène des dépôts d'eau et prévoit la délivrance du SLHS (*Sertifikat Laik Higiene Sanitasi*). Ce certificat, délivré par l'autorité sanitaire locale, à Bandung le *Dinas Kesehatan Kota Bandung*, atteste que le kiosque à eau inspecté respecte les critères d'hygiène, d'équipement et de contrôle de la qualité de l'eau. ADPAMINDO opérationnalise ces références en routines pour les membres de l'association : calendriers d'analyses et de maintenance des systèmes de traitement, formats d'affichage public, appui à l'obtention ou au renouvellement du SLHS auprès de la municipalité (B.E.A.1(1)).

Le PP 122/2015 organise les SPAM, étudiés en première sous-partie. La loi 17/2019 et ses suites encadrent les prélèvements. Pris ensemble, ces éléments durcissent le parcours d'autorisation pour des captages (sauf pour les ménages), ce qui pousse à privilégier l'utilisation de l'eau de PDAM, sauf exception : ce qui engendre toute la chaîne de valeur qui prend sa source dans le quartier d'Ujung Berung.

APDAMINDO contribue ainsi à l'institutionnalisation et la professionnalisation du secteur :

¹⁶⁹ Ce qui peut être traduit par « eau potable en bouteille ».

¹⁷⁰ C'est une certification délivrée par les autorités publiques qui garantit la qualité et la sécurité des produits vendus.

B.E.A.1(1) (président de l'association APDAMINDO, lors d'un entretien portant sur l'historique de l'association) : *We are now in the finalization of training for the health officer to control the depot. The smallest unit of the health agency. They will have have at least one supervisor for each water depot.*

B.E.A.1(1): *There is about 14 regulations since 2002 about the standardization of drinking water. They are improving, improving, improving.*

Au niveau national, d'autres organisations suivent le modèle d'APDAMINDO. Sur l'île de Sumatra, depuis 2021, une deuxième association vise à étendre le régime sur un segment de marché à bas revenu : PERDAMINDO (*Perkumpulan Depot Air Minum Indonesia*, Association des dépôts d'eau potable d'Indonésie) (B.E.A.2). Selon le président de l'association, l'objectif est de structurer un tissu d'opérateurs aux marges faibles, tout en diffusant des routines d'hygiène et de contrôle :

B.E.A.2¹⁷¹(président de l'association PERDAMINDO, lors d'un entretien portant sur l'historique de l'association.) : *En 2023, nous avons discuté avec le ministère de la Santé (...) pour mettre en place une certification de légalité pour les dépôts d'eau potable.*

B.E.A.2. : *Nous disposons d'un guide de base que nous remettons aux membres pour qu'ils connaissent les lois et règlements applicables. Il y en a environ 14, venant du ministère de la Santé, du Commerce, de l'Industrie.*

B.E.A.2 : *Nous avons mis en place une division ingénierie et innovation pour anticiper les normes de qualité attendues d'ici 2030. (...) Nous voulons atteindre un TDS¹⁷² de 200 pour nous aligner sur les pays développés.*

B.E.A.2 : *Nous développons aussi un système de code-barres avec le ministère de la Santé pour identifier les kiosques conformes.*

Ces deux associations suivent le même objectif : contribuer à l'institutionnalisation de ce régime de service encore en cours de structuration :

B.E.A.1(3) (président de APDAMINDO, à propos de PERDAMINDO) : *We go together... but we don't want to mix.*

B.E.A.1(2) : *I want to get the people to know water kiosks. I want this unique business in Indonesia to spread all over the world.*

Le mode d'organisation de ce régime repose donc sur une régulation en développement constant, parfois contestée et négociée par des acteurs intermédiaires. APDAMINDO essaye par exemple

¹⁷¹ Ces verbatims sont en français, car l'entretien a eu lieu en indonésien, et une traductrice a ensuite fourni une retranscription de l'entretien en français.

¹⁷² Matières solides dissoutes totales.

de pouvoir faire bénéficier les kiosques à eau des eaux souterraines plus facilement, afin d'éviter de payer des factures aux PDAM (B.E.A.(1)).

3) Temps et espace

Les kiosques représentent un régime de service de proximité, avec une grande amplitude horaire (généralement de 7h à 21h), un fort maillage territorial à l'échelle de la ville (au moins un kiosque à eau a été identifié au cours de chaque transect), et des services de livraison. Sans promettre un accès en continu, les kiosques à eau sont néanmoins présents là où le régime en réseau centralisé est absent ou lorsqu'il ne permet pas un accès à l'eau potable en continu, comme par exemple dans les quartiers de Ujung Berung (B.T5), Ciparay (B.T8), Kopo (B.T11). L'ensemble des 15 opérateurs ayant fait l'objet d'un entretien *générique* déclarent desservir le voisinage immédiat, et jusqu'à environ 5km en assurant la livraison.

Ces kiosques sont aussi présents dans les zones déjà desservies par d'autres régimes de service, ce qui engendre un panachage des usages : les résidentes interrogées lors du B.FGD.2, habitant une résidence connectée à la PDAM dans le quartier de Dago, ont toutes déclaré se fournir au kiosque à eau pour les besoins en eau de boisson. Les deux visites au sein d'un quartier de Kopo, au Sud de Bandung, desservi par un SPAM géré à l'échelle du quartier (un puits artésien reliant les maisons autour via un mini-réseau), ont permis de constater la présence de kiosques à eau, le puits artésien étant décrit comme étant turbide en fonction des saisons, et fournissant parfois de l'eau jaune (D.T11).

Il ressort de nos entretiens que le kiosque est la première source de boisson (38 ménages, 54,3 %). Parmi les ménages raccordés à la PDAM, 51,4 % (19/37) déclarent s'approvisionner en eau potable au kiosque, et 40,5 % (15/37) ne boivent que de l'eau de kiosque à eau. Parmi les ménages disposant d'un puits, 45,0 % (9/20) ont recours aux kiosques pour leurs besoins en eau de boisson, et 40,0 % (8/20) boivent uniquement de l'eau des kiosques à eau. Ce régime de service est donc présent sur l'ensemble de l'aire urbaine et mobilisé dans tout type de configuration d'accès domestique à l'eau potable.

Enfin, la majorité des kiosques existaient depuis plus de 10 ans, témoignant d'un ancrage dans le temps de ce régime de service, et l'association APDAMINDO existe officiellement depuis 2004. S'il n'existe pas de recensement officiel du nombre de kiosques en accès libre, le président d'APDAMINDO déclare qu'il existe entre 65 000 et 70 000 kiosques recensés par APDAMINDO sur l'ensemble du pays, dont plus d'un tiers dans la zone de Jakarta (dont Bandung est proche)

(B.E.A.1(1)), l'Ouest de Java étant la région comportant le plus grand nombre de kiosques selon le président d'APDAMINDO¹⁷³.

4) Rationalité et signification

Pour les kiosquiers ayant fait l'objet d'un entretien générique (N=15), trois principales raisons de lancement de l'activité¹⁷⁴ ont été identifiées :

- Investissement et rentabilité (« *Investment* » ; « *I needed to invest* » ; « *It pays rent* »)
- Complément de revenu, notamment après la pandémie de Covid 19 (« *To have an extra income* » ; « *During covid I needed more money* »)
- Poursuite d'une activité familiale déjà existante.

Le fondement de cette activité, pour les opérateurs, reste la réalisation d'un bénéfice.

Pour les usagers, les kiosquiers représentent des fournisseurs d'une « bonne » eau potable, à un prix plus bas que l'eau minérale. L'analyse des entretiens réalisés lors des *transects* auprès des usagers de kiosques à eau permet d'observer que deux registres sont entremêlés :

- celui de l'hygiène attribuée aux kiosques (16/38 usagers) :
 - *Because it is the most hygienic solution* (B.T9).
 - *Springwater is already clean enough, but for drinking water refill are more hygienic* (B.T5).
- et la défiance vis-à-vis d'autres sources d'approvisionnement (19/38 usagers) :
 - *Because groundwater tastes metallic and smells bad* (B.T7).
 - *Quality is better and PDAM sometimes is not even clean enough for showering* (B.T2).
 - *PDAM has a lot of smell and color* (B.T4).

Le coût apparaît comme un second argument, mentionné par près de la moitié des usagers interrogés. Les prix d'une recharge de bidon de 19L sont en moyenne de 6000 à 7000 roupies indonésiennes, et de 20 à 21 000 pour un bidon neuf et scellé. L'eau en minérale est généralement vendue à un prix avoisinant les 21 000 roupies pour un bidon de 19L. L'eau vendue en bidon à un kiosque à eau est donc bien moins élevée que l'eau minérale achetée en *warung* ou au supermarché.

¹⁷³ Il s'agit de la zone la plus densément peuplée du pays.

¹⁷⁴ Réponse à la question 18, voir questionnaire « opérateurs » en annexes.

Lors des deux FGD, un troisième argument a été relevé, basé sur la confiance qu'inspire le bidon transparent en tant qu'artefact du régime.

B.FGD.1 :

- For me, personally, I would think gallons and packaged water are more safe as they are distributed globally.

- I have the privilege to buy gallons. I think I trust this solution because they are commercials.

Lors du B.FGD.2, les participantes ont déclaré ne pas faire confiance à une eau si elle ne provenait pas d'un récipient en plastique transparent – ces participantes ont néanmoins reconnu ne pas connaître l'origine de l'eau vendue au kiosque. La confiance dans l'eau du kiosque semble donc fondée sur des artefacts (bidons transparents, machines apparentes, processus de filtration en direct) ainsi que l'absence de désagrément organoleptique au moment de la consommation.

5) Interaction sociale

Les interactions reposent sur des interactions de nature marchande : bien que le kiosque à eau soit reconnu par la loi comme fournisseur de service (et non pas comme vendeur d'un produit manufacturé)¹⁷⁵, l'interface est celle d'une boutique à vocation commerciale, gérée par un commerçant. Il s'agit le plus souvent d'une entreprise familiale. Des franchises existent, notamment la franchise *Biru*, mais le commerçant doit alors payer une licence pour pouvoir exploiter le nom de la franchise, en échange de l'installation d'un matériel standardisé. Les gérants de kiosques à eau interrogés étaient pour beaucoup des petits commerçants avant de lancer leur activité : épicier (B.T3), boulanger, éleveur d'oiseaux, épicier et propriétaire de dortoirs (B.T5). D'autres étaient sans emploi (B.T8) ou licenciés avant de lancer leur activité (B.T7). Aucun, n'est issu du secteur de l'eau. Surtout, pour les kiosquiers, le fondement de leur activité est la réalisation d'un bénéfice. Néanmoins, les kiosques, à l'inverse par exemple du réseau centralisé ou des producteurs industriels d'eau minérale, s'insèrent dans des relations d'interconnaissance à l'échelle d'un quartier : les sont, dans la majorité des cas, résidents du quartier où se trouve leur kiosque (le kiosque étant parfois situé dans leur habitation).

¹⁷⁵ Décision Kepmenperindag 6651/2004.

Le régime de service par mini-réseau

À Bandung, des mini-réseaux assurent l'accès à l'eau potable en cas d'absence de PDAM : puits collectifs, mini-réseaux de quartiers, PAMDes (entreprise à l'échelle d'une unité administrative), petits systèmes gravitaires à partir d'une source de montagne, *gated communities*. Nous appelons ici mini-réseau un ensemble de configurations d'accès à l'eau potable organisées à l'échelle locale (quartier, RW, voisinage) en l'absence de couverture par la PDAM, et impliquant un raccordement d'eau à domicile via un réseau, ainsi qu'une large diversité de modes d'organisation.

Ces configurations reposent sur des routines stabilisées (règles d'accès, paiement régulier...), des artefacts (pompes, petites canalisations, parfois réservoirs et filtres au niveau de la source), et des formes d'institutionnalisations localisées (comité de quartier, PAMDes). Dans l'échantillon des 70 ménages interrogés à l'occasion des *transects*, 5 déclarent dépendre principalement d'un régime par mini-réseau pour l'ensemble de leurs usages en eau, dont deux via des puits partagés. Un mini-réseau identifié dans le quartier de Kopo, lors du T.9, a ensuite fait l'objet d'une session d'enquête hors *transect*¹⁷⁶. Plusieurs autres ménages (au cours du B.T5, B.T6, B.T11 et B.T12) mentionnent des mini-réseaux et/ou des puits communautaires pour les usages domestiques tels que la cuisine, l'hygiène ou le lavage, mais mobilisent le régime de service kiosquier ou le régime de service par eau conditionnée pour l'accès à l'eau de boisson.

Nous ne citons ici que quelques exemples parmi ceux observés sur le terrain, considérant la grande diversité de configurations que ce régime de service implique à l'échelle de Bandung.

1) Infrastructures et artefacts.

Le régime de service par mini-réseau mobilise des infrastructures localisées, qui assurent la captation, parfois le traitement, et la distribution de l'eau à l'échelle d'un quartier, d'un groupe d'habitations, ou d'un lotissement. À partir des cas documentés au cours de l'enquête, trois principales configurations peuvent être distinguées.

Un premier ensemble correspond aux mini-réseaux gérés à l'échelle du quartier, qualifiés de « mini-PDAMs » par une chercheuse travaillant sur le sujet (B.E.C.2). Un exemple est celui d'un mini-réseau identifié dans le quartier de Kopo. L'approvisionnement au niveau du RW¹⁷⁷ s'organise

¹⁷⁶ Notamment dans le but de réaliser un entretien avec le responsable du quartier.

¹⁷⁷ En Indonésie, le RW (*Rukun Warga*, comité de quartier) est une unité infra-communale, située au-dessus des RT (*Rukun Tetangga*, comité de voisinage) et en-dessous de la *kelurahan/desa* (commune, village). Le *ketua RW*, couramment appelé *pak RW* (monsieur RW) ou *ibu RW* (madame RW) est élu par les résidents ; il coordonne des comités de quartier, relaie les programmes publics, et organise la perception de petites redevances pour l'entretien d'équipements de proximité.

autour d'un *sibal* (terme usuel pour désigner un puits équipé d'une pompe), en photographie ci-dessous.



Photographie 6 : Puits artésien à Kopo. Source : auteur (2024).

Le puits alimente un petit réseau de voisinage via un réseau de canalisation enterré. Les artefacts mobilisés comprennent notamment un réseau de canalisation, des compteurs, un filtrage en tête d'ouvrage et des caméras de sécurité.

Une seconde configuration repose sur des captages gravitaires, principalement localisés dans des zones de montagne ou en altitude, où l'eau est captée en surface puis distribuée à courte distance via des mini-réseaux de tuyaux. Dans le quartier d'Ujung Berung, au Nord-Est de Bandung, des

entreprises locales captent les eaux de surface et les redistribuent aux ménages avoisinants via des canalisations de surface (B.T5).

Une troisième configuration identifiée sur le terrain correspond à des mini-réseaux intégrés à des ensembles résidentiels privés, où la production et la distribution de l'eau sont organisées à l'intérieur d'un périmètre aménagé. Un cas de *gated community*, disposant de son propre dispositif de captage/traitement et d'un réseau interne a été identifié pendant l'enquête : à *Summarecon Bandung*, située au Sud-Est de la ville. Dans ce type de configuration, les infrastructures artefacts caractéristiques sont une unité de traitement locale, des réservoirs, un réseau de distribution interne au quartier.

Ce régime de service repose donc sur des infrastructures très localisées et diversifiées.

2) Mode d'organisation

Ce régime de service repose sur une constellation d'acteurs locaux répartis sur l'ensemble du territoire, et non sur une entité centralisée comme la PDAM. Ces acteurs ne sont pas liés entre eux. Plusieurs types d'opérateurs peuvent exister : un comité de quartier, une entreprise villageoise (PAMDES), ou encore un promoteur privé. Le périmètre de desserte est généralement limité à un quartier, un RW, ou un ensemble résidentiel (comme une *gated community*).

Dans le cas de mini-réseaux communautaires comme dans le quartier de Kopo, la gouvernance est effectuée au niveau du RW. Les habitants situent l'origine récente de l'arrangement dans l'échec d'un ancien puits « artésien » construit par la PDAM, aujourd'hui hors service. En 2022, un nouveau puits a été financé par le gouvernement local et la gestion a été confiée au responsable du RW. Ce puits alimente un petit réseau de voisinage. Les ménages paient au mètre cube. Un comité de l'eau élu est chargé de la maintenance, du traitement des plaintes et de la tenue des comptes, les recettes servant à assurer la maintenance du système. Dans ce cadre, les pratiques de surveillance et de contrôle sont visibles : chez le responsable du RW, des écrans de vidéosurveillance filment en continu le puits, et le responsable évoque un filtrage en tête d'ouvrage. Lors d'un entretien avec le responsable du RW, ce dernier a indiqué qu'environ 60 usagers étaient raccordés, dans un rayon d'environ un kilomètre autour du puits (B.E.RWK).

Un entretien avec le responsable du RW (B.E.RWK) nous apprend que c'est lui qui organise la collecte des paiements, la tenue des registres, et surveille l'accès au puits. Les recettes issues de la facturation au m³ servent principalement à payer l'électricité, à entretenir la pompe et les canalisations, et à couvrir quelques dépenses collectives à l'échelle du RW. Les tarifs sont modulés selon la capacité de paiement : 400 IDR/m³ pour le tarif standard et 200 IDR/m³ pour un tarif

social. Le mini-réseau est ainsi pensé comme un service de proximité à très bas coût, conçu en réponse aux difficultés du réseau public. Néanmoins, le responsable du RW confirme que le financement initial provient du gouvernement local.

Dans d'autres configurations locales, c'est sous la forme « entreprise » que se décline le régime de service. Lors du B.FGD.1, une participante explique sa situation :

B.FGD.1 : *I am not connected to PDAM. I drink water from the kiosk. For other uses we use PAMDES, a private company. It means village-based company.*

Le PAMDES opère un SPAM à l'échelle du village ou du quartier, dans un cadre juridique reconnu par la régulation Permen PUPR n°27/2016 et n°25/2016. Il s'agit formellement d'une entreprise détenue par un village ou une administration.

Enfin, certains ensembles urbains privés, en particulier les *gated communities*, assurent leur propre approvisionnement. À Summarecon *Bandung*, situé au Sud-Est de la ville, la PDAM ne dessert pas le quartier. C'est le promoteur de la *gated community* qui a construit une station de traitement, un réseau de distribution, et assure la gestion du service.

3) Temps et espace

Le régime de service par mini-réseau est présent sur l'ensemble du territoire non connecté à la PDAM, mais les différences sont majeures entre les configurations. Une étude de la zone de Kopo, dans un rayon d'un kilomètre autour du puits artésien identifié, permet de recenser une superposition de formes d'accès à l'eau : cinq puits recensés dans le RW, dont un puits de mosquée, un puits collectif (le mini-réseau), et des puits privés, ainsi qu'un kiosque à eau. Ces formes d'accès à l'eau potable coexistent dans un périmètre de quelques centaines de mètres.

Au niveau de la temporalité, toutes les SPAM ont pour obligation de délivrer un service continu. Néanmoins, à Kopo, des usagers mentionnent une forte turbidité de l'eau selon les saisons, et le débit est lui aussi variable : certains ménages préfèrent alors le recours à des puits privés équipés de leurs propres pompes.

Si nous n'avons présenté que quelques exemples pour illustrer la diversité des régimes communautaires, ces derniers interviennent néanmoins partout où le réseau n'est pas disponible, et ils sont tenus, pour les SPAM formels, de fournir un service en continu. Une cartographie précise de leur répartition et de leur fonctionnement nécessiterait un travail d'enquête dédié, qui dépasse largement le cadre de cette thèse.

4) Rationalité et signification

Le régime de service par mini-réseaux existe d'abord parce que la PDAM ne couvre pas l'ensemble de l'aire urbaine. Dans les entretiens et focus groups, ce sont les formulations liées à un manque qui reviennent : « *the PDAM doesn't deliver to the area* » à Cipaku (B.E.C.5), « *PDAM doesn't reach my area* » à Ujung Berung (B.FGD.1), ou « *my house is not covered by PDAM* » (voir la carte de la desserte de service de la PDAM, en première sous-partie).

Pour les habitants concernés, le régime de service par mini-réseaux peut donc constituer un mode d'accès à l'eau potable en cas de nonaccès au réseau. Du point de vue de certains chercheurs interrogés, ces configurations ne renvoient pas à des services de plus mauvaise qualité que le régime de service en réseau centralisé. Un hydrogéologue, interrogé au sujet des alternatives au réseau centralisé à Bandung, souligne ainsi :

B.E..C.3 : *One of the best option is community water supply. They mostly think about the benefits of the community-based water supply system they operate.*

5) Interactions sociales

Les interactions sociales autour des SPAM de proximité sont très liées aux configurations locales. Les formes d'interactions sociales varient donc d'une configuration à l'autre, et elles reposent sur des arrangements sociaux situés. Elles sont fondées sur des relations d'interconnaissance et de proximité, avec des figures identifiables à l'échelle du quartier. Dans le cas de Kopo, le responsable de RW cumule par exemple des fonctions techniques (surveillance du puits, supervision de la maintenance) et sociales (gestion des plaintes, définition des tarifs sociaux) (B.E.RWK).

Le régime de service par auto-apvisionnement

À Bandung, les puits creusés ou forés dans l'enceinte du domicile font partie intégrante de l'accès domestique à l'eau potable. Cela est rendu possible par le cadre juridique qui permet le pompage dans la nappe jusqu'à 100 mètres cubes par mois et par ménage, y compris au sein du périmètre du réseau public (Permen ESDEM n°14/2024 ; B.E.C.3, B.E.C.4). Au niveau national, les puits protégés représentent la source principale d'approvisionnement en eau de boisson pour environ 30% de la population, à laquelle il faut ajouter 4% de la population ayant recours à des puits non protégés pour les besoins en eau de boisson (Irianto et al. 2020). Cette enquête ne précise

néanmoins pas quelle proportion de ces puits est privée. Dans l'échantillon des 70 ménages interrogés lors des *transects*, 10 ménages mentionnent utiliser parfois de l'eau d'un puits pour la boisson, et 4 se déclarent en approvisionnement exclusif pour l'eau de boisson, dans des zones très différentes (B.T3, B.T4, B.T5, B.T8) – tous à l'exception d'un (B.T3) sont raccordés à la PDAM. Ces 10 ménages déclarent utiliser un puits depuis plus de 10 ans.

1) Infrastructures et artefacts

Il s'agit de dispositifs de puisage à motricité humaine ou électrique, qui captent l'eau de la nappe phréatique ou, lorsque cela est possible depuis la propriété, des eaux de surface.

2) Mode d'organisation

Le ménage est l'unité d'organisation du service. Lors des enquêtes, nous n'avons relevé ni comité, ni association d'usager, ni contrat de service.

À Bandung les eaux souterraines sont relativement abondantes, et il est légal de puiser dans la nappe. Au niveau de la ressource en eau souterraine, la règle a été revue en 2024 par le Ministère de l'Énergie et des Ressources Minérales (Permen ESDM n°14/2024). Ce texte distingue une approbation d'usage non commercial (*Persetujuan Penggunaan Air Tanah*) et une licence d'exploitation commerciale (*Izin Pengusahaan Air Tanah*). L'usage domestique est exempté de toute approbation du ministère lorsqu'il est inférieur à 100 mètres cubes par mois et par ménage – y compris lorsque le ménage se trouve dans le périmètre du réseau public. À partir de 100 mètres cubes par mois, une approbation est nécessaire et toute mise en marché relève d'une licence d'exploitation distincte. Des *verbatim*s issus d'entretiens avec des spécialistes du secteur reflètent les limites de cette autorisation dans un contexte où les autorités ont du mal à contrôler l'ensemble de la population et la surexploitation des ressources souterraines :

B.E.C.3 (chercheur, à propos de son propre puits) : *No need for a permit. They never question you.*

B.E.C.4 (chercheur, à propos de son propre puits) : *You don't need an authorization. It is no more than 100 000 liters per month, but no one is able to measure. You cannot sell it or use it for business.*

B.E.I (responsable à la *Clean Water Division* de Bappeda, interrogée au sujet de la régulation sur les eaux souterraines) : *It is true that groundwater is being too exploited. We have the regulation about groundwater but it is hard to control in reality.*

B.E.P.1 (entrepreneur transnational) : *In Indonesia alone, only about 10% of the population have access to pipe water, the others use self-supply. I am not even sure if we have PDAM at home or groundwater. I think it's a well, we don't get a bill.*

3) Temps et espace

La comparaison avec Surabaya permet de rappeler que le recours aux puits dépend fortement des conditions hydrogéologiques locales. À Surabaya, l'introduction du biseau salé dans la nappe phréatique ne permet pas le recours au puits. La situation explique un taux de connexion exceptionnellement élevé au réseau centralisé (B.E.P.4). L'opérateur PDAM Surya Sembada annonce en effet un taux de couverture de 100% et un service fonctionnant 24h/24¹⁷⁸ - ce qui représente un cas exceptionnel en Indonésie. À Bandung, au contraire, l'eau est relativement abondante en surface ou dans la nappe (Sunarwibowo et al. 2025). Les puits privés ne sont donc pas cantonnés à une zone précise, et il est possible d'en trouver sur l'ensemble de l'espace urbain. Les transects montrent que des puits privés sont présents sur l'ensemble des zones étudiées, et que des habitants cumulent parfois le recours au réseau centralisé et à un puits, ou bien un puits collectif (relié à un mini-réseau) et un puits au domicile.

4) Rationalité et signification

Le puits privé ne renvoie pas uniquement à un en l'absence de réseau centralisé ou bien en complément de la PDAM ou de SPAM de proximité. Le puits privé renvoie aussi à une manière institutionnalisée de répondre à des besoins de manière autonome. Un article récent de Tim Foster *et al.* (2021) indique qu'en milieu urbain, en Indonésie, environ 28% de la population aurait recours à l'auto-approvisionnement (principalement via des eaux souterraines) pour répondre à ses besoins en eau de boisson, ce qui est le taux le plus élevé d'Asie du Sud-Est. Une enquête nationale de 2020 rapporte que seuls 57% des Indonésiens « achètent » leur eau à un fournisseur, et que près de 42% ne payent pas l'eau qu'ils boivent (Irianto et al. 2020). Cela n'indique pas qu'une proportion similaire d'Indonésiens a recours à l'auto-approvisionnement via des puits privés, mais montre en revanche qu'accéder à l'eau potable via un abonnement ou l'achat d'un produit n'est pas institutionnalisé sur l'ensemble du pays.

¹⁷⁸ <https://www.pdam-sby.go.id/read/pelayanan-perumda-air-minum-surya-sembada-jangkau-100-persen-masyarakat-surabaya?utm> consulté le 07.09.2025.

Un manager à la PDAM Palembang évoque cette norme comme un obstacle à l'extension du réseau centralisé :

B.E.R.1 : *Sometimes, even when the pipeline is already built, the community doesn't want to connect. It's a mindset: "Why we must pay for that? We can just take it from the back of our house".*

Un entrepreneur transnational travaillant pour une entreprise – basée à Bandung – vendant des filtres à eau (afin de pouvoir produire de l'eau potable à domicile), décrit cette norme d'auto-alimentation comme le principal concurrent de l'entreprise :

B.E.P.1 : *I think our principal competitor is not bottled water, but the tradition of boiling groundwater in Indonesia before drinking.*

5) Interactions sociales

Les interactions sociales qu'implique l'accès au service sont limitées au quotidien, parce que le service est organisé à l'échelle du ménage.

Tableau récapitulatif des différents régimes de service alternatifs au réseau centralisé

Régime de service	Infrastructures & artefacts	Organisation	Temps & espace	Sens (rationalité)	Interactions	Tarification	Rôle boisson
Réseau de service en réseau centralisé	Captages, usines, réseau de canalisation Robinet, réservoir domestique (stockage en cas de coupure).	Entreprise publique municipale Cadre 4K Planification/évaluation Tarification progressive par blocs.	Environ 20,2 % des ménages raccordés (2024). Service très différencié (continu / intermittent / absent) dans l'espace	Régime de service dominant, sujet de politiques publiques et de subventions. À l'usage : distinction « eau propre » (<i>air bersih</i>) vs « potable » (<i>air minum</i>). Eau du réseau surtout pour autres usages domestiques	Relations principalement procédurières (abonnement, facture, plaintes). Dans certains quartiers : intermédiaires informels pour l'accès au service	0–10 m ³ /mois (ordre de grandeur) : ≈900 IDR (sociaux) 1 000 IDR (très modestes) 2 000–3 300 IDR (domestiques sup.) ≈3 000–10 000 (activités).	Bandung : seulement 8 % des habitants boivent l'eau PDAM au quotidien (Urfanisa, Kazama et Takizawa 2022).
Régime de service kiosquier	Eau du réseau ou captage + camions-citernes. Traitement au point de vente (osmose inverse, parfois UV) Bidon de 19 L transparent.	Micro-entreprises (souvent familiales). APDAMINDO/PERDAMINDO : normes et routines d'hygiène/contrôle, appui équipements, médiation avec les régulateurs Frontière brouillée entre service et produit alimentaire	Observé dans tous les transects Horaires étendus (souvent 7h–21h) Livraison (~5 km). Ancrage temporel : nombreux kiosques >10 ans.	Service mobilisé pour la boisson (<i>air minum</i>). Traitement visible, récipient transparent. Absence de désagrément organoleptique Coût inférieur à l'eau conditionnée.	Interaction de nature marchande (commerçant de quartier).	≈6 000–8 000 IDR / recharge 19 L +≈1 000 IDR livraison.	National : ≈30–31 % principale source (Irianto et al., 2020). Transects : 54,3 % ont recours aux kiosques (38/70) 41,4 % exclusivement kiosques (29/70). Parmi eux, ménages raccordés au réseau : 51,4 % (19/37)
Régime de service par eau conditionnée	Production industrielle Bouteilles et bidons 19 L scellés Distribution via <i>warungs</i> et supermarchés.	Grandes entreprises et marques (Danone Aqua, Le Minérale). ASPADIN/ASPARMINAS Encadré comme vente de produit alimentaire Vente au détail.	Présent dans tous les quartiers étudiés Certains points de ventes sont ouverts 24/24.	D'abord « eau des hollandais », puis devenue référence de la « bonne » eau de boisson. Associée à la sûreté du scellé et à la marque. Régime le plus coûteux.	Interaction de nature marchande Interconnaissance dans le cas des <i>warungs</i> .	Bidon 19 L : ≈17 000–21 000 IDR.	National : 10,7 % l'utilisent principale source de boisson (Irianto et al., 2020). Transects : ≈10 % l'utilisent comme principale source de boisson.
Régime de service par auto-	Puits sur parcelle	Ménage = opérateur	Diffus, y compris en zones	Autonomie / non-dépendance.	N.D	Pas de facture d'eau	National : ≈30 % via puits protégés

approvisionnement	Pompe manuelle ou électrique.	Législation permissive (seuil 100m3 mensuel par ménage, aucun contrôle identifié).	raccordées Usages anciens (souvent >10 ans).	Pour la boisson : <i>air bersih</i> , rarement <i>air minum</i> .		Coûts d'équipement, maintenance et énergie.	+ ≈4 % via non protégés, pour la boisson (Irianto et al., 2020 privé/collectif non distingué). Transects : 10/70 pour la boisson parfois 4/70 pour tous les usages y compris boisson
Régime de service par mini-réseau	Puits + petit réseau ; comptage ; parfois filtration ; captages gravitaires ; réseaux internes (résidentiels).	Acteurs locaux (responsable du quartier, comité de quartier, entreprise, promoteur). Gestion et comptabilité localisées ; paiement au volume/forfait, avec possibles tarifs sociaux.	Surtout là où le réseau centralisé est absent. Performances très variables.	Accès domestique à de l' <i>air bersih</i> . Pour la boisson, complément fréquent par régime kiosquier / eau conditionnée lorsque la qualité est jugée incertaine.	Figures identifiables (responsable/gestionnaire, comité).	Exemple documenté à Kopo : 200–400 IDR/m ³ (social / standard) ; autres cas variables.	National : non renseigné. Transects : 5/70 source principale pour tous usages.

Tableau 20 : Tableau récapitulatif des différents régimes de service alternatifs au réseau centralisé. Source : auteur (2025).

2.2 Identification et analyse des différents régimes de service hors-réseau à Dakar

À l'échelle de la région de Dakar, l'Enquête Harmonisée sur les Conditions de vie des Ménages II indique que 96,9% des ménages déclarent utiliser le robinet comme source d'eau de boisson, contre 2,3% pour l'eau en bouteille et/ou en sachet, et 0,9% pour les autres sources (Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie 2024). Cependant, cette enquête recense les sources principales déclarées, et non les usages mixtes. Par conséquent, n'apparaissent pas, dans cette enquête, des configurations d'accès à l'eau potable pourtant identifiées au cours de l'enquête de terrain : l'accès à l'eau potable via des kiosques à eau par exemple, ou bien des bornes automatiques.

Une enquête à l'échelle d'un quartier (Parcelles Assainies), de Diop *et al.* (2021), révèle par exemple que 70% des 400 ménages interrogés ont recours aux puits, du fait de fréquentes coupures d'eau du réseau. Cette même enquête mentionne que 23% des ménages interrogés ont notamment recours aux eaux minérales pour l'eau de boisson. Ces chiffres ne correspondent pas avec ceux des enquêtes de l'Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie.

Dans ce contexte, et dans le but d'analyser les régimes de service sur le segment spécifique de l'eau de boisson à Dakar et en banlieue, cette section s'appuie principalement sur les enquêtes par *transects* menées auprès de 142 ménages. Les résultats des entretiens des *transects* mettent en évidence une diversification des pratiques : 31% des ménages déclarent boire exclusivement l'eau du réseau, 46,5% combinent le réseau avec au moins une alternative, et 22,5% déclarent recourir exclusivement à des sources hors réseau pour la boisson. Le but de cette enquête par échantillonnage n'est pas de quantifier précisément le nombre d'utilisateurs de chaque dispositif d'accès à l'eau potable à Dakar, mais de permettre d'analyser des configurations récentes d'accès à l'eau de boisson, encore peu traitées dans la littérature grise et académique.

Nous avons alors identifié, à travers l'analyse des pratiques, différents régimes de service pour l'accès à l'eau potable à Dakar. Ces régimes de service sont des catégories heuristiques que nous construisons dans le but de produire une analyse qualitative du régime sociotechnique d'accès domestique à l'eau potable à Dakar. Nous ne prenons pas en compte les configurations qui n'ont pas été observées sur le terrain, à l'exception du régime d'auto-alimentation via des pompes autonomes : nous nous appuyons sur des sources académiques qui permettent d'en supposer l'importance dans le régime sectoriel d'accès domestique à l'eau potable à Dakar.

Le premier régime de service alternatif identifié est un régime de service par eau conditionnée : de la vente d'eau en bouteilles et en sachets, via des boutiques présentes sur l'ensemble de l'espace urbain. Ce régime permet uniquement de couvrir le besoin en eau de boisson. Nous relevons ensuite un régime de service plus récent : le régime kiosquier (qui comprend à la fois les kiosques à eau répartis sur l'ensemble de la ville, et la livraison à domicile d'eau traitée, via des PME comme BaEauBab et Miya). À l'instar du régime par eau conditionnée, ce régime ne permet que l'accès à l'eau de boisson. Un autre régime de service a été identifié, et il s'agit du plus récent mais dont la croissance semble la plus rapide : le régime *Kaynann*, nommé d'après l'entreprise des kiosques automatiques installés dans l'espace public à divers endroits de Dakar et en banlieue. Nous le différencions du régime kiosquier car, contrairement à ce dernier (qui est constitué de multiples acteurs indépendants), celui-ci n'est constitué que d'un seul acteur. Ce régime ne permet de couvrir que l'usage pour la boisson. Enfin, nous relevons un régime d'auto-provisionnement, via des puits privés. Ce régime n'a été rencontré qu'à peu d'occasions sur le terrain. Etant donné le caractère illégal du pompage de la nappe dans les zones où le service en réseau est disponible, nous considérons qu'il est probable que plus d'habitants mobilisent ce régime de service, sans toutefois le mentionner en entretien.

Le régime de service par eau conditionnée

La ville de Dakar est constellée de boutiques et de vendeurs ambulants, proposant pour la quasi-totalité divers formats d'eau conditionnée à la vente : des sachets d'eau traitée, des bouteilles d'eau minérale, et enfin des bidons de 19L d'eau minérale. Le régime par eau conditionnée à Dakar représente – en termes de volume – la deuxième forme d'accès à l'eau potable d'après nos enquêtes. Sur 142 ménages ayant fait l'objet d'un entretien au cours des *transects*, 83 déclarent avoir quotidiennement recours à l'achat en boutique pour l'accès à l'eau de boisson. 57 mentionnent combiner le réseau à la vente d'eau conditionnée. Ce régime de service repose l'articulation entre des filières industrielles de mise en bouteille et d'ensachage, artefacts standardisés (formats, marques, prix), une chaîne de valeur organisée et un dense tissu de boutiques de proximité qui assurent une disponibilité quotidienne de l'eau conditionnée sur l'ensemble de l'aire urbaine. Enfin, ce mode d'accès est associé à une régulation particulière qui le distingue du régime en réseau centralisé.

1) Infrastructures et artefacts

Le régime de service par eau conditionnée repose sur une gamme d'artefacts standardisés, en plastique : sachets (de 300 à 650ml), bouteilles (jusqu'à 1,5L) et bidons (10L). À l'exception des sachets, les bouteilles et bidons se présentent comme étant de l'eau minérale. Ces artefacts sont alignés sur une grille tarifaire uniforme à l'échelle de la ville (confirmée à la fois par les ménages et les boutiquiers). Le bidon de 10L est l'artefact central pour l'approvisionnement domestique.

Le régime de service par eau conditionnée repose sur une infrastructure industrielle, opérée par des entreprises se chargeant de la captation des eaux minérales, de leur embouteillage, et de leur distribution à des revendeurs.

Les deux marques concurrentes sont Kirène, la première marque sénégalaise d'eau conditionnée, et La Casamançaise, qui existe depuis 2016. Le bidon de 10L est l'artefact le plus cité pour l'approvisionnement domestique, tandis que les sachets et petites bouteilles sont liés aux consommations ponctuelles (extérieur, réception d'invités).

Ce régime repose principalement sur un ensemble de petites boutiques indépendantes¹⁷⁹, et réparties sur l'ensemble de l'aire urbaine. Des boutiques indépendantes ont été identifiées lors de chaque transect. Ces boutiques ne sont pas spécialisées dans la vente d'eau, mais de produits de première nécessité.

Ce régime repose enfin sur des vendeurs ambulants individuels, aux abords des routes très fréquentées, des croisements, des ronds-points, des marchés. Ces vendeurs ambulants ont été peu rencontrés lors des *transects*, *a contrario* des boutiques. Nous considérons alors qu'ils ne participent pas tout à fait de l'accès domestique à l'eau potable, mais permettent plutôt un accès d'appoint, en dehors du domicile comme, par exemple, lors d'un embouteillage ou aux abords d'un marché.

2) Mode d'organisation

Les entretiens *génériques* avec 40 boutiquiers démontrent une insertion de ces boutiques dans une chaîne de valeur plus importante : la plupart se fournissent auprès de grossistes. Il s'agit d'un régime qui repose sur une chaîne matérielle industrialisée.

¹⁷⁹ Sur les 40 employés ou responsables de boutiques ayant fait l'objet d'une interview au cours des 14 *transects*, 39 étaient des boutiques indépendantes.

À l'occasion d'un entretien avec le responsable de production d'une usine de fabrication de sachets en plastique, le 12/04/2023 (D.E.P.5), ce dernier a explicité le fonctionnement de l'usine d'ensachage. L'unité de production a été créée en 2004. À l'époque, l'usine ne comportait qu'une machine d'ensachage. L'entreprise filtre l'eau du robinet qu'elle revend ensuite. Les procédés de filtration se sont complexifiés avec le temps (l'entreprise n'a pas dévoilé son procédé), et l'unité de production est constituée de 39 machines, fonctionnant de 8h à 22h. Chaque machine produit 1500 sachets par heure. Les machines sont opérées par des femmes qui travaillent sur de 8h à 15h et 15h à 22h. Les hommes travaillent au chargement des charrettes et camions. Chaque mois, des échantillons sont déposés en laboratoire¹⁸⁰ afin de maintenir l'autorisation de fabrication et de mise en vente. Il ne s'agit ici que d'un exemple, sur un type d'artefact (le sachet), qui permet néanmoins d'illustrer l'industrialisation du secteur.

Sur le plan juridique, le commerce d'eau conditionnée relève du droit alimentaire et sanitaire : dès qu'il y a embouteillage ou ensachage, les opérateurs sont considérés comme des producteurs de denrées alimentaires soumis au Code de l'hygiène et aux normes nationales de qualité de l'eau de boisson (notamment la norme NS 05-033 de l'Association sénégalaise de normalisation). La mise sur le marché suppose en principe une autorisation de fabrication et de mise à la consommation (FRA), délivrée par le ministère du Commerce, appuyée sur des analyses en laboratoire et un étiquetage conforme (type d'eau, volume, producteur, numéro d'autorisation), tandis que les services d'hygiène contrôlent les locaux et la potabilité, et que la Direction du commerce intérieur vérifie les étiquettes et les fraudes (D.E.I.3). À cela s'ajoute la loi n° 2020-04 sur les produits plastiques, qui encadre bouteilles et sachets à usage unique, renforçant en théorie les obligations sur les emballages. Ce régime de service peut être qualifié de marchand : l'accès à l'eau potable se fait via une transaction à un guichet en vue de l'achat d'un produit et non d'un service.

Les entretiens avec 40 boutiquiers révèlent que ces derniers sont insérés dans des chaînes de valeur structurées : fourniture auprès de grossistes ou directement auprès des fabricants, systèmes de livraison, tarifs similaires d'un acteur à l'autre malgré l'absence d'encadrement des prix (ce qui a été confirmé par deux agents du Ministère du Commerce lors du D.E.P.3), et ce sur l'ensemble de l'aire urbaine. Plusieurs boutiquiers enquêtés ont déclaré s'aligner sur le tarif conseillé par le principal fabricant d'eau embouteillée au Sénégal, *Kirène*, sans que cela n'ait pu être confirmé.

Les prix identifiés sur le terrain sont similaires sur l'ensemble de la zone d'enquête¹⁸¹ :

¹⁸⁰ Le nom du laboratoire n'a pas été communiqué.

¹⁸¹ Ces tarifs sont ceux observés au moment de l'enquête (en 2023).

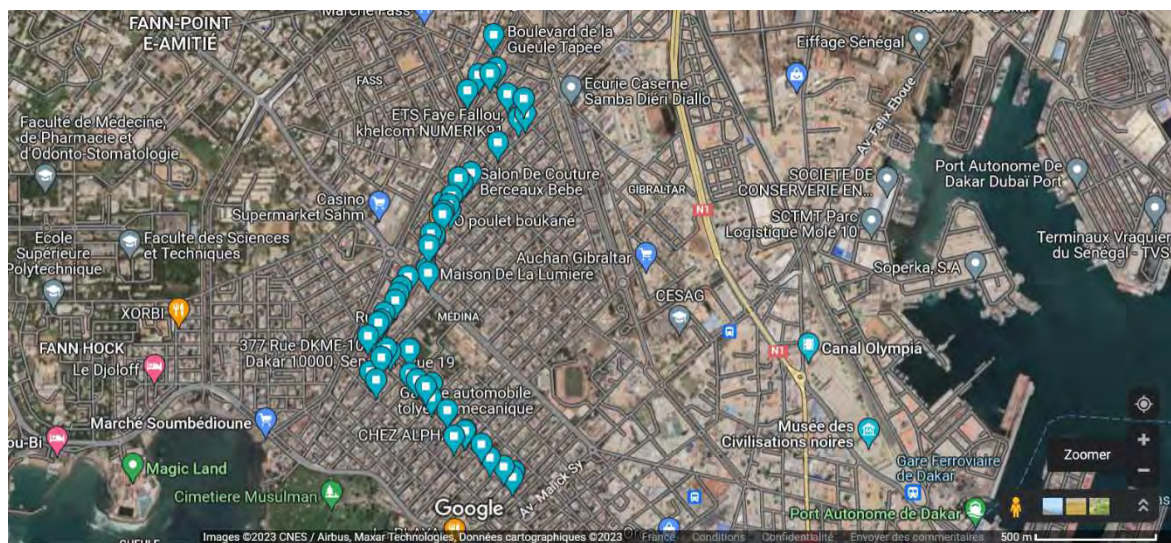
- 50 Francs CFA pour un sachet de 250ml.
- 400 Francs CFA pour une bouteille de 1,5L.
- 1000 Francs CFA pour un bidon de 10L.

L'eau vendue en boutique est donc plusieurs centaines à plusieurs milliers de fois plus chère que l'eau du réseau au litre, en fonction de la tranche de tarification :

- Tranche sociale ($202 \text{ FCFA}/\text{m}^3$) : $0,202 \text{ FCFA}/\text{L}$
- Tranche pleine ($697,97 \text{ FCFA}/\text{m}^3$) : $0,698 \text{ FCFA}/\text{L}$
- Tranche dissuasive ($878,35 \text{ FCFA}/\text{m}^3$) : $0,878 \text{ FCFA}/\text{L}$

3) Temps et espace

Dakar et sa banlieue sont constellées par un tissu boutiquier. Chaque *transect* a permis la rencontre de boutiquiers sur le trajet. La figure suivante montre une carte des boutiques recensées lors du *transect* du quartier de la Médina. La carte de ces boutiques permet de mettre en relief le trajet réalisé lors de l'enquête :



Carte 10 : Boutiques vendant de l'eau conditionnée recensées sur le transect de la Médina. Source : auteur (2023, Google Maps).

L'amplitude horaire de ces boutiques est variable, certaines étant ouvertes de 6h à 2h du matin.

Combiné à la continuité de la présence des boutiques dans l'espace public, le régime de service par eau conditionnée couvre la quasi-totalité de l'espace urbain, sur une très large amplitude horaire.

4) Rationalité et signification

Les producteurs de sachets et de bouteilles opèrent sur un marché en forte croissance qui concerne une large part de la population. Valentin (2010) note que la marque locale *Kirène* (la première marque d'eau embouteillée 100% sénégalaise) était à l'origine principalement consommée par les classes sociales à revenu moyen et élevé, mais aussi par les touristes et expatriés : l'ambassade de France conseille toujours de ne consommer que des boissons encapsulées ou filtrée/bouillies/désinfectées¹⁸². Valentin constate que, progressivement, la bouteille d'eau en plastique s'est imposée dans le quotidien des habitants de Dakar. Plusieurs verbatims, vont dans ce sens.

D.E.P.4 (cadre d'une société d'ingénierie dans le domaine des services d'eau) : *Il y a 25 ans, l'eau en bouteille, c'était pour les gens qui avaient vraiment les moyens. Aujourd'hui, tout le monde ou presque en achète. Pareil pour les sachets. On en trouve à tous les coins de rue, dans les bouchons, sur les marchés, vendus par des jeunes, souvent sans encadrement.*

Une cadre d'une entreprise de production et de vente d'eau minérale conditionnée, la deuxième plus grande marque du pays, mentionne une croissance continue depuis la création de l'entreprise, en qualifiant l'eau minérale de « produit de grande consommation » :

D.E.P.7 (cadre au sein de la deuxième entreprise d'eau minérale du pays) : *On est sur une croissance d'environ 20 % par an. Depuis notre création, on est en croissance continue. (...) L'eau minérale n'est plus un produit select. C'est devenu un produit de grande consommation.*

Cela est aussi confirmé par le président de l'association des consommateurs sénégalais (ASCOSEN) qui décrit une croissance massive des offres alternatives à l'eau du réseau.

D.E.A.1 (ASCOSEN) : *Depuis peut-être 5 ans, c'est devenu de plus en plus fréquent. Aujourd'hui, dans chaque maison, il y a des bouteilles d'eau.*

Cette tendance n'est pas limitée aux zones les plus riches ou centrales de Dakar : lors du premier FGD, réalisé à Keur Massar, en périphérie, un consensus a émergé dès le début de l'entretien sur la normalisation de la consommation d'eau en bouteille. Ce FGD, qui regroupait 15 hommes du quartier, portait sur les usages et opinions associés au réseau centralisé dans le quartier :

¹⁸² <https://www.diplomatie.gouv.fr/fr/conseils-aux-voyageurs/conseils-par-pays-destination/senegal/#sante>

D.FGD.1 :

- Homme 2 : *J'ai commencé à acheter de l'eau en bouteille depuis 2001. (...) L'eau en sachet et en bouteille est devenue une coutume.*
- Homme 3 : *Je consomme de l'eau minérale depuis des années par précaution.*
- Homme 1 : *Tout le monde autour de moi consomme de l'eau minérale.*
- Homme 4 : *L'eau minérale est sur une pente ascendante.*

Du côté des usagers, le recours aux boutiques pour l'eau de boisson est justifié par la sécurité sanitaire. Parmi les 83 ménages ayant déclaré s'approvisionner en boutique¹⁸³, 41 mentionnent des motifs de santé ou de confiance, citant parfois des problèmes liés à l'eau du robinet, plus rarement des recommandations du médecin. Néanmoins, cela implique des arbitrages budgétaires

5) Interactions sociales

Il s'agit principalement d'interactions marchandes, que nous qualifions de boutiquières : l'eau conditionnée est une denrée alimentaire vendue sous forme de produit à un guichet, dans le but pour le vendeur de réaliser un bénéfice sur la vente de ce produit. Ces interactions s'inscrivent néanmoins dans des relations de proximité et d'interconnaissance, cela implique notamment la possibilité, observée sur le terrain, d'obtenir de l'eau à crédit en boutique.

Le régime de service kiosquier

À Dakar et en banlieue, des entreprises de taille variable (de la micro-entreprise informelle à la PME) proposent de vendre *en vrac* de l'eau filtrée. Il revient au consommateur d'apporter son récipient. L'eau provient du réseau centralisé, et le traitement appliqué est généralement un traitement via osmose inverse. Certains proposent des services de livraison. À l'inverse de Bandung, ce régime de service n'est encore que faiblement institutionnalisé et récent : 12 ménages sur les 142 interrogés lors des *transects* ont déclaré avoir recours à des kiosques à eau pour leurs besoins en eau de boisson – des kiosques ont cependant été identifiés au cours de la quasi-totalité des *transects*, à l'exception des quartiers les plus centraux. Cet accès à une eau de boisson filtrée, pompée sur le réseau, forme un régime de service en cours de stabilisation : il repose sur des artefacts standardisés, des routines d'usage en cours d'institutionnalisation, et est structuré par une constellation d'acteurs

¹⁸³ Pas nécessairement en boutique.

privés qui se positionnent comme relais marchands du réseau public. Ce régime est encadré dans le régime en réseau centralisé : il dépend presque toujours de l'eau du réseau comme intrant.

Les bornes-automatiques de l'entreprise *Kaynann* sont traitées comme faisant partie d'un régime de service séparé, qui repose sur un artefact spécifique (borne automatique en espace public), une interface différente (relation usager-machine plutôt que client-vendeur) et une organisation fortement centralisée autour d'un seul opérateur.

1) Infrastructure et artefacts

Matériellement, le régime kiosquier repose sur des points de traitement et de vente de proximité, souvent installés dans de petits locaux ou hangars, branchés sur le réseau de la Sen'Eau – bien que des cas de kiosquiers pompant dans la nappe ont été identifiés¹⁸⁴ – ou approvisionnés par des usines de traitement, via des camions-citernes.

Les principaux artefacts sont les bidons d'eau réutilisés (apportés par les usagers ou récupérés et nettoyés par les opérateurs), les machines de traitement, les réservoirs, et parfois les fontaines domestiques sur lesquelles il est possible de greffer un bidon.

À l'inverse de Bandung, le processus de filtration est généralement caché en arrière-boutique.

¹⁸⁴ Cela a été confirmé lors d'un entretien par 3 kiosques sur les 22 qui ont fait l'objet d'un entretien.



Photographie 7 : Intérieur d'un kiosque "Dioum'O" dans le quartier des Parcelles Assainies. Source : auteur (2023).

Les entreprises de livraison, comme BaEauBab et Miya, mobilisent des infrastructures plus grandes, mais très proches sur le plan technique : mobilisation de l'eau du réseau, osmose inverse comme technologie centrale, cuves de stockages, bidons en plastique, flotte de camions et de motos pour la livraison.

2) Mode d'organisation

Plusieurs modes d'organisation ont été recensés sur le terrain :

- Des micro-entreprises (un point de vente et de traitement doté d'une ou plusieurs machines, généralement dans un hangar) formelles et informelles.
- Des entreprises possédant plusieurs points de vente et de traitement (exemple : Dioum'O, Ndingy'O).

- Des filiales d'entreprises transnationales, généralement réparties sur plusieurs points de vente et de traitement (exemple : Diam'O¹⁸⁵, Clair'O¹⁸⁶).
- Des PME proposant la livraison sur l'ensemble de l'aire urbaine (exemple : BaEauBab et Miya).

Les kiosques et distributeurs qui vendent de l'eau potable en vrac n'ont pas de statut spécifique dans la loi (D.E.I.3 (Ministère du Commerce)). Ils sont à l'intersection de la réglementation sur l'eau et de la réglementation sanitaire et alimentaire. Lorsque l'eau est prélevée directement depuis la ressource (forage, puits), le captage relève du code de l'eau et doit être autorisé par l'État via la DGPRE (D.E.I.5 (DGPRE)) – et cela est impossible à Dakar puisque la nappe est protégée. Les kiosques à eau ne peuvent donc utiliser que de l'eau du réseau. Dès qu'un traitement est appliqué à l'eau et que cette dernière est mise à disposition du public, ces opérateurs sont assimilés à des vendeurs de denrées alimentaires : ils doivent respecter les normes nationales de qualité (NS 05-033), le Code de l'hygiène (salubrité des installations, respect des critères de potabilité) et obtenir une autorisation de fabrication et de mise à la consommation (FRA) du ministère du Commerce pour produire et vendre de l'eau filtrée, même si celle-ci est vendue dans un contenant apporté par le client plutôt que préemballée. Le contrôle de la qualité physico-chimique de l'eau et de l'hygiène des kiosques relève du Ministère de la Santé, tandis que la Direction du commerce intérieur (Ministère du Commerce) vérifie les autorisations FRA et l'étiquetage lorsque l'eau est également conditionnée (D.E.P.3). Dans les faits, un commissaire aux enquêtes économiques au Ministère du Commerce estime qu'il est très probable qu'une grande partie des kiosques opère sans autorisation et échappe aux contrôles (D.E.I.3). Une employée d'une entreprise de kiosques à eau, filiale d'une entreprise transnationale, évoque des fontainiers franchisés qui se débranchent régulièrement du réseau pour pomper l'eau dans la nappe, afin de ne pas payer de charges (D.E.P.2). Sur les 22 kiosquiers qui ont fait l'objet d'un *entretien générique*, 3 ont spontanément déclaré utiliser l'eau d'un puits.

Contrairement à l'eau du réseau, le prix de l'eau vendue en kiosque n'est pas encadré à Dakar. Les prix varient entre 100 et 600 francs les 10 L d'eau. Pour les entreprises de livraison à domicile, les prix déclarés varient entre 2000 et 2500FCFA pour 19 L (D.E.P.9 ; D.E.P.10).

3) Temps et espace

¹⁸⁵ Filiale de Swiss Fresh Water.

¹⁸⁶ Filiale de Aclaira.

Parmi les 29 ménages qui déclarent recourir à une « entreprise / dispositif de traitement » pour la boisson, 21 mentionnent un dispositif autre que Kaynann, et 14 d'entre eux identifient explicitement un dispositif de type kiosquier (Ndindy'O, Gaal'O, Bisri'O, fontaine d'eau filtrée, « machines de Touba », Diam'O, etc.). Pour ce sous-groupe, le recours à ces dispositifs est le plus souvent récent : les durées déclarées se situent principalement dans les catégories « entre 0 et 1 an » et « entre 1 et 3 ans ». Seuls quelques ménages déclarent des durées plus longues (« entre 5 et 10 ans », « plus de 10 ans »). En comparaison avec Bandung, où la plupart des kiosques sondés existaient depuis plus de dix ans, le régime kiosquier dakarois apparaît moins ancien et plus hétérogène.

Sur le plan spatial, les kiosques à eau se retrouvent dans une grande diversité de quartiers. Les 21 ménages ayant déclaré consommer de l'eau aux kiosques à eau résident dans au moins seize quartiers : HLM, Parcelles Assainies (dont Unité 10), Grand Yoff et Zone de captage Grand Yoff, Grand Dakar, Ouakam, Hann, Sicap Foire, Rufisque, Pikine, Yeumbeul Afia-2, Malika, Guédiawaye, Guédiawaye Hammezu 6 et Ninzat Sante Yalla (Keur Massar). Cette distribution montre que le régime kiosquier est présent à la fois dans des quartiers relativement centraux (Ouakam, Hann, Sicap Foire, certaines unités des Parcelles Assainies) ainsi qu'en banlieue (Rufisque, Yeumbeul, Malika, Keur Massar). Les transects confirment cette lecture : des kiosques ont été identifiés dans la majorité des zones enquêtées.

Ci-dessous l'image satellite d'un îlot urbain au Nord-Est du quartier des Parcelles Assainies à Dakar, qui a fait l'objet d'une session d'observation à la suite du T.2. Dans une zone d'un kilomètre carré, 5 kiosques à eau ont été identifiés, opérés par quatre entreprises différentes. L'entreprise « Dioum'O », qui a accepté qu'une session d'observation ait lieu au sein d'un kiosque, compte 26 points de vente dans le seul quartier des Parcelles Assainies.



Carte 11 : Recensement de kiosques à eau et de bornes automatique dans un ilot urbain au Nord-Est du quartier des Parcelles Assainies. Source : auteur (2023).

Une session d’observation non-participante a donc été réalisée dans un kiosque des Parcelles Assainies, de 13h30 à 18h00. Cela a permis de documenter plus précisément la dimension spatio-temporelle du régime kiosquier. Le point de vente observé se présente comme un petit hangar d’environ 8 m², surmonté d’une enseigne portant le logo de la marque et la mention « eau purifiée ». Il est alimenté par une « usine » de traitement de l’eau du réseau située dans le même quartier, qui livre régulièrement au kiosque un réservoir de 1 000 L. Ce point de vente n’est qu’un élément d’un réseau de 26 kiosques similaires dans le seul quartier des Parcelles Assainies, ce qui indique une densité importante. Les horaires d’ouverture – de 9h à 21h, 7 jours sur 7 – assurent une disponibilité quotidienne de douze heures. La rotation du stock est élevée : l’employé explique que le réservoir de 1 000L est parfois entièrement écoulé en moins de vingt-quatre heures, et les comptes du kiosque, qu’il accepte de montrer, font état d’un chiffre d’affaires mensuel d’au moins 500 000 FCFA, correspondant à environ 3 333 bidons de 10L vendus par mois. Enfin, si une partie de la clientèle est issue du voisinage immédiat, deux des clients rencontrés ce jour-là avaient fait le déplacement en voiture depuis le quartier de Sandaga (un quartier central de Dakar) pour remplir

plusieurs bidons. Cette observation suggère que le service attire également des usagers extérieurs au quartier.

La majorité des ménages concernés déclarent recourir aux kiosques depuis moins de cinq ans (au moment de l'enquête), ce qui suggère une évolution récente des pratiques d'accès à l'eau de boisson.

4) Rationalité et signification

Du côté des opérateurs de kiosques, ces derniers suggèrent une rationalité d'abord économique, proche de ce qui a été observé pour les kiosquiers à Bandung. Les trajectoires des opérateurs de kiosques à eau interrogés suggèrent que ces acteurs ne sont pas issus du secteur de l'eau. Au moins six déclarent avoir travaillé dans le commerce de proximité (boutique, cosmétique, blanchisserie), trois étaient étudiants ou stagiaires, d'autres évoquent l'agriculture, la construction, l'électricité, l'enseignement coranique, ou bien une inactivité. La justification pour ce changement d'activité, lorsqu'il est expliqué, est celui d'une opportunité économique :

- *Ca ne marchait pas trop les cosmétiques, alors j'ai commencé l'eau. Il y a plus de profits dans l'eau* (kiosquier aux Parcelles Assainies).
- *Parce que l'eau est une nécessité, c'est un commerce rentable* (kiosquier aux Parcelles Assainies).
- *C'était une opportunité de business* (kiosquière à Guédiawaye)
- *J'avais besoin d'argent* (kiosquier à Yoff).

Les entreprises de livraison renvoient à cette rationalité marchande, en affichant une plus forte intensité capitalistique. BaEauBab met en avant sa croissance (un chiffre d'affaires multiplié par plus de trois entre 2014 et 2024) et son nombre d'employés (D.E.P.9). Miya revendique 6 millions de litres vendus en 2022, et une croissance continue depuis 2016 (D.E.P.10). Elles justifient leur activité en mobilisant un registre à la fois social, sanitaire et environnemental. Sur le plan social, les responsables insistent sur la commodité et l'« accessibilité » de la livraison à domicile, notamment pour les personnes âgées ou les personnes ayant des difficultés à transporter des bidons (D.E.P.9 ; D.E.P.10).

D.E.P.9 (responsable des RH dans une entreprise de livraison) : *Il y a des zones sans eau. Il faut bien que quelqu'un fournisse. (...) On ne peut pas changer les prix, on connaît le pouvoir d'achat. Il faut faire avec.*

Ce discours s'accompagne d'un positionnement concurrentiel explicite vis-à-vis des vendeurs d'eau en vrac, présentés comme moins contrôlés et moins responsables vis-à-vis des usagers :

D.E.P.9 (responsable des RH dans une entreprise de livraison) : *Des opérateurs vendent de l'eau en vrac, sans contrôle. Tu viens avec ton contenant. Si l'eau est contaminée, qui est responsable ? Nous, on assume toute la chaîne. Eux, non.*

Enfin, les deux entreprises mobilisent un registre environnemental, en insistant, lors des entretiens, sur la réutilisation des bonbonnes de 19L comme alternative aux petites bouteilles et aux sachets jetables (D.E.P.9 ; D.E.P.10). Cette mise en avant de la réduction des déchets plastiques intervient dans un contexte de durcissement de la réglementation sur les plastiques à usage unique (loi n° 2020-04) et contribue à légitimer leur place sur le marché.

Du côté des usagers, les entretiens ont permis de faire ressortir trois principaux enseignements.

La principale signification accordée à l'eau des kiosques est celle d'une eau perçue comme plus hygiénique, en comparaison avec l'eau du robinet. Dans plusieurs quartiers, l'eau filtrée est décrite comme « saine » ou « propre » en opposition à l'eau du robinet. Aux Parcelles Assainies (D.T2), un usager d'un kiosque *Ndindy'O* insiste sur le fait que l'eau achetée a un meilleur goût et une meilleure apparence que l'eau du robinet. À Rufisque (D.T6) un usager qui se fournit à la fontaine *Bisri'O* explique qu'il n'a pas les moyens d'acheter régulièrement de l'eau minérale, mais qu'il souhaite tout de même consommer une autre eau que l'eau du robinet. Dans un quartier de Guédiawaye (D.T10), un enquêté déclare que le robinet à son domicile n'est pas pour boire – et c'est pourquoi il est usager d'un kiosque à eau. A Malika enfin (D.T12), une enquêtée non raccordée relie des problèmes de démangeaisons à l'eau du puits et explique avoir recours à un kiosque à eau pour la boisson.

La confiance que leur accordent les usagers est plus grande qu'à l'eau du robinet. Un cadre de la DGPPE indique :

D.E.I.5 (interrogé au sujet de la présence de kiosques à eau à Dakar) : *C'est [les kiosques à eau] très prisé par la population. Moi-même, c'est ce que j'utilise le plus souvent.* Pour autant, cet interlocuteur reconnaît qu'il est impossible que tous les kiosques à eau en activité soient contrôlés.

5) Interaction sociale

L'interaction sociale à un kiosque à eau est de nature marchande. Cependant, les kiosques, à l'inverse par exemple du réseau centralisé, s'insèrent dans des relations d'interconnaissance à

l'échelle d'un quartier, puisque les kiosquiers sont généralement issus du quartier où se trouve le kiosque.

Le régime de service par bornes automatiques

À Dakar et en banlieue, depuis moins de 5 ans, des dispositifs automatiques de filtration et de distribution de l'eau du réseau public ont été progressivement installés sur l'espace public, par une entreprise privée du nom de *Kaynann*¹⁸⁷. Ces mini-usines de traitement permettent un accès à une eau qualifiée de *purifiée* (un point d'accès situé dans l'espace public, fournissant de l'eau du réseau), mais opéré par une entreprise privée. 11% des ménages interrogés au cours des *transects* ont déclaré s'approvisionner en eau potable via un dispositif *Kaynann* – tandis que le régime a été discuté au cours des FGD.2. et FGD.3, réunissant des habitants de Pikine (commune en banlieue de Dakar) et de Ouakam (quartier de Dakar), usagers de *Kaynann*. Ce régime est proche du régime kiosquier en ce qu'il mobilise lui aussi l'infrastructure en réseau. Nous considérons néanmoins qu'il s'agit d'un régime de service différent, organisé autour d'un seul et unique acteur au moment de l'enquête (une entreprise privée), et dont les artefacts sont installés sur l'espace public (et non pas une propriété privée).

1) Infrastructures et artefacts

Le principal artefact est la mini-usine automatique et informatisée qui agit comme une borne-automatique¹⁸⁸. Selon le PDG de l'entreprise, environ 300 mini-usines ont été construites depuis la création de l'entreprise en 2021 (D.E.P.8(2)). Entre 2023 et 2024, le nombre de distributeurs automatiques est passé de 200 à 300, ce qui témoigne d'une augmentation rapide du nombre de dispositifs au sein de l'espace urbain dakarois. Chaque borne est décrite comme étant capable de fournir en eau jusqu'à 1000 personnes par jour (D.E.P.8(2)).

¹⁸⁷ Ce qui signifie « viens boire » en Wolof.

¹⁸⁸ La littérature anglophone parle de « Water ATMs » pour désigner ce type de dispositif (Schmidt 2020; Amankwaa, Heeks et Browne 2022)



Photographie 8 : Un distributeur de la marque "Kaynann" dans la rue à Dakar. Source : auteur (2023).

À Dakar, l'ensemble des bornes automatiques sont branchées sur le réseau de la Sen'Eau et au réseau de la SENELEC pour l'électricité (D.E.P.8(1)). Les bornes-automatiques sont équipées d'un compteur d'eau.

2) Mode d'organisation

Kaynann est une entreprise privée, implantée localement (les locaux se trouvent à Dakar), employant environ 50 employés permanents, répartis entre le Sénégal, la Biélorussie et Israël. 200 contrôleurs à moto dans la région de Dakar sont chargés de circuler de borne en borne pour vérifier le fonctionnement de chaque machine et intervenir en cas de panne (D.E.P.8(1)).

L'entreprise combine une double accréditation : formelle, puisque l'entreprise doit obtenir l'approbation du Ministère du Commerce pour la vente d'eau en *vrac*, et obtenir l'accord des maires pour l'installation de dispositifs sur l'espace public (D.E.P.8(1), D.E.P.8(2)). Une deuxième accréditation est informelle : l'entreprise contacte d'abord les chefs de quartier afin de leur présenter le projet et obtenir leur aval pour la construction d'une ou plusieurs bornes dans le quartier (D.E.P.8(2)). Dans une photo postée par l'entreprise sur Facebook le 11 juillet 2024¹⁸⁹, on voit le maire de Pikine Nord participer à une séance de dégustation d'eau d'une borne automatique

¹⁸⁹ <https://www.facebook.com/watch/?v=4044079965820256> consulté le 28/11/2025.

Kaynann. Plusieurs autres figures officielles, notamment des élus locaux, ont été filmés ou photographiés par *Kaynann*, qui utilise ces images pour légitimer son implantation.

L'entreprise recrute des intérimaires, issus du quartier concerné (et donc insérés dans des réseaux d'interconnaissance) pour faire la promotion de ces nouvelles bornes dans la rue, se tenir à côté de la borne pour attirer les passants et expliquer leur fonctionnement, et parfois faire du porte-à-porte dans le but d'en faire la promotion (D.E.P.8(1)). Ces promoteurs deviennent parfois des employés de l'entreprise (D.E.P.8(2)). La vente d'eau via une borne-automatique *Kaynann* est soumise aux mêmes règles que la vente d'eau en kiosque à eau¹⁹⁰.

L'eau est vendue *en vrac* : c'est aux ménages de venir avec leurs propres bidons, bouteilles ou seaux. Au moment de l'enquête, 10L d'eau coûtaient 300 FCFA (contre 1000 FCFA pour les eaux minérales vendues en boutique), soit un tarif beaucoup plus élevé que l'eau du réseau centralisé.

Kaynann occupe une position hybride : ni simple revendeur d'eau brute, ni opérateur totalement hors-réseau, mais relais marchand du service public. Elle capte de la valeur sur le segment boisson, tout en permettant aussi à la Sen'Eau de réaliser un gain supplémentaire : l'eau consommée par *Kaynann* est facturée sur la tranche dissuasive, c'est-à-dire la tranche tarifaire la plus élevée. Le régime reste alors dépendant matériellement (pour l'infrastructure) et contractuellement (pour les autorisations et branchements) du régime de service en réseau centralisé. Aucun mécanisme de subvention ou de péréquation n'a été identifié. Le tarif est enfin le même pour tous les usagers, indépendamment du quartier ou du revenu : il s'agit de 300 F pour 10 L d'eau.

L'eau vendue par le biais de la borne automatique n'est pas soumise à la tarification par décret, c'est ainsi l'entreprise qui fixe le prix. *Kaynann* ne reçoit pas de subvention, et il ne s'agit pas non plus d'une délégation de service public.

3) Temps et espace

L'entreprise affirme en 2024 avoir installé plus de 300 bornes à Dakar et en banlieue (D.E.P.2), soit environ 100 bornes construites par an. Ces bornes fonctionnent jour et nuit.

Les ménages qui déclarent utiliser *Kaynann* comme source de boisson sont situés dans divers quartiers : Médina, Grand Yoff, Hann, Ouakam, HLM, Grand Dakar, Grand Yoff, Cité Bissap,

¹⁹⁰ Ce qui est détaillé dans la dimension « mode d'organisation » de la fiche « régime kiosquier étendu ».

Malika et Pikine. Les bornes sont réparties dans tous types de quartier, centraux, périphériques et y compris en banlieue, et utilisés par des usagers pour la plupart raccordés au réseau centralisé.

Kaymann représente un dispositif de proximité, accessible à pied : plus de la moitié des utilisateurs interrogés mentionnent la présence d'une borne-automatique à moins de 5 minutes de marche. Lors du D.FGD.2, des habitants ont rapporté des cas d'habitants d'autres quartiers se déplaçant dans le quartier FGD (Pikine) pour faire leurs stocks d'eau auprès d'un dispositif *Kaymann*.

Le régime par bornes-automatiques est donc accessible à toute heure et couvre une large part de l'espace urbain. Les bornes-automatiques étant dotées d'un réservoir, elles peuvent rester actives lors de coupures du réseau. Sur le site internet de l'entreprise, est indiqué sur la page d'accueil :

Kaymann est disponible 24h.24, 7 jours sur 7¹⁹¹.

4) Rationalité et signification

L'entreprise construit son récit autour de la notion d'« eau pure ». Elle revendique trois objectifs (D.E.P.8(1)) :

- Sanitaire : fournir une eau sans impuretés.
- Social : permettre à des ménages qui n'ont pas les moyens d'acheter de l'eau en bouteille et d'accéder à une eau de qualité.
- Ecologique : substituer aux sachets et petites bouteilles des contenants réutilisables et réduire les déchets plastiques.

Ce discours s'accompagne d'un plaidoyer explicite du PDG de l'entreprise contre l'eau du robinet :

D.E.P.8(1) (PDG de l'entreprise, en introduction de l'entretien) : *Le plus grand objectif c'est d'expliquer aux gens qu'il ne faut pas boire l'eau du robinet.*

Ces éléments de langage sont repris par les intérimaires recrutés dans les quartiers avec pour objectif de diffuser ce message. L'entreprise parle d'actions de « sensibilisation à l'eau saine » (D.E.P.8(1)). Le discours de *Kaymann* vise donc à délégitimer le réseau pour la boisson, tout en continuant à s'approvisionner au réseau.

Du côté des usagers, le régime de service semble être uniquement mobilisé pour la boisson : 100% des usagers interrogés lors des *transects* mentionnent uniquement cet usage. 10 ménages sur 16

¹⁹¹ <https://kaymann.com/> consulté le 28/11/2025.

évoquent un choix motivé par des critères de qualité et de goût. 6 sur 16 comparent *Kaynann* à l'eau du robinet, dont ils soulignent les défauts organoleptiques. 3 sur 16 mentionnent le prix attractif comparé à l'eau en bouteille. Enfin, un usager mentionne la disponibilité de l'eau à la borne automatique y compris en cas de coupure, du fait du réservoir. Parmi les 14 usagers ayant répondu à la question portant sur la satisfaction liée au mode d'accès à l'eau de boisson utilisé, tous se sont déclarés satisfaits. Les seules réserves ont concerné le prix, considéré comme trop élevé et, plus intéressant, le maillage encore insuffisant de bornes-automatiques¹⁹².

Le recours aux bornes automatiques, bien que récent, semble s'être rapidement routinisé. À Pikine, un FGD réunissant 15 personnes du quartier (10 femmes et 5 hommes) indique qu'en six mois, l'installation d'une borne à proximité a suffi pour que tous les participants déclarent n'utiliser plus que cette borne (D.FGD.2). Les usages antérieurs déclarés étaient le robinet, les sachets, les bouteilles et les bidons, ou bien l'eau filtrée achetée dans des kiosques à eau dans d'autres quartiers (D.FGD.2). Les participants se sont néanmoins mis d'accord sur le surcoût que cela représente : tous payent un abonnement à la Sen'Eau, et payent ce qu'ils assimilent à une deuxième facture d'eau à la borne automatique. Ce surcoût est décrit comme justifié :

D.FGD.2 :

- *L'eau du puits qui n'est pas traitée est plus claire que l'eau du réseau.*
- *C'est cher de payer la facture et le Kaynann, mais c'est un sacrifice pour la santé.*
- *La santé n'a pas de prix.*

Plusieurs participantes du FGD.2 ont suggéré que la Sen'Eau devrait s'inspirer des technologies de traitement de *Kaynann*. Une participante a mentionné le souhait qu'un *Kaynann* soit disponible tous les 500 mètres à Pikine. Dans le quartier de Ouakam, les participants d'un troisième FGD reconnaissent la présence massive des bornes *Kaynann* dans le quartier, et certains participants ont souligné l'absence de gants en plastique pour manipuler la machine : c'est la seule remarque négative formulée à l'encontre du régime de service, alors qu'il était le sujet principal du FGD. Ces FGD suggèrent qu'il s'agit d'un régime de service récent, en voie d'institutionnalisation, mais cantonné au seul usage de boisson.

5) Interactions sociales

¹⁹² Au cours de l'enquête, seules 200 bornes-automatiques étaient présentes à Dakar et en banlieue. Leur nombre a ensuite augmenté de 100 en un an.

Les interactions sociales sont particulièrement limitées, le dispositif étant totalement automatisé et informatisé. Néanmoins, le régime de service repose à la fois sur des promoteurs intérimaires, issus des quartiers où les dispositifs sont implantés, et l'organisation d'évènements d'inauguration en présence de chefs de quartier et parfois d'élus, afin de faire connaître le dispositif et d'en expliquer le fonctionnement. Une série d'observations a été réalisée aux abords d'une borne-automatique, de 11h à 13h et de 17h à 19h, située à l'entrée Nord du parc de Hann, dans Dakar.

Note de terrain – Hann, 08.05.2023 : Le Kaynann observé en face de l'entrée Nord du parc de Hann est attenante à une boutique (proposant de l'eau embouteillée à la vente). Les usagers du Kaynann repartent immédiatement après avoir procédé à l'achat, sans intermédiaire. La boutique attenante est un lieu d'échanges et de discussion. Le commerçant a fait crédit à certains clients. Le commerçant a en revanche déclaré ne plus vendre d'eau minérale depuis l'installation de la borne-automatique.

Cette session d'observation permet d'identifier une différence entre les deux régimes de service : la boutique repose sur des relations d'interconnaissance avec des clients réguliers. La transaction à la borne automatique se fait directement avec la machine, sans intermédiaire humain, ni possibilité de faire crédit. Les deux régimes coexistent dans les mêmes espaces, avec des interactions sociales différentes.

[Le régime de service par auto-approvisionnement](#)

Les données d'enquête collectées à Dakar dans le cadre de cette enquête permettent seulement une documentation partielle des pratiques d'auto-approvisionnement. Sur les 142 ménages enquêtés, 23 mentionnent au moins une fois un puits, une pompe, la nappe ou les voisins dans les réponses ouvertes. En revanche, lorsque l'on regarde la réponse à la question 1 (« Où vous procurez-vous l'eau que vous buvez au quotidien ? »), seuls trois ménages déclarent une eau issue directement d'un puits ou d'une pompe pour leur eau de boisson.

Les enquêtes de Diop et al. (2021) dans le quartier des Parcelles Assainies nous apprennent néanmoins que, sur un échantillon de 400 ménages, 82,3 % s'approvisionnent via l'eau du robinet, et 70,5 % déclarent utiliser des pompes manuelles en cas de coupure. L'eau du robinet sert essentiellement de boisson (73 %), tandis que l'eau issue des pompes est réservée à la douche, au linge et aux travaux ménagers. Autrement dit, même là où l'usage des pompes est important, elles restent assignées aux usages non alimentaires.

L'ensemble de ces éléments invite à qualifier l'auto-alimentation à Dakar comme un régime de service marginal sur le segment eau de boisson. D'un côté, les puits, pompes sur nappe et arrangements avec les voisins sont présents dans les pratiques : ils assurent la continuité des usages domestiques, en particulier dans certains segments périphériques (Ninzat Sante Yalla / Keur Massar, Yeumbeul, Malika, Rufisque), et jouent un rôle de filet de sécurité lors des coupures. D'un autre côté, les cas où cette eau est explicitement déclarée comme « eau bue au quotidien » restent numériquement très minoritaires dans l'enquête (3 ménages sur 142), et plusieurs verbatims insistent sur les problèmes de qualité associés à l'« eau du puits » ou à « l'eau de la nappe ».

Il est cependant probable, considérant que la ressource souterraine est considérée comme à risque et inadaptée pour la boisson, qu'une partie des ménages hésite à déclarer consommer l'eau d'un puits, de surcroît dans les conditions de l'enquête : un entretien à domicile, non annoncé au préalable. Des indices indiquent que les pompes et puits restent nombreux à Dakar, y compris dans les quartiers centraux, c'est pourquoi il semble indispensable d'intégrer ce régime de service, bien que les résultats des enquêtes et la littérature le présentent comme marginal sur le segment boisson.

Tableau récapitulatif des régimes de service à Dakar

Régime de service	Infrastructures & artefacts	Organisation	Temps & espace	Sens (rationalité)	Interactions	Tarification	Rôle sur la boisson
Réseau de service en réseau centralisé	Production/acheminement à grande échelle (dont lac de Guiers) Stations de traitement, réservoirs, réseau de canalisations. Artefacts domestiques : branchement, compteur, robinets, stockage (seaux, bidons, cuves), parfois filtres.	Délégation de service public : État (régulation) SONES (patrimoine/planification) Sen'Eau (exploitation), DGPRES (ressource). Abonnement + facturation bimensuelle au compteur.	Taux de connexion revendiqué : 98 % (réseau quasi-universel en milieu urbain). Service spatialement différencié (pression/coupures) crises marquantes (dont 2013) + coupures actuelles. Qualité organoleptique souvent critiquée, surtout à la reprise après coupure.	Socle de référence du service public (qualité/continuité /accès). Unique service d'eau potable légitime dans l'aire urbaine. Au point d'usage, une partie des ménages ne boit pas l'eau du réseau et recourt à des alternatives pour la boisson.	Interactions surtout administratives/procédurières (abonnement, facture, réclamations).	Tarification par tranches : 1–20 m ³ : 202 FCFA/m ³ (sociale) 21–40 m ³ : 697,97 FCFA/m ³ (pleine) >40 m ³ : 878,35 FCFA/m ³ (dissuasive / dite « commerciale »).	31 % boivent uniquement l'eau du réseau ; 46,5 % la combinent avec au moins une autre source ; 22,5 % déclarent ne jamais en consommer (dont une majorité pourtant raccordée).
Régime de service par eau conditionnée	Artefacts standardisés : sachets (300–650 ml) bouteilles (jusqu'à 1,5 L) Bidons (5/10 L). Marques dominantes (ex. Kirène, La Casamançaise). Boutiques de proximité et vendeurs ambulants	Chaînes industrielles (embouteillage/ensachage) + grossistes + distribution par boutiques. Eau conditionnée = denrée alimentaire : autorisations, normes qualité/étiquetage, contrôles (hygiène/commerce). Juridiquement un	Couverture urbaine très large via tissu boutiquier Amplitude horaire étendue (variables selon boutiques).	Recherche de sécurité sanitaire (marque, emballage). Produit devenu ordinaire (diffusion sociale) mais implique arbitrages budgétaires. Uniquement mobilisé pour la boisson.	Interaction de nature marchande Possibilité de crédit observée (relations d'interconnaissance).	Prix observés (ordre de grandeur) : - Sachet : 25–50 FCFA - Bouteille 33 cl : 150 FCFA - Bouteille 1,5 L : 400 FCFA - Bidon 10 L : 1 000 FCFA Comparaison : plusieurs centaines à milliers de fois plus cher que le réseau au litre.	Transects (N=142) : 83/142 (≈58 %) achètent en boutique pour la boisson. 57/83 combinent avec le réseau.

		produit et non un service.					
Régime de service kiosquier	Points de traitement de proximité (osmose inverse) Eau du réseau en intrant (principalement). Bidons réutilisés (10–19 L) Machines et traitement en arrière-boutique. Livraison (PME).	Constellation d'acteurs (micro-entreprises à PME) Statut juridique flou : considéré comme vendeurs de produits alimentaires Contrôles difficiles Pratiques illégales rapportées (pompage nappe) dans quelques cas.	Présent dans de nombreux quartiers (Dakar et banlieue). Nombre d'unités probablement sous-estimé. Diffusion récente dans les usages.	Alternative marchande au réseau pour la boisson. Arbitrage prix/qualité : moins cher que l'eau conditionnée, plus cher que l'eau du réseau. Régime encore en stabilisation (institutionnalisation incomplète).	Interaction de nature marchande. Dans certains cas : franchises / réseaux de points de vente Recrutement d'intérimaires issus du quartier.	Prix observés : 100–600 FCFA / 10 L. Livraison (bidon 19 L) : ≈2 000–2 500 FCFA selon opérateurs. Comparaison : 10 L réseau (tranche pleine) ≈70 FCFA.	Transects (N=142) : 12 ménages déclarent kiosques à eau pour la boisson. Sous-groupe « dispositif de traitement » hors bornes-automatiques : présence dans ≥16 quartiers (selon déclarations).
Régime de service par bornes-automatiques	Artefact central : borne automatique de traitement/distribution installée sur l'espace public. Branchement au réseau centralisé	Un seul opérateur (entreprise privée) Accords municipaux pour occupation de l'espace public Relais locaux (chefs de quartier, promoteurs intérimaires).	Déploiement rapide et large couverture (pas de carte de l'emplacement de chaque unité disponible) Service 24/24 revendiqué Transformation rapide des pratiques dans certains quartiers.	Registre sanitaire (eau pure) + social (eau moins chère que l'eau en bouteille + écologique (réutilisation des contenants). Usage exclusivement boisson.	Inaugurations en présence de figures locales. Recrutement d'intérimaires locaux pour expliquer le fonctionnement des machines et faire du porte-à-porte. Interaction homme-machine.	Prix observé : 300 FCFA / 10 L. Tarif unique sur l'ensemble de l'aire urbaine (pas de tranche tarifaire).	Transects (N=142) : 11 % déclarent utiliser la borne pour la boisson. Usagers répartis dans tous types de quartiers.
Régime de service par auto-alimentation	Puits/pompes (nappe) Parfois arrangements avec voisins.	À Dakar : ressource souterraine protégée ; pratiques potentiellement dissimulées.	Présence surtout en périphérie et/ou en cas de non-connexion/pression faible.	Usage surtout comme filet de sécurité en cas de coupure, et pour usages non	Interactions limitées (à l'échelle du ménage), parfois entraide entre voisins.	Pas de facture d'eau. Coûts d'équipement,	Transects (N=142) : 3 ménages déclarent boire l'eau du puits/pompe.

	Artefacts : pompe manuelle/électrique, tuyaux, seaux/bidons.		Lors des coupures (pompage).	alimentaires. Pour la boisson : marginal et souvent perçu comme risqué. Possible sous-déclaration.		énergie, maintenance (variables).	
--	--	--	------------------------------	---	--	-----------------------------------	--

Tableau 21 : Tableau récapitulatif des régimes de service à Dakar. Source : auteur (2025).

Conclusion

Les régimes de service hors-réseau identifiés ne jouent donc pas uniquement un rôle de substitution au réseau centralisé en cas de non-connexion. Ils illustrent un désalignement de l'usage « boisson » des autres usages domestiques, et stabilisent des routines d'approvisionnement et de contrôle de la potabilité qui s'adossent à des infrastructures, à des chaînes d'approvisionnement et à des cadres de régulation hétérogènes. À Bandung, le régime kiosquier occupe une place centrale dans les pratiques observées, tandis qu'à Dakar les transects mettent en évidence l'importance des combinaisons entre le réseau et des alternatives.

Dans la sous-partie suivante, l'analyse des alignements internes et externes permettra d'examiner ces articulations, afin de caractériser la configuration d'ensemble du régime sectoriel d'accès domestique à l'eau potable, au-delà du seul service en réseau.

Sous-partie 3 :

Alignements et désalignements au sein des régimes sectoriels d'accès domestique à l'eau potable à Bandung et Dakar

Cette sous-partie s'appuie sur l'ensemble des matériaux précédents. Elle vise à identifier et étudier les (dés)alignements internes à chaque régime de service, afin d'analyser leur rôle dans le régime sectoriel d'accès domestique à l'eau potable. Elle rend aussi compte des (dés)alignements entre lesdits régimes. Cette sous-partie aboutit à la présentation schématique du régime sectoriel de Bandung et de Dakar, afin d'enrichir la typologie de Van Welie *et al.* (2018)

Encadré 20 : [rappel des notions d'alignements et de désalignements](#)

Van Welie *et al.* (2018) proposent le concept d'alignement et son corollaire le désalignement pour caractériser la cohérence d'un régime de service, soit dans la manière dont il est structuré in interne, soit dans ses relations avec les autres régimes de service du régime sectoriel. Un régime est aligné en interne lorsque les dimensions du régime sont toutes cohérentes entre elles. Deux régimes de service sont alignés lorsqu'ils sont complémentaires. Les désalignements représentent des mises en tension, en interne (entre dimensions d'un régime de service) comme à l'externe (entre régimes de service). Ils sont de nature à susciter un mécontentement des usagers, et à fournir un terreau fertile pour un changement.

3.1 Bandung : un régime polycentrique

3.1.1 Alignements et désalignements internes aux régimes de service

Le régime de service en réseau centralisé désaligné sur le segment eau de boisson

Les infrastructures et artefacts du réseau centralisé à Bandung sont conçus pour fournir un service public centralisé par une régie municipale. Il y a des niveaux de service disparates selon les quartiers : zones raccordées avec service continu, zones raccordées avec service intermittent, des zones ayant vocation à être raccordées et des zones non raccordées où les autorités appuient des SPAM. Pour les usages domestiques hors boisson, les entretiens et sources nationales montrent

que ce régime de service en réseau centralisé est institutionnalisé : les ménages raccordés utilisent l'eau de la PDAM pour l'hygiène, la cuisine. Dans les quartiers où le service est intermittent, des réservoirs par habitation permettent de composer avec l'intermittence. On observe ainsi des alignements internes entre (i) infrastructures et artefacts, (ii) organisation, (iii) structuration spatio-temporelle du service et (iv) rationalités d'usage : la PDAM est considérée comme assurant la fourniture *d'air bersih* (eau propre) plutôt que *d'air minum* (eau potable). Elle n'est pas remise en question pour la majorité des usages domestiques, en dehors de la boisson.

Les principaux désalignements internes concernent le segment eau de boisson. La réglementation nationale impose à la PDAM de fournir de l'eau potable. Or, si l'eau est bien traitée dans les usines de potabilisation, l'intermittence du service compromet la potabilité au point d'usage, ce qui explique la méfiance des usagers. En conséquence, une majorité de ménages raccordés déclarent ne pas boire l'eau de la PDAM, au niveau national comme dans notre enquête, et se tournent vers d'autres régimes de service. Ce constat met en évidence un désalignement interne sur le segment boisson, entre les rationalités et significations associées au régime en réseau centralisé par les autorités, et les pratiques observées à Bandung et recensées dans les enquêtes nationales, qui reposent sur les rationalités et significations associées au régime en réseau centralisé par les usagers.

[Le régime de service par eau conditionnée partiellement aligné du fait du tarif élevé](#)

Les infrastructures et artefacts du régime de service par eau conditionnée reposent sur une industrie de production des bouteilles (usines d'embouteillage) et sur des formats de conditionnement de l'eau standardisés (bouteilles, bidons) identifiables via une étiquette de la marque. Ces artefacts s'articulent avec un mode d'organisation dominé par des entreprises privées, chargées de la production d'une part et de la distribution d'autres part jusqu'à un réseau de revendeurs. La production d'eau en bouteille est encadrée par des normes nationales et représentée par des associations professionnelles (ASPADIN, ASPARMINAS). Dans la ville, l'accès à l'eau conditionnée est assuré par un dense tissu boutiquier et des amplitudes horaires étendues dans l'ensemble des quartiers étudiés. L'interaction sociale est principalement marchande (achat au comptoir) et la confiance dans la potabilité s'appuie sur la signification accordée à l'artefact : un contenant en plastique transparent scellé, contenant une eau incolore. La standardisation des artefacts, l'organisation de la production et de la mise sur le marché, et une qualité garantie par le format plastique et l'étiquette de marque assure la cohérence interne de ce régime.

Plusieurs désalignements internes sont néanmoins constatés. Tout d’abord, un désalignement entre les rationalités et significations (eau perçue comme de meilleure qualité) et conditions d’accès. En effet, le prix observé des bidons (17 000 à 21 000 IDR pour 19 L, soit 4 à 5 cts d’Euros le litre) limite sa mobilisation comme source principale, au profit d’autres régimes de service à la tarification plus accessible. Enfin, malgré une accessibilité spatio-temporelle élevée (alignement entre organisation, et temps et espace), les données nationales et les transects indiquent que ce régime n’est pas dominant sur le segment boisson : il est mobilisé par une part minoritaire des ménages comme source principale pour l’eau de boisson (environ 10% selon (Irianto et al. 2020)), et apparaît plus souvent en complément d’autres régimes de service.

Le régime kiosquier, un régime fort sur le segment eau de boisson

Sur le segment boisson, le régime kiosquier présente des alignements internes forts entre les cinq dimensions. Du point de vue des infrastructures et artefacts, les enquêtes auprès des opérateurs et les observations de terrain permettent de relever des configurations techniques récurrentes : point de traitement de proximité via osmose inverse (souvent couplé à traitement UV), bidon transparent de 19 L, machines de traitement visibles (parfois en vitrine) et, dans certains cas, certificat sanitaire affiché. Cette récurrence est articulée au mode d’organisation : les associations professionnelles (APDAMINDO, PERDAMINDO) appuient l’obtention et le renouvellement d’autorisations et assurent un rôle d’intermédiaires avec les régulateurs. Ce travail d’intermédiation contribue à ce que des opérateurs indépendants adoptent des équipements, des procédures et des tarifications similaires. Les rationalités et significations déclarées par les ménages sont cohérentes avec ces dimensions : les justifications invoquées renvoient principalement à l’hygiène et à la sûreté perçue de l’eau, en contraste avec des alternatives décrites comme moins satisfaisantes pour la boisson (qualité dégradée des eaux souterraines, eau de la PDAM fréquemment jugée impropre à la boisson). Les interactions sociales associées au régime sont principalement marchandes (achat au comptoir), tandis que les kiosques sont généralement gérés par des résidents du quartier. À l’échelle nationale, l’enquête d’Irianto et al. (2020) indique que l’eau de kiosque constitue la principale source d’eau de boisson pour 31 % des ménages, ce qui situe ce régime comme un mode d’accès principal sur le segment boisson.

Des désalignements internes apparaissent néanmoins entre certaines dimensions. D’abord, les modalités d’approvisionnement en eau des kiosques sont hétérogènes selon les configurations

identifiées (captage d'eau de surface, approvisionnement via la PDAM, utilisation d'eaux souterraines), ce qui complique fortement le contrôle de la qualité de l'eau pour les autorités publiques, et entre en contradiction avec la standardisation des procédés de traitement. De plus, les entretiens avec les associations APDAMINDO et PERDAMINDO mettent en évidence une tension entre, d'une part, des objectifs d'extension vers des ménages à plus faibles revenus (formulés par PERDAMINDO) et, d'autre part, le maintien des exigences d'équipement et de maintenance dans un contexte de marges économiques réduites (point soulevé par APDAMINDO). Enfin, certains kiosques utilisent des bidons de marque, ce qui entretient une confusion entre les artefacts de ce régime de service, et les artefacts du régime de service par eau conditionnée.

Le régime de service par mini-réseau

Dans cette thèse, le « régime de service par mini-réseau » regroupe des configurations organisées à petite ou moyenne échelle qui assurent un approvisionnement à domicile via un réseau local lorsque la PDAM est absente. Les éléments mobilisés ici reposent sur des cas documentés pendant l'enquête. Ils illustrent des régularités sans prétendre à l'exhaustivité compte tenu de la diversité des configurations observables à Bandung.

Dans les cas identifiés, un premier alignement apparaît entre infrastructures et artefacts, modes d'organisation et interactions sociales. À Kopo, l'accès au service est structuré par un captage local et un réseau à l'échelle du RW¹⁹³. Cette configuration technique correspond à une organisation elle aussi localisée : un comité de l'eau élu et le responsable de RW assurent le recouvrement des paiements, la tenue des registres, l'entretien, et constituent des relais identifiables en cas de problème (B.E.RWK). Dans une configuration différente, dans le complexe résidentiel de Summarecon, l'infrastructure (unité de traitement, réservoirs, réseau interne) est intégrée au fonctionnement de l'ensemble résidentiel et gérée par le promoteur. Dans ces exemples, l'infrastructure et l'organisation à petite échelle sont complémentaires, et elles produisent des interactions sociales situées (paiement, contrôle, réception des plaintes) organisées autour de figures ou d'instances clairement identifiables.

Un second alignement concerne la cohérence entre temps et espace et mode d'organisation, à travers la définition du périmètre de desserte et des règles de fonctionnement. Dans les cas décrits, la desserte est circonscrite (quartier/RW/ensemble résidentiel) et les règles d'accès, de paiement et

¹⁹³ Rukun Warga, plus petite unité urbaine en Indonésie.

de maintenance sont définies et ajustées à cette même échelle. À Kopo, le responsable du RW indique un ordre de grandeur de desserte (environ 60 usagers dans un rayon d'environ un kilomètre), la tarification est définie localement et adaptée à la population du RW (400 IDR/m³ standard, 200 IDR/m³ social), tandis que les recettes servent à la maintenance du régime (électricité, entretien de la pompe et des canalisations). L'ensemble forme un arrangement cohérent : un service de proximité, à bas coût, dont la viabilité et la maintenance sont pensées à l'échelle du quartier, en lien direct avec les artefacts techniques du régime.

Les désalignements internes apparaissent surtout au niveau de la rationalité associée au régime de service, en désalignement avec la dimension spatiale et temporelle, ainsi qu'avec le mode d'organisation. Dans les cas rapportés, la disponibilité et la qualité de l'eau peuvent varier selon les conditions locales : à Kopo, des usagers mentionnent une turbidité saisonnière et une variabilité de débit. Cette variabilité contribue à limiter l'usage du mini-réseau pour la boisson dans les pratiques décrites : plusieurs ménages mentionnent le mini-réseau pour les usages domestiques (cuisine, hygiène, lavage), mais mobilisent néanmoins le régime de service kiosquier pour la boisson. Le cas de Summarecon est similaire : l'infrastructure y est conçue et décrite comme destinée à la fourniture d'*air bersih*, c'est-à-dire une eau satisfaisante pour les usages domestiques, sans pour autant prétendre couvrir l'accès à une eau de boisson. Autrement dit, dans les configurations identifiées, le mini-réseau contribue, comme le régime en réseau centralisé, à fournir l'eau pour l'usage domestique hors eau de boisson, tandis que d'autres régimes de service permettent de couvrir l'usage eau de boisson.

Régime de service par auto-apvisionnement, fragilisé par la surexploitation de la nappe

Un premier alignement interne se lit entre la dimension infrastructures et artefacts et la dimension mode d'organisation. Les puits creusés ou forés (équipés d'une pompe manuelle ou électrique) sont installés sur la parcelle et mobilisés directement par le ménage. Cette configuration matérielle correspond à une organisation du service à l'échelle domestique, où le ménage est l'unité d'action (investissement, entretien, arbitrage des usages), sans interface collective formalisée identifiée dans l'enquête. Un second alignement interne relie cette échelle domestique à la dimension mode d'organisation et à la dimension rationalités et significations. La réglementation autorise explicitement l'usage domestique des eaux souterraines sous un seuil de 100 m³ par mois

et par ménage, y compris dans le périmètre d'un réseau public – tandis que l'auto-alimentation est la norme pour une large partie de la population indonésienne.

Les désalignements internes apparaissent lorsque l'on met en regard cette configuration (un dispositif géré à l'échelle domestique) et la dimension temps et espace, dans la mesure où le service dépend d'une ressource souterraine partagée à l'échelle de la ville. Si le puits ou le forage est situé sur une parcelle privée, les ménages ont une influence sur la dynamique des nappes souterraines mais n'ont pas de prise sur elle, ni sur la qualité de l'eau. Les notes consignées lors de certains transects rapportent des désagréments au niveau de la qualité de l'eau et des signes de tension sur la disponibilité de l'eau, qui viennent fragiliser la capacité du régime à assurer un approvisionnement satisfaisant, de surcroît pour la boisson. Les notes de terrain consignées lors des *transects* font parfois état d'une ressource souterraine dégradée :

- B.T7 : *Les habitants déclarant utiliser des eaux souterraines mentionnent une mauvaise odeur, une couleur jaune et un goût métallique. Les égouts ne cessent de déborder même lorsqu'il ne pleut pas. Ils semblent bouchés.*
- B.T8 : *Il est fait mention de puits parfois taris. Beaucoup d'habitants se sont plaints de couleur jaune ou de présence de terre dans l'eau puisée.*
- B.T10 : *Plusieurs habitants ont mentionné des puits qui commencent à se tarir. Ils commencent à considérer un abonnement à la PDAM.*

La surexploitation des nappes à Bandung est en effet une problématique connue, qui se traduit par une subsidence observable (environ 5cm par an entre 2017 et 2022) susceptible d'expliquer la dégradation de la qualité de l'eau (Ramadhanty, Yusuf, et Mardiani 2024).

3.1.3 Alignements et désalignements externes (inter-régimes)

Le tableau ci-dessous synthétise les alignements et désalignements entre régimes de service pour le régime de l'eau potable de Bandung.

Tableau 22 : Synthèse des alignements et désalignements entre régimes de service d'eau potable à Bandung. Source : auteur (2026).

Relation	Type d'alignement/désalignement	Lecture
Juxtaposition de régimes à l'échelle urbaine (tous régimes)	Alignement Transversal multi-régimes	Certains régimes assurent principalement l'accès à une eau « propre » pour les usages domestiques, tandis que des régimes marchands sont spécialisés sur le segment boisson.
Gouvernance des eaux	Désalignement	Plusieurs régimes reposent sur la ressource

souterraines	Transversal multi-régimes	souterraine, alors que les mécanismes de contrôle demeurent limités, dans un contexte de pression sur la ressource.
Décalage entre centralité institutionnelle de la PDAM (dans les textes de planification) et sa faible mobilisation sur le segment boisson.	Désalignement Transversal multi-régimes	Le cadre institutionnel associe l'eau du réseau centralisé à l'eau potable. Une très faible part des usagers mobilisent l'eau du réseau centralisé pour la boisson, ce qui fonde l'existence de régimes de service spécialisés sur ce segment.
Régime en réseau centralisé ↔ Régime kiosquier	Alignement Mobilisation de l'infrastructure en réseau	Dans certains cas, les kiosques utilisent l'eau de la PDAM. Ils sont donc clients de la PDAM, sur la tranche commerciale. Les usagers de ces kiosques sont donc des usagers indirects de la PDAM.
Régime en réseau centralisé ↔ régime par mini-réseau	Alignement Coexistence spatiale cohérente	Les mini-réseaux sont présents où la PDAM ne peut ou n'a pas vocation à intervenir. Ils sont parfois soutenus matériellement par la PDAM.
Régime en réseau ↔ régime par auto-approvisionnement	Désalignement Obstacle au développement du réseau	Préférence pour le puits parfois décrite comme obstacle à l'extension du réseau. Pression diffuse sur la ressource souterraine.
Régime kiosquier ↔ régime par eau conditionnée	Alignement Artefacts et rationalité partagés Désalignement Concurrence	La potabilité de l'eau est performée par les mêmes artefacts (contenants plastiques, scellage/standardisation, eau incolore et inodore...). Ces artefacts sont produits par le régime de service par eau conditionnée et réemployés par le régime de service kiosquier. Néanmoins : compétition entre deux régimes de service marchand visant à occuper le même segment de l'accès domestique à l'eau potable.
Régime par mini-réseau ↔ Régime kiosquier / régime par eau conditionnée	Alignement Complémentarité fonctionnelle	Segmentation : le mini-réseau couvre les usages domestiques qui nécessitent une eau propre en quantité, les kiosques à eau peuvent couvrir la boisson si l'eau du mini-réseau est jugée impropre à la boisson. Idem pour régime par eau conditionnée.
Régime par auto-approvisionnement ↔ Régime kiosquier	Alignement Complémentarité fonctionnelle	Segmentation : puits/pompes mobilisés pour usages domestiques, kiosques pour la boisson quand la qualité de la nappe est jugée insuffisante. Idem pour régime par eau conditionnée.

3.1.3 Bandung : un régime polycentrique caractérisé par l'institutionnalisation de régimes marchands sur le segment boisson

Plusieurs régimes de service coexistent au sein du régime sectoriel d'accès domestique à l'eau potable de Bandung, mais les alignements entre ces régimes demeurent partiels. À première vue, la structure du régime sectoriel semble être celle d'une juxtaposition de régimes de service partiellement stabilisés. L'analyse centrée sur le segment eau de boisson permet néanmoins de nuancer ce diagnostic. La configuration observée sur ce segment présente plusieurs traits d'un

régime polycentrique au sens de Van Welie *et al.* (2018) : plusieurs régimes de service stabilisés contribuent de manière significative à l'approvisionnement en eau de boisson. Ces régimes ne sont pas simplement juxtaposés, mais articulés dans des assemblages à l'échelle des ménages (réseau/kiosque, mini-réseau/kiosque, puits/kiosque – ou parfois eau conditionnée), qui répartissent les fonctions : *air bersih* en grands volumes à domicile pour les usages domestiques, *air minum* au format plastique pour la boisson. Enfin, ces régimes sont stabilisés par un ensemble de règles qui produisent des instruments et routines propres à chaque régime. L'accès à l'eau de boisson constitue ainsi un régime polycentrique, structuré par plusieurs régimes institutionnalisés et complémentaires à l'échelle de la ville.

Ce double constat suggère que l'on assiste, à Bandung, à l'institutionnalisation de régimes marchands d'accès à l'eau de boisson. Il y a une dichotomie claire entre l'eau qui peut être bue (une eau conditionnée sous format plastique transparent, achetée à une boutique), et l'eau des réseaux ou des puits/forages adaptés aux autres usages domestiques. Le schéma ci-dessous représente le régime sectoriel de l'eau potable de Bandung avec les relations entre les différents régimes de service.

Bandung : un régime polycentrique

Basé sur Van Welie *et al.* (2018).

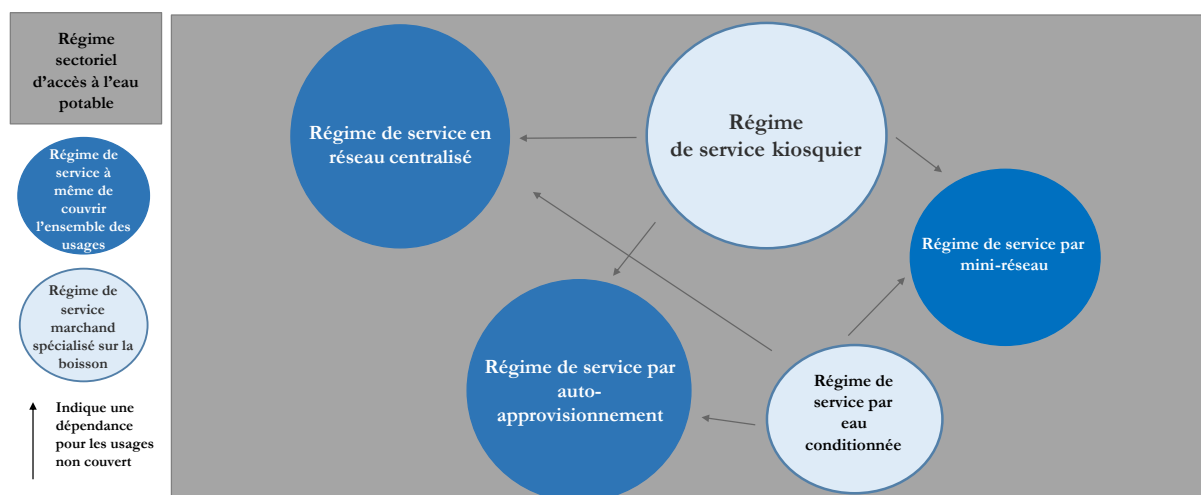


Figure 9 : Schéma du régime sectoriel d'accès domestique à l'eau potable de Bandung. Source : auteur (2025).

3.2 Dakar : un régime monolithique suppléé

3.2.1 Alignements et désalignements internes aux régimes de service

Le régime de service par réseau centralisé

À Dakar, le régime de service en réseau centralisé est fortement aligné en son sein. Un réseau très structuré et étendu (captages, production, transferts, réseau de distribution, branchements et comptage) permet l'alimentation en eau potable de Dakar. Le mode d'organisation est centralisé autour d'un opérateur principal, la Sen'Eau, sous contrat d'affermage avec la société de patrimoine, la SONES et l'État du Sénégal. Le cadre institutionnel fait du réseau la seule configuration envisageable pour la fourniture d'eau potable en milieu urbain. Cela est cohérent avec l'ampleur de la couverture de ce régime de service : le taux d'accès affiché est de 98 % (Pezon 2018)¹⁹⁴.

Des désalignements sont néanmoins identifiables lorsque l'on centre l'analyse sur l'usage boisson, notamment parce que ce segment dépend de la qualité de l'eau et du service perçue au point d'usage. Les normes et obligations sectorielles imposent à la Sen'Eau des normes de qualité de l'eau au point d'usage et la continuité du service. Or, les défaillances du service déclarées par les usagers au cours de l'enquête (coupures, manque de pression, pannes, intermittence) fragilisent l'accès effectif et affectent la qualité de l'eau au robinet, notamment après des épisodes de coupures d'eau. 40 % des ménages interrogés lors de l'enquête ménage évoquent des problèmes liés au réseau (coupures, pression, pannes), notamment dans plusieurs quartiers périphériques (Rufisque, Malika, Pikine, Keur Massar, Yeumbeul). Dans des quartiers centraux et littoraux (Ngor, Grand Yoff, Hann, Médina, Grand Dakar), les critiques portent spontanément sur des désagréments organoleptiques (eau « rouge », dépôts, mauvais goût).

Dans l'enquête auprès des ménages, 31 % des ménages déclarent boire exclusivement l'eau du réseau, 46,5 % la boivent en la combinant avec au moins un autre régime de service, et 22,5 % déclarent ne jamais la boire, y compris parmi des ménages raccordés. On observe ainsi, sur le segment eau de boisson, un désalignement interne entre le statut du réseau comme régime de référence dans les textes et l'organisation du service, et les significations attribuées à l'eau du robinet et les routines effectives de boisson, qui reposent fréquemment sur d'autres régimes de service.

¹⁹⁴ Voir aussi : <https://www.seneau.sn/seneau-inaugure-son-centre-dexcellence-et-dinnovation-un-tournant-majeur-pour-le-secteur-de-leau-au-senegal/#:~:text=Les%20autorit%C3%A9s%20et%20dirigeants%20ont,de%20SEN%E2%80%99EAU%20depuis%202020>

Le régime de service par eau conditionnée

Les formats d'eau conditionnée (sachets, bouteilles, bidons) constituent des artefacts standardisés vendus à l'unité à un point de vente. Cette dimension matérielle va de pair avec une organisation industrielle et commerciale : production industrialisée, approvisionnement des points de vente via des grossistes et revente par un dense tissu boutiquier - observé dans tous les transects. Cela est aussi cohérent avec la dimension spatio-temporelle : l'accès repose sur des points de vente nombreux, avec des amplitudes horaires étendues, ce qui rend l'achat possible à des moments variés de la journée. Enfin, les rationalités déclarées par les ménages sont cohérentes avec cet agencement : l'eau conditionnée est mobilisée pour la boisson du fait de ses artefacts (format fermé, étiquette de marque, eau visuellement « propre »¹⁹⁵), et ce régime occupe une place importante dans les pratiques de boisson relevées dans l'enquête : 83 ménages sur 142 (soit 58%) déclarent y recourir au quotidien pour l'eau de boisson, dont 57 (40%) qui indiquent le combiner avec le régime en réseau centralisé.

Plusieurs désalignements internes apparaissent néanmoins quand on met en relation ces dimensions. D'abord, il existe un désalignement entre la rationalité de sûreté associée à l'eau conditionnée et son prix : les prix relevés sur le terrain (par exemple 50 FCFA le sachet, 400 FCFA la bouteille de 1,5 L, 1000 FCFA le bidon de 10 L soit 0,15 € le litre, soit environ 500 fois plus chère que la tranche sociale du réseau centralisé à 202 FCFA le m³) font de ce régime un accès coûteux, ce qui pèse sur la capacité à en faire l'unique modalité d'approvisionnement domestique dans le contexte de Dakar. Toutefois, le conditionnement en petit sachet permet à des personnes en déplacement dans la ville et avec peu d'espèces d'accéder à de l'eau. Ensuite, les enquêtes montrent que ce régime s'inscrit le plus souvent dans des assemblages avec d'autres régimes, notamment le réseau centralisé, qui continue d'être mobilisé pour les usages hors boisson. Enfin, un désalignement est dû au statut institutionnel du régime : l'eau conditionnée relève du droit alimentaire (autorisation, contrôle, étiquetage), et n'est pas encadré comme un service de distribution d'eau potable. Aucune tarification sociale n'est donc prévue, tandis que les prix de l'eau peuvent être volatils.

¹⁹⁵ C'est-à-dire incolore, sans dépôt et transparente.

Le régime de service kiosquier

Sur le segment eau de boisson, le régime de service kiosquier à Dakar présente des alignements internes entre les cinq dimensions. Les infrastructures et artefacts rencontrés reposent sur un processus commun à tous les kiosques : utiliser l'eau du réseau comme intrant, appliquer un traitement (généralement par osmose inverse), puis vendre l'eau en vrac à des ménages qui apportent leur récipient – ou bien proposer des services de livraison. Cette configuration matérielle est cohérente avec le mode d'organisation observé : une offre provenant d'acteurs privés, organisée comme une activité marchande, et spécialisée sur la production d'une eau destinée à la boisson. Concernant la dimension temps et espace, ce service est de proximité (points de vente rencontrés dans la quasi-totalité des quartiers visités lors de *transects*) et, certains acteurs, proposent de la livraison à domicile. Les rationalités d'usage rapportées sont congruentes avec ces caractéristiques : le kiosque est mobilisé comme alternative à l'eau du robinet pour la boisson, avec un arbitrage économique par rapport à l'eau conditionnée.

Les désalignements internes apparaissent lorsque l'on met en relation cette spécialisation sur la boisson avec les conditions d'encadrement et de contrôle du régime. D'une part, un écart est rapporté entre la ressource attendue (eau du réseau) et certaines pratiques déclarées (recours à la nappe), ce qui complique les contrôles et entre en contradiction avec la standardisation des procédés de traitement (osmose inverse). D'autre part, contrairement au réseau, l'accessibilité économique n'est pas encadrée (pas de tarification sociale, pas d'encadrement des prix).

Le régime de service par borne-automatique

Le régime de service par borne-automatique est le plus récent. Il repose sur un artefact principal qui est une machine standardisée qui ressemble à un distributeur automatique branché sur le réseau d'eau public. Cette standardisation est cohérente avec une organisation centralisée : une même entreprise, Kaynann, installe les bornes, suit leur fonctionnement à distance, organise des contrôles sur site et gère les autorisations liées à l'occupation de l'espace public et à la vente d'eau en vrac. L'ancrage dans le temps et l'espace renforce cet ensemble : les entretiens indiquent une diffusion rapide (plus de 300 bornes installées en quelques années à Dakar et en banlieue) et un fonctionnement annoncé 24 h/24. Selon notre enquête ménage, environ 11 % des ménages déclarent utiliser les bornes Kaynann pour la boisson, dans des quartiers centraux comme

périphériques. Les rationalités et significations déclarées par les ménages sont cohérentes avec ces dimensions matérielles et organisationnelles : les motifs d'utilisation rapportés renvoient à la qualité au point d'usage et à un registre sanitaire. Le prix mentionné (10 L à 300 FCFA) est très supérieur au coût de l'eau du réseau au litre (150 fois plus cher que le tarif social par le réseau centralisé à 202 FCFA/m³), mais inférieur au bidon de 10 L d'eau minérale vendu en boutique (1 000 FCFA), ce qui situe la borne comme solution intermédiaire entre réseau et eau conditionnée.

Cependant, le régime dépend entièrement de l'infrastructure publique puisque l'intrant est l'eau du réseau. C'est pourtant la remise en question de la qualité de l'eau du réseau qui fonde la rationalité du régime. De plus, contrairement au régime en réseau centralisé, il n'existe aucune tarification par tranche, ni garantie de prix fixes : le prix de l'eau est fixé par l'entreprise, alors même que la ressource initiale est celle du réseau public. Enfin, l'accès est censé être continu, mais il est tributaire du fonctionnement du réseau d'eau public et du réseau électrique.

Le régime de service par auto-approvisionnement

Les matériaux récoltés dans le cadre de cette thèse ne permettent pas de conduire une analyse des alignements et désalignements internes de ce régime avec la même rigueur que pour les autres régimes. Ils renseignent surtout sur sa place dans les pratiques : d'après l'enquête conduite auprès des ménages, l'auto-approvisionnement renvoie à des puits, pompes, nappes ou voisinage, mais il est rarement déclaré comme source de boisson quotidienne. Diop et ses collègues (2021) indiquent que même lorsque le recours aux pompes est massif en cas de coupure, le recours au puits ou forage est associé à des usages non alimentaires. Les données disponibles ne permettent pas de renseigner les 5 dimensions du cadre, du fait, notamment, du caractère interdit du recours aux puits, ce qui complique la collecte d'informations dans le délai relativement court de l'enquête.

3.2.3 Alignements et désalignements externes (inter-régimes)

Le tableau ci-dessous synthétise les alignements et désalignements entre régimes de service pour le régime de l'eau potable de Dakar.

Tableau 23 : Synthèse des relations entre régimes de service au sein du régime de l'eau potable de Dakar. Source : auteur (2026).

Relation	Type d'alignement/désalignement	Lecture
Réseau comme configuration de référence sur la quasi-totalité de l'espace.	Alignement Transversal multi-régimes	Le régime dominant est le régime en réseau centralisé, les régimes de service marchands vendant de l'eau <i>en vrac</i> doivent mobiliser son infrastructure.
Désalignement entre potabilité attribuée au réseau, et existence de régimes alternatifs, spécialisés sur l'accès à l'eau de boisson	Désalignement Transversal multi-régimes	Le réseau centralisé forme le seul régime de service légitime pour l'accès à l'eau potable. Une minorité des usagers interrogés se reposent uniquement sur le réseau pour la boisson. La potabilité de l'eau est contestée, ce qui fonde l'existence de régimes de service alternatifs.
Seuls les tarifs du réseau centralisé sont fixes et encadrés.	Désalignement Transversal multi-régimes	Les régimes de service alternatifs au réseau ne sont pas concernés par des mécanismes de tarification sociale/d'encadrement des tarifs, ce qui durcit les conditions d'accès à la boisson et peut se traduire par une double dépense pour les ménages.
Hétérogénéité des dispositifs et difficulté du contrôle des régimes marchands	Désalignement Transversal multi-régimes (sauf réseau centralisé)	Le grand nombre de dispositifs de traitement, de technologies mobilisées, de points de ventes répartis dans l'espace, rendent difficile le contrôle de la qualité de l'eau vendue.
Régime en réseau centralisé ↔ régime par eau conditionnée / régime kiosquier / régime par borne-automatique	Alignement Complémentarité fonctionnelle	Assemblages récurrents dans l'enquête : le réseau permet de couvrir la majorité des usages domestiques. Le régime par eau conditionnée est mobilisé pour la boisson. Idem pour régime kiosquier et régime par borne automatique.
Régime en réseau centralisé ↔ régime kiosquier / régime par bornes automatiques	Alignement Mobilisation de l'infrastructure en réseau Désalignement Dépendance	L'eau du réseau est censément mobilisée par le régime kiosquier et le régime par borne-automatique. Les usagers de ces régimes sont donc des usagers indirects du réseau centralisé. Le régime kiosquier et le régime par bornes automatiques sont dépendants matériellement du régime en réseau centralisé
Régime en réseau centralisé ↔ régime par auto-appvisionnement	Alignement Régime d'appoint Désalignement Tensions sur la nappe	Complément d'usage en cas de coupure, contribuant à la continuité de l'accès à l'eau à l'échelle du ménage La nappe est néanmoins à risque. Les éventuels problèmes du réseau peuvent donc aggraver les tensions sur la nappe.

Régime kiosquier ↔ régime par bornes automatiques	Alignement et désalignement Proximité fonctionnelle dans un même espace	Les deux régimes de service servent la même fonction (eau de boisson traitée et vendue <i>en vrac</i>). Ils sont donc en situation de concurrence.
---	--	---

3.2.3 Dakar comme régime monolithique suppléé : le réseau complété sur le segment boisson par des régimes de service marchands

Le qualificatif de régime « monolithique » renvoie au modèle dominant de régime sectoriel d'accès domestique à l'eau potable : un accès universel à l'eau potable via un réseau centralisé, en continu, pour tous les usages (y compris, donc, la boisson). À Dakar, le régime en réseau centralisé est le seul régime de service légitime pour l'accès à l'eau potable, et le seul que l'État vise à renforcer et étendre. Ce régime de service couvre la quasi-totalité de Dakar et sa banlieue.

Les coupures, les problèmes de pression et les désagréments organoleptiques, rapportés par une part importante des ménages, engendrent néanmoins un désalignement entre la définition de l'eau du robinet comme potable et sa place effective dans les pratiques. Moins d'un tiers des ménages enquêtés boivent exclusivement l'eau du réseau, près de la moitié la combinent avec d'autres sources et près d'un quart ne la boivent jamais. Cela ne remet pas en question le réseau centralisé comme régime de service dominant pour la quasi-totalité des usages domestiques, mais contribue à expliquer l'existence de régimes de service spécialisés sur le segment boisson. D'une part, le réseau centralisé reste le support quasi exclusif de l'accès domestique à l'eau potable, et les cinq dimensions de ce régime de service sont fortement alignées entre elles. D'autre part, des régimes de service spécialisés (kiosquier, eau conditionnée, bornes automatiques) couvrent une large partie des besoins en eau de boisson, et ce en réponse aux désalignements internes du régime en réseau centralisé sur ce segment. Ils ne se substituent pas, pour autant, au réseau centralisé sur les autres usages. Deux régimes de service, le régime kiosquier et le régime par borne-automatique, sont dépendants de l'infrastructure du régime en réseau centralisé, et en sont donc usagers.

La figure ci-après représente graphiquement la structure du régime sectoriel de l'eau potable à Dakar.

Dakar : un régime monolithique suppléé

Basé sur Van Welie *et al.* (2018).

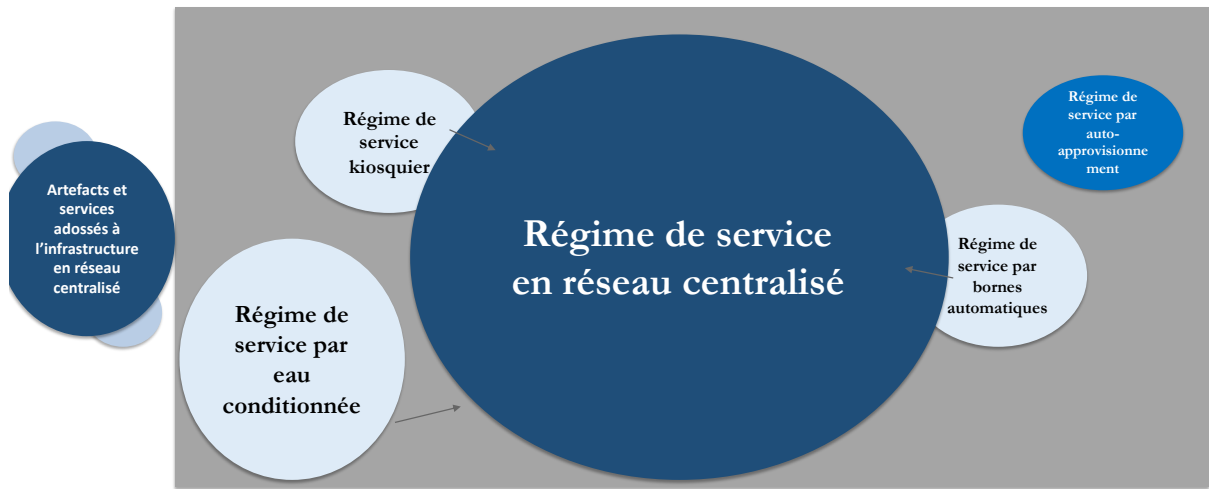


Figure 10 : Schéma du régime sectoriel d'accès domestique à l'eau potable de Dakar. Source : auteur (2025).

Nous proposons donc d'élargir la typologie de Van Welie *et al.* (2018) en introduisant le terme de régime monolithique suppléé. Au-delà de la contribution à la typologie heuristique, ce terme permet d'illustrer ce que nous considérons comme étant encore peu traité dans la littérature portant sur l'accès à l'eau en milieu urbain, à savoir l'institutionnalisation de régimes marchands sur le segment boisson, y compris en situation d'universalisation de l'accès au réseau centralisé.

Conclusion du chapitre

En mobilisant le concept d'alignement, nous avons pu analyser, pour chaque étude de cas, la structure du régime sectoriel d'accès domestique à l'eau potable. Nous avons choisi de concentrer l'analyse sur le segment boisson, car c'est sur ce segment que le décalage entre les pratiques attendues du fait du cadre institutionnel (boire l'eau du robinet qui est traitée pour pouvoir être bue) et les pratiques de boisson déclarées par les usagers qui finalement, qu'ils soient branchés au réseau ou non, tendent à privilégier d'autres régimes de service pour l'eau de boisson. Cela contribue au développement de régimes de service alternatifs au réseau, spécialisés sur ce segment, avec pour conséquence des assemblages inter-régimes récurrents à l'échelle des ménages.

À Bandung, nous qualifions le régime sectoriel de polycentrique : plusieurs régimes de service stabilisés contribuent à l'approvisionnement en eau de boisson, selon une segmentation fonctionnelle entre régimes de service permettant de couvrir la plupart des usages domestiques, et régimes de service marchands permettant l'accès à une eau considérée comme potable – disponible dans un contenant en plastique. Des désalignements sont néanmoins à noter : plusieurs régimes contribuent à la surexploitation des eaux souterraines et leur pollution, tandis que nous notons un décalage entre la centralité institutionnelle de la PDAM (principal régime ayant vocation à s'étendre) et sa faible implication pour combler le besoin de la population en matière d'eau de boisson.

À Dakar, nous qualifions le régime sectoriel de monolithique suppléé : le réseau centralisé couvre la quasi-totalité de l'espace urbain, et demeure le seul régime légitime pour l'accès à l'eau potable. Pourtant, la potabilité de l'eau est remise en question, ce qui fonde l'existence de régimes marchands, dont certains sont matériellement dépendants de l'infrastructure en réseau. Nous notons deux principaux désalignements au sein du régime sectoriel : la difficulté à contrôler cet ensemble d'acteurs et dispositifs, et donc la qualité de l'eau bue, et l'absence d'encadrement des prix ou de tarification sociale, ce qui engendre un surcoût pour les usagers de ces régimes de service.

Enfin, si les alignements et désalignements permettent d'analyser la structure des régimes étudiés, ils ne permettent pas d'analyser les potentielles externalités de ces régimes (Van Welie *et al.* 2018). Un régime monolithique fortement aligné peut par exemple engendrer des externalités environnementales importantes, et n'implique pas nécessairement une réduction des inégalités d'accès à l'eau potable. Ce cadre d'analyse permet de poser un nouveau regard sur ces régimes sociotechniques. Ces résultats sont discutés dans le prochain chapitre.

Chapitre 6 : Discussion

Ce chapitre analyse les résultats de la thèse au regard des deux questions de recherche. Il revient d'abord sur la focalisation sur l'eau de boisson comme entrée méthodologique pour analyser des régimes sectoriels complexes. Cette focale permet d'identifier, à Bandung et à Dakar, des régimes de service comparables, spécialisés sur le segment boisson, et de les qualifier comme régimes de service au détail. Le chapitre explicite les apports de cette qualification au regard de la littérature.

Ce chapitre étudie ensuite les apports de la comparaison des alignements et désalignements internes et externes. L'analyse des relations entre régimes de service permet de proposer différentes formes d'articulation — complémentarité, superposition, concurrence et dépendance — et de réinterroger la place du réseau centralisé dans l'architecture des régimes sectoriels étudiés. Cette comparaison conduit enfin à proposer la qualification de régime monolithique suppléé pour le cas de Dakar, à interroger la portée de cette qualification, et à préciser ce qu'elle apporte à l'analyse des déclinaisons du modèle en réseau centralisé. Enfin, le chapitre conclut sur l'identification d'une reconfiguration sociotechnique probable sur les deux terrains étudiés.

Sous-partie 1 : La focalisation sur l'eau de boisson comme point d'entrée heuristique pour analyser des régimes sectoriels complexes

1.1 Analyse de régimes de service communs aux deux terrains d'étude spécialisés sur le segment boisson

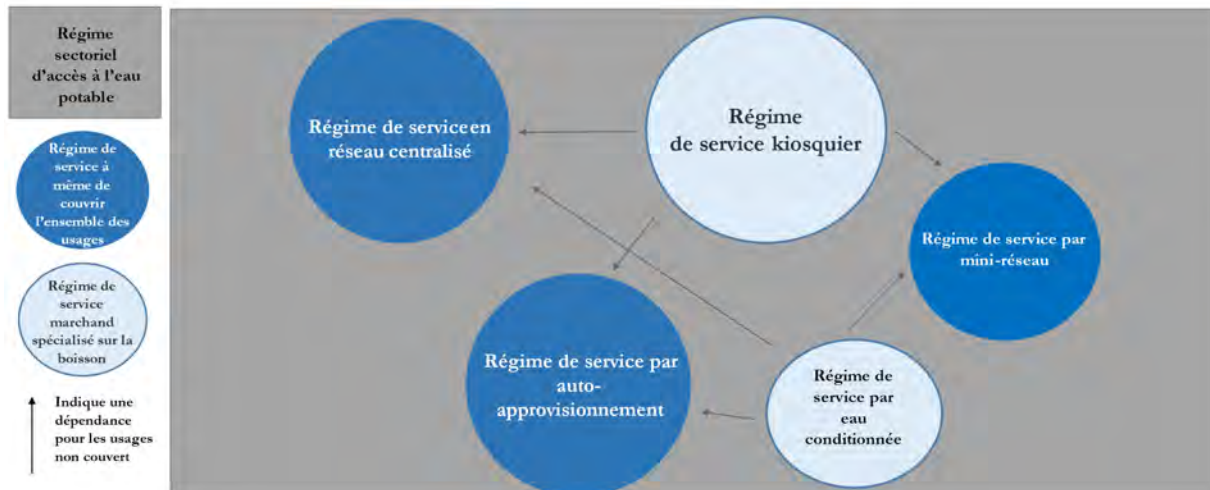
Dans cette section, nous analysons, à partir du segment eau de boisson, des régimes de service similaires, que nous qualifions de « régimes de service au détail », dans des terrains d'étude contrastés. Nous explicitons ce qui rend la comparaison possible, et analysons la stabilisation de ces régimes. Nous montrons les apports de la thèse en termes de contribution méthodologique.

1.1.1 Des régimes de service similaires dans des régimes sectoriels contrastés

Dans le chapitre précédent, nous avons caractérisé les régimes sectoriels de Bandung et de Dakar. Van Welie *et al.* (2018) distinguent 4 grands types de régime sectoriel : le régime monolithique, le régime polycentrique, le régime fragmenté, le régime éclaté. Nous avons qualifié le régime de Bandung de polycentrique, mais les catégories disponibles sont apparues incomplètes pour qualifier le cas de Dakar, raison pour laquelle nous avons introduit un gradient supplémentaire dans la typologie. Ci-dessous se trouve une représentation schématique de ces deux régimes sociotechniques contrastés.

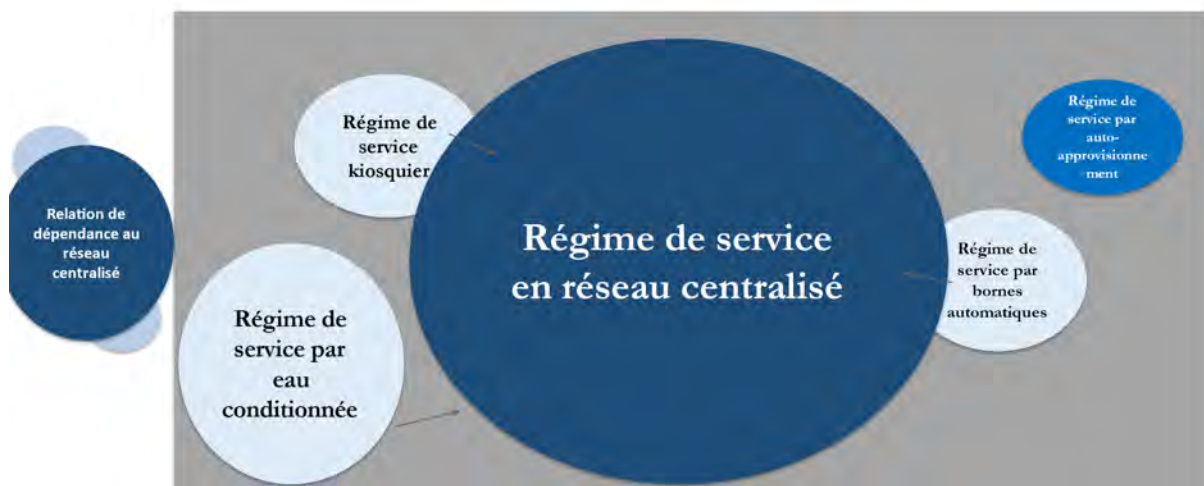
Bandung : un régime polycentrique

Basé sur Van Welyet *al.* (2018).



Dakar : un régime monolithique suppléé

Basé sur Van Welyet *al.* (2018).



Les régimes sectoriels d'accès domestique à l'eau potable de Bandung et de Dakar apparaissent contrastés pour trois principales raisons :

Dans un premier temps, ils diffèrent quant à la place effective du réseau dans l'accès au service. À Bandung, le réseau centralisé n'est qu'une configuration parmi d'autres : il ne dessert pas toute la ville ([moins d'un quart de la population y est raccordé, comme nous l'avons calculé dans le chapitre précédent](#)), et l'accès est fortement inégal entre zones desservies, théoriquement en continu, zones desservies par intermittence et zones non raccordées. À Dakar, en revanche, le réseau couvre la quasi-totalité de l'espace urbain, et le taux d'accès officiel dépasse les 98% de la population pour Dakar (Pezon 2018)¹⁹⁶.

En Indonésie, le cadre réglementaire reconnaît explicitement une pluralité de systèmes d'adduction d'eau potable légitimes, regroupés sous la catégorie de SPAM¹⁹⁷. Un SPAM peut être en réseau ou hors réseau, être opéré par plusieurs types d'acteurs, notamment une entreprise publique locale (PDAM), une entreprise privée, ou encore une organisation communautaire locale. De plus, l'utilisation des eaux souterraines – jusqu'à un certain seuil – est autorisée, y compris dans le périmètre de desserte d'un SPAM. À Dakar, au contraire, le Code de l'Eau interdit l'usage d'autres eaux que celles du réseau public dans les zones desservies, à l'exception des eaux commercialisées comme des denrées alimentaires (eaux conditionnées et eaux traitées vendues en vrac). Les puits et forages sont soumis à autorisation. Aussi, comme indiqué dans le paragraphe précédent, le réseau centralisé couvre la quasi-totalité de l'espace urbain et des ménages. Le cadre institutionnel consacre en outre ce réseau comme l'unique mode légitime d'approvisionnement en eau potable à Dakar : il est le seul reconnu comme service officiel et le seul destiné à être étendu et renforcé.

Enfin, ils diffèrent quant à l'orientation des politiques de l'eau dans chaque contexte. À Bandung, l'action publique vise à l'organisation, la planification et le contrôle d'une pluralité de configurations d'approvisionnement en eau. Au contraire, à Dakar, les politiques publiques sont davantage orientées vers un renforcement du réseau centralisé, y compris via des transferts longue distance ou le recours à des sources d'eau non conventionnelles (comme le dessalement d'eau de mer). Les

¹⁹⁶ Voir aussi : <https://www.seneau.sn/seneau-inaugure-son-centre-dexcellence-et-dinnovation-un-tournant-majeur-pour-le-secteur-de-leau-au-senegal/#:~:text=Les%20autorit%C3%A9s%20et%20dirigeants%20ont,de%20SEN%E2%80%99EAU%20depuis%202020>

¹⁹⁷ SPAM signifie *Sistem Penyediaan Air Minum*, soit système d'approvisionnement en eau potable. En Indonésie, le cadre institutionnel reconnaît explicitement une pluralité de systèmes d'adduction d'eau potable légitimes regroupés sous cette catégorie. Un SPAM peut être en réseau ou hors réseau, être opéré par plusieurs types d'acteurs, notamment une entreprise publique locale (PDAM), une entreprise privée, ou encore une organisation communautaire locale.

modalités alternatives d'accès à l'eau potable ne sont pas appréhendées comme des composantes du service public de fourniture d'eau potable.

Encadré 21 : Rappel de la signification du terme configuration dans le cadre de cette thèse.

Dans cette thèse, à partir du cadre proposé par Van Welie et al. (2018), une configuration désigne un agencement situé d'artefacts et d'infrastructures, de pratiques d'usagers et de fournisseurs, de modes d'organisation, de règles, de rationalités d'action et de significations associées au service, ainsi que d'interactions sociales. Cet agencement rend possible la fourniture d'un service.

Une configuration est stabilisée lorsque ses dimensions sont suffisamment alignées pour que la fourniture du service repose sur des routines, et non sur une improvisation permanente. La reproduction du service désigne alors l'ensemble des opérations, pratiques et règles par lesquelles cette fourniture est assurée et reconduite dans le temps. Dans cette thèse, une configuration stabilisée peut être qualifiée de régime de service.

Dans ces contextes contrastés, nous identifions des régimes de service spécialisés sur le segment boisson. Voici un tableau qui les regroupe :

Identification et caractérisation des régimes de service au détail à Bandung et à Dakar

Régime de service	Infrastructures & artefacts	Organisation	Temps & espace	Rationalité et signification	Interactions	Tarification	Proportion dans l'approvisionnement en eau de boisson
Régime de service kiosquier (Bandung)	Eau du réseau ou captage + camions-citernes. Traitement au point de vente (osmose inverse, parfois UV) Bidon de 19L transparent.	Micro-entreprises (souvent familiales). APDAMINDO/PERDAMINDO : normes et routines d'hygiène/contrôle, appui équipements, médiation avec les régulateurs, plaidoyer, structuration du secteur	Observé dans tous les transects Horaires étendus (souvent 7h–21h) Livraison (~5 km). Ancrage temporel : nombreux kiosques >10 ans.	Service mobilisé pour la boisson (air minum). Traitement visible, récipient transparent. Absence de désagrément organoleptique Coût inférieur à l'eau conditionnée.	Interaction marchande de proximité (commerçant de quartier).	≈6 000–8 000 IDR / recharge 19L +≈1 000 IDR livraison.	Au niveau national : ≈30–31% principale source (Irianto et al., 2020). Au niveau des <i>transects</i> : 54,3% ont recours aux kiosques (38/70) 41,4% exclusivement kiosques (29/70). Parmi eux, ménages raccordés au réseau : 51,4 % (19/37)

Régime de service	Infrastructures & artefacts	Organisation	Temps & espace	Rationalité et signification	Interactions	Tarification	Proportion dans l'approvisionnement en eau de boisson
Régime de service par eau conditionnée (Bandung)	Production industrielle Bouteilles et bidons 19L scellés Distribution warungs ¹⁹⁸ et supermarchés.	Grandes entreprises et marques (Danone Aqua, Le Minérale). ASPADIN/ASPARMIN AS Encadré comme vente de produit alimentaire Vente au détail.	Présent dans tous les quartiers étudiés Certains points de vente sont ouverts 24/24.	D'abord « eau des hollandais », puis devenue référence de la « bonne » eau de boisson. Associée à la sûreté du scellé et à la marque. Régime le plus coûteux.	Interaction marchande au comptoir Interaction marchande de proximité dans le cas des warungs.	Bidon 19 L : ≈17 000–21 000 IDR.	Au niveau national : 10,7% l'utilisent comme principale source de boisson (Irianto et al., 2020). Au niveau des <i>transects</i> : ≈10% l'utilisent comme principale source de boisson.

¹⁹⁸ Des épiceries de quartiers qui vendent plats, nourritures, boissons et produits du quotidien.

Régime de service	Infrastructures & artefacts	Organisation	Temps & espace	Rationalité et signification	Interactions	Tarification	Proportion dans l'approvisionnement en eau de boisson
Régime de service kiosquier (Dakar)	Points de traitement de proximité (osmose inverse) Eau du réseau en intrant (principalement). Bidons réutilisés (10–19L) Machines et traitement en arrière-boutique. Livraison (PME).	Constellation d'acteurs (micro-entreprises à PME) Statut juridique flou : considéré comme vendeurs de produits alimentaires Contrôles difficiles Pratiques illégales rapportées (pompage nappe) dans quelques cas.	Présent dans de nombreux quartiers (Dakar et banlieue). Nombre d'unités probablement sous-estimé. Diffusion récente dans les usages.	Alternative marchande au réseau pour la boisson. Arbitrage prix/qualité : moins cher que l'eau conditionnée, plus cher que l'eau du réseau. Régime encore en stabilisation (institutionnalisation incomplète).	Interaction marchande au comptoir. Dans certains cas : franchises / réseaux de points de vente Recrutement d'intérimaires issus du quartier.	Prix observés : 100–600 FCFA / 10L. Livraison (bidon 19L) : ≈2 000–2 500 FCFA selon opérateurs. Comparaison : 10L réseau (tranche pleine) ≈70 FCFA.	Au niveau des <i>transects</i> (N=142) : 12 ménages déclarent recourir aux kiosques à eau pour la boisson. Sous-groupe « dispositif de traitement » hors bornes-automatiques : présence dans ≥16 quartiers (selon déclarations).

Régime de service	Infrastructures & artefacts	Organisation	Temps & espace	Rationalité et signification	Interactions	Tarification	Proportion dans l'approvisionnement en eau de boisson
Régime de service par eau conditionnée (Dakar)	Artefacts standardisés : sachets (300–650 ml), bouteilles (jusqu'à 1,5L), bidons (5/10L). Marques dominantes (ex. Kirène, La Casamançaise). Boutiques de proximité et vendeurs ambulants	Chaînes industrielles (embouteillage/ensachage) + grossistes + distribution par boutiques. Eau conditionnée = denrée alimentaire : autorisations, normes qualité/étiquetage, contrôles (hygiène/commerce). Juridiquement un produit et non un service.	Couverture urbaine très large via tissu boutiquier Amplitude horaire étendue (variables selon boutiques).	Recherche de sécurité sanitaire (marque, emballage). Produit devenu ordinaire (diffusion sociale) mais implique arbitrages budgétaires. Uniquement mobilisé pour la boisson.	Interaction marchande de proximité au comptoir. Possibilité de crédit observée (relations d'interconnaissance).	Prix observés (ordre de grandeur) : - Sachet : 25–50 FCFA - Bouteille 33 cl : 150 FCFA - Bouteille 1,5 L : 400 FCFA - Bidon 10 L : 1 000 FCFA Comparaison : plusieurs centaines à milliers de fois plus cher que le réseau au litre.	Au niveau des <i>transects</i> (N=142) : 83/142 (≈58%) achètent en boutique pour la boisson. 57/83 combinent avec le réseau.

Régime de service	Infrastructures & artefacts	Organisation	Temps & espace	Rationalité et signification	Interactions	Tarification	Proportion dans l'approvisionnement en eau de boisson
Régime de service par bornes-automatiques (Dakar)	Artefact central : borne automatique de traitement/distribution installée sur l'espace public. Branchement au réseau centralisé	Un seul opérateur (entreprise privée) Accords municipaux pour occupation de l'espace public Relais locaux (chefs de quartier, promoteurs intérimaires).	Déploiement rapide et large couverture (pas de carte de l'emplacement de chaque unité disponible) Service 24/24 revendiqué Transformation rapide des pratiques dans certains quartiers.	Registre sanitaire (eau pure) + social (eau moins chère que l'eau en bouteille) + écologique (réutilisation des contenants). Usage exclusivement boisson.	Inaugurations en présence de figures locales. Recrutement d'intérimaires locaux pour expliquer le fonctionnement des machines et faire du porte-à-porte.	Prix observé : 300 FCFA / 10L. Tarif unique sur l'ensemble de l'aire urbaine (pas de tranche tarifaire).	Au niveau des <i>transects</i> (N=142) : 11 % déclarent utiliser la borne pour la boisson. Usagers répartis dans tous types de quartiers.

Tableau 24 : Dimensions comparées des régimes de service spécialisés sur le segment boisson à Bandung et Dakar. Source : auteur (2026).

L'analyse des 5 dimensions de ces régimes de service permet d'identifier 8 points communs, dans le cadre de nos deux études de cas :

- 1) **Une spécialisation sur le segment eau de boisson.** Cette similitude renvoie à la dimension “rationalités et significations”.
- 2) **Un accès reposant sur l'achat répété d'une quantité déterminée d'eau, conditionnée.** Cette similitude renvoie aux dimensions “infrastructures et artefacts”, “mode d'organisation” et “interactions sociales”.
- 3) **Des infrastructures et artefacts communs (récipients transparents, machines de traitement, vitrines, mobilisation du champ lexical de la pureté) participant à la mise en scène de la qualité de l'eau.** Par cette expression, nous entendons que les récipients transparents, les appellations telles que eau « purifiée » et la mise en avant des machines et procédés de traitement ne suffisent pas à prouver que l'eau est de meilleure qualité que l'eau du réseau (bien que cela ne soit pas exclu), mais qu'ils contribuent à rendre perceptibles certains attributs associés à une eau de boisson de qualité, en particulier l'absence de goût, d'odeur ou de dépôt.
- 4) **Un mode d'organisation dominé par la forme entreprise.** Bien que des ONG et des associations aient participé aux FME et soient mentionnées dans la littérature, elles se sont révélées peu visibles sur le terrain lors de la mise en œuvre des *transect walks*. À Bandung, les kiosques à eau sont exploités par des micro-entreprises, soit indépendantes, soit intégrées à des réseaux de franchise. Certaines sont regroupées au sein d'associations professionnelles comme [APDAMINDO](#) et [PERDAMINDO](#). Le régime par eau conditionnée est également dominé par la forme entreprise. Les grandes entreprises du secteur sont représentées par [ASPADIN](#) et [ASPARMINAS](#). Nous n'avons pas rencontré ce type d'acteurs à Dakar.
- 5) **Une accessibilité spatiale reposant sur une distribution plus ou moins dense de points d'accès dans l'espace urbain, indépendamment de la présence du réseau centralisé.** Cette similitude renvoie à la dimension temps et espace. Pour chaque régime de service au détail, la continuité du service à travers l'espace est assurée par un maillage plus ou moins dense de points de distribution.
- 6) **Des rationalités d'usage centrées sur la recherche d'une eau considérée comme étant de qualité supérieure.** Cette similitude renvoie à la dimension “rationalité et signification”. À Bandung, nous avons objectivé une différenciation dans la pratique entre

air bersih (eau propre) et *air minum* (eau potable/pour boire). À Dakar, l'eau minérale est considérée comme étant la meilleure pour la santé, et les opérateurs de kiosques à eau comme l'entreprise *Kaynann* présentent leur activité comme la vente d'eau pure, meilleure que l'eau du réseau, moins chère que l'eau minérale.

- 7) **Des rationalités de fourniture reposant sur la réalisation d'un bénéfice via la vente d'un produit ou d'un service.** À Bandung, les kiosquiers interrogés justifient, pour la majorité, le lancement de leur activité par la recherche d'un revenu. Le marché de l'eau minérale est dominé par des entreprises et certaines PDAM (Tirtawening, Tirtamusi par exemple) envisagent l'embouteillage comme source de profits. À Dakar, certains kiosques pompent l'eau de la nappe pour ne pas payer le service de la Sen'Eau et ainsi maximiser les profits (D.E.P.2; D.E.P.3, D.E.I.3). Les fabricants d'eau conditionnée interrogés ont tous confirmé une augmentation de leurs chiffres de vente et de production (D.E.P.5, D.E.P.7, D.E.P.10).
- 8) **Des prix fixés par le marché (et donc hors logique de péréquation ou de tarification sociale).** Cette similitude renvoie aux dimensions "mode d'organisation" et "rationalités et significations". À Bandung, les kiosquiers pratiquent des prix similaires : autour de 8000 IDR la recharge de 19 litres. À Dakar, les prix varient d'un kiosque à l'autre : un bidon d'eau traitée peut coûter entre 200 et 700 FCFA en fonction des kiosques. En revanche, l'eau minérale est vendue partout à un prix similaire (1000 FCFA pour un bidon de 10L). Plusieurs boutiquiers l'ont décrit comme étant le prix de vente conseillé par la principale entreprise du secteur : Kirène. À l'inverse, l'eau fournie par un SPAM en Indonésie ne doit pas dépasser 4% du revenu minimum de la province où il est déployé, tandis que le prix de l'eau du réseau est fixé par décret au Sénégal, et n'a pas évolué depuis plus de 10 ans.

Nous définissons alors un régime de service au détail comme suit :

Un régime de service au détail désigne une [configuration stabilisée dans le temps et l'espace](#)¹⁹⁹ qui a pour objet la fourniture d'eau de boisson à des usagers, par des détaillants. L'accès y repose sur l'achat de quantités d'eau, dans le cadre de transactions marchandes répétées selon les besoins et les possibilités des usagers. Ce régime est caractérisé par des infrastructures et artefacts spécifiques permettant la construction d'une image de qualité de l'eau vendue, par un mode d'organisation dominé par la forme entreprise, par une accessibilité spatiale dépendante d'une répartition plus ou moins dense de points d'accès à travers l'espace urbain, par des rationalités d'usage centrées sur la

¹⁹⁹ Autrement dit, le service est reproduit dans la durée, et à travers l'espace urbain, en opposition à un service ponctuel et localisé.

recherche d'une eau considérée comme potable et de meilleure qualité que d'autres eaux disponibles, ainsi que par des rationalités de fourniture reposant sur la réalisation d'un bénéfice via la vente d'un produit ou d'un service. Les prix sont définis par le marché, dans des contextes concurrentiels.

La nouveauté de ce travail ne réside donc pas dans l'identification de dispositifs innovants ou de configurations inédites. Elle consiste à analyser ces configurations autrement. Il ne s'agit pas de les définir d'abord par leur écart au réseau centralisé (Misra et Kingdom 2019), par leur caractère « non conventionnel » (Frenoux 2016), ou par le seul statut des opérateurs impliqués. Il s'agit de les comparer comme des régimes de service. Le statut des opérateurs reste une dimension importante de l'analyse, mais il est mis en relation avec d'autres dimensions : les dispositifs mobilisés, les pratiques des ménages, les formes d'organisation du service, les règles d'encadrement et les rationalités associées à la fourniture de l'eau de boisson. Nous détaillons ci-dessous ce que cela implique.

La revue de littérature réalisée dans le premier chapitre identifie d'abord une première séquence, qui contribue à rendre visibles, dans les villes des Suds, des pratiques de vente d'eau en marge du réseau (Zaroff et Okun 1984; Whittington et al. 1989; Whittington, Lauria et Mu 1991; Zérah 1997). Ces pratiques sont analysées comme coûteuses pour les ménages, subsidiaires, transitoires ou appelées à être rendues caduques suite à l'extension et l'amélioration du réseau centralisé. La revue de la littérature montre ensuite une intensification des travaux empiriques, ayant conduit à l'élaboration de typologies, et se focalisant sur la performance de petits opérateurs privés, en particulier dans des contextes de non-couverture du réseau : typologie de la Banque Mondiale (Snell 1998), études de « small-scale entrepreneurs » (Tova Maria Solo 1998; Tova Maria Solo 1999), de fournisseurs « indépendants » (Collignon et Vézina 2000), de *small-scale water providers* (Albu et Njiru 2002), etc. Nous avons ensuite identifié une troisième séquence, centrée sur les conditions d'intégration/régulation de ces opérateurs et dispositifs, et la question de leur potentiel soutien par les acteurs publics et les bailleurs de fonds (Sansom 2006; Sansom et Bos 2008; Kjellén et McGranahan 2006; Leflaive 2009; Trémolet 2013), avec des critiques portant sur des risques de pratiques prédatrices (Hailu, Rendtorff-Smith et Tsukada 2011), des risques de créations de cartels (Ahlers et al. 2013), de fortes iniquités tarifaires (UNDP 2011), et des risques de surexploitation et de faibles capacités de suivi (Franceys et Gerlach 2012). La littérature la plus récente accorde une attention croissante à certains dispositifs et à leur potentiel comme solutions en vue de l'universalisation de l'accès à l'eau potable (Stoler 2017; Misra et Kingdom 2019; Schmidt 2020). Chez certains auteurs, ce déplacement s'accompagne d'une réflexion sur l'intégration de ces acteurs

et dispositifs dans la planification urbaine et conduit à les considérer comme des solutions légitimes à être financées dans le cadre de l'Aide Publique au Développement (Misra et Kingdom 2019).

En résumé, l'étude bibliométrique de Frenoux (2016) montre que la terminologie mobilisée dans la littérature est hétérogène et majoritairement descriptive, qu'elle met d'abord l'accent sur le type d'opérateur (statut), sa taille et le contexte d'intervention (Frenoux 2016 : 68). Nous proposons des catégories englobantes et comparables : des régimes de service au détail dont les acteurs principaux sont des détaillants d'eau de boisson. Nous parlons donc de régimes, c'est-à-dire de configurations stabilisées dans le temps et l'espace qui structurent l'accès à l'eau de boisson y compris dans des contextes d'universalisation de l'accès au réseau centralisé, ou dans des contextes où le réseau est le régime dominant – et donc pas nécessairement en absence de réseau centralisé. À Dakar, le régime en réseau centralisé couvre la quasi-totalité de l'aire urbaine. Pourtant, trois régimes de service spécialisés sur le segment boisson (kiosquier, eau conditionnée, bornes automatiques) couvrent une part significative des usages liés à la boisson, et ce sur l'ensemble du territoire urbain. À Bandung, les régimes kiosquiers et le régime eau conditionnée ont été observés au cours de tous les *transects*, et représentent les principaux modes d'accès à l'eau de boisson à l'échelle du pays. Plutôt que des alternatives au réseau, nous considérons qu'il s'agit d'une segmentation des usages, dans deux contextes contrastés, qui concerne (à divers degrés) l'ensemble de la population et des quartiers.

Nous avons ensuite identifié, dans la littérature, un glissement sémantique, postérieur à l'étude bibliométrique de Frenoux (Ibid.) : l'emploi du terme *off-grid*, issu du secteur de l'électricité, dans le secteur de l'eau (Misra et Kingdom 2019; Prayoga et al. 2021; Sachdeva et al. 2023), et la promotion de solutions en vue de l'atteinte de l'ODD6.1. Nous avons choisi, comme explicité dans le premier chapitre, de ne pas conserver la terminologie *off-grid*, afin de dépasser la dichotomie réseau/hors réseau qui ne semble pas correspondre à ce qui a été observé sur les terrains. Les kiosques à eau et les bornes automatiques peuvent par exemple être connectés au réseau centralisé (et donc ne pas être *off-grid*).

Nous discutons aussi le potentiel de « solutions » des régimes de service au détail. Ils ne comblent pas un vide dans la fourniture de service, et ils peuvent notamment concerner des usagers ayant déjà accès à un service amélioré selon les indicateurs. Enfin, ils ne correspondent pas à des solutions pilotées dans le cadre de projets de développement. Les entrepreneurs transnationaux, présentés dans le premier chapitre de cette thèse, n'ont été rencontrés qu'à peu de reprises sur le terrain –

jamais lors de transects, toujours dans le cadre d'entretiens spécifiques. Les vendeurs d'eau de boisson au détail rencontrés sont pour la quasi-totalité des acteurs locaux²⁰⁰.

Enfin, ce travail contribue aux études qui décrivent l'accès aux services dans les villes des Suds comme hétérogène et pluriel (Furlong 2014; Lawhon et al. 2018; Guma, Monstadt et Schramm 2019; Schramm et al. 2023). La revue de littérature rappelle que ces approches se sont développées en critique d'une lecture « occidentale » des villes des Suds (Choplin 2012; Robinson 2016). Elles insistent sur le caractère souvent discontinu, contesté et partiellement invisible des infrastructures urbaines (Simone 2004; Schindler 2017). Ces approches discutent également la thèse du *Splintering Urbanism* : les villes étudiées ne sont pas décrites comme en cours de fragmentation, mais comme déjà fragmentées, du fait de réseaux historiquement incomplets et d'arrangements hétérogènes durables (Jaglin 2012; Furlong et Kooy 2017; Mara J. Van Welie et al. 2018). En adoptant l'eau de boisson comme point d'entrée analytique, cette thèse met en évidence une constante entre deux contextes sectoriels contrastés : l'hétérogénéité des modalités d'accès au service apparaît principalement sur ce segment, et n'est pas nécessairement corrigée par la connexion au réseau centralisé. Nous proposons d'analyser les archipels (Bakker 2003), les constellations (Schindler 2017; Guma, Monstadt et Schramm 2019) et l'hybridité (Jaglin 2016; Sitzenfrei et al. 2017; Cawood, Wahby et Ferrara 2022) sous la forme de régimes de service comparables, qualifiés à partir de dimensions communes. Cette catégorisation permet de caractériser la structure de chaque régime sectoriel (polycentrique à Bandung, monolithique suppléé à Dakar) à partir des relations entre régimes. Nous proposons donc une grille d'analyse pour étudier l'hétérogénéité de l'accès aux services dans ces deux cas particuliers.

1.1.2 Des régimes de service stabilisés à divers degrés

Un régime de service est une configuration stabilisée. La reproduction désigne l'ensemble des opérations par lesquelles la configuration est maintenue, c'est-à-dire la capacité à fournir le service dans le temps et l'espace. Dans cette approche, le degré de stabilisation peut être appréhendé comme un gradient, notamment en fonction de la diffusion d'un régime, de son ancienneté et du niveau de contestation (Van Welie et al. 2018).

²⁰⁰ Il convient néanmoins d'apporter une nuance : les fabricants d'eaux minérales embouteillées peuvent être internationaux : notamment Danone et Nestlé.

Dans le tableau suivant, le degré de stabilisation d'un régime est analysé à partir de la convergence de quatre indices : l'identification de régularités dans les modalités de fourniture et d'usage du service²⁰¹, la reproduction de formes de service comparables à travers l'espace²⁰², leur maintien dans le temps, et le degré d'alignement interne entre les cinq dimensions du régime de service. Ce degré de stabilisation est qualifié de fort lorsque des pratiques sont reproduites dans l'espace étudié et qu'elles présentent des preuves de consolidation dans le temps, et que le régime de service est fortement aligné en son sein. Il est qualifié d'intermédiaire lorsque sa stabilisation demeure partielle, soit en raison d'une ancienneté limitée, et/ou du fait de tensions internes (désalignements), et/ou du fait d'un manque de données disponibles. Van Welie et al. (Ibid.) prennent aussi en considération le niveau de contestation d'un régime de service. Nous n'avons pas retenu cette catégorie, considérant que les matériaux collectés sur les terrains ne permettent pas de l'analyser. De surcroît, les auteurs mentionnent ce critère sans en proposer une opérationnalisation précise ni des critères explicites de qualification.

²⁰¹ Autrement dit, la récurrence de pratiques observées à la majorité des points de vente, et déclarées par la majorité des ménages.

²⁰² Par exemple : l'observation de kiosques à eau proposant un service similaire, à l'aide de machines comparables, à des tarifs proches, à divers emplacements de la ville.

Terrain / Régime	Routines de reproduction du service	Indices de stabilisation dans l'espace	Indices de stabilisation dans le temps	Limite de l'étude de terrain	Degré de stabilisation
Bandung / Régime kiosquier	Approvisionnement en eau surface via camion, traitement au point de vente, achats répétés de recharge de bidons transparents de 19L, livraisons à domicile dans certains cas, utilisation pour la boisson (fontaines à eau à domicile).	Fort maillage : kiosque rencontré sur tous les <i>transects</i> . Horaires étendus, souvent entre 9h et 21h (parfois 7h et 21h).	La majorité des kiosquiers sondés exercent leur activité depuis plus de 10 ans. APDAMINDO existe officiellement depuis 2004.	Pas de recensement officiel consultable du nombre de kiosques.	Fort.
Bandung / Régime par eau conditionnée	Production industrialisée (traitement d'eau) ou eau minérale, formats standardisés (bouteilles et bidons scellés), distribution via <i>warungs</i> /supermarchés, achats répétés aux <i>warungs</i> /supermarché, utilisation pour la boisson à domicile ou en déplacement.	Tissu boutiquier observé sur l'ensemble de l'espace urbain traversé (<i>transects</i> + observations itinérantes). Forte amplitude horaire (certains points de vente 24h/24).	La production d'eau conditionnée sous la marque Aqua débute en 1973.	Il reste difficile d'objectiver, à l'échelle de Bandung, l'évolution historique de la consommation d'eau embouteillée au niveau des ménages.	Fort.
Dakar / Régime kiosquier	Approvisionnement en eau du réseau, traitement (osmose inverse), vente répétée en vrac dans des récipients apportés par les usagers (livraison à domicile dans récipients standardisés possibles dans les cas de BaEauBab et Miya), eau utilisée pour la boisson (fontaine à eau	Kiosques à eau identifiés au cours de la majorité des <i>transects</i> . Forte densité dans les zones ayant fait l'objet d'une étude approfondie (Parcelles Assainies).	Au moment de l'enquête, la durée d'usage déclarée et d'existence déclarée des kiosques était majoritairement inférieure à 5 ans.	Pas de recensement officiel consultable du nombre de kiosques.	Intermédiaire : ancienneté limitée, données quantitatives insuffisantes.

	dans les cas de BaEauBab et Miya).				
Dakar / Régime par eau conditionnée	Filières industrielles (ensachage/embouteillage), formats standardisés, distribution via grossistes, boutiques, achat répété de produits standardisés, utilisation pour la boisson à domicile et en déplacement.	Tissu boutiquier observé sur l'ensemble de l'espace urbain traversé (<i>transects</i> + observations itinérantes). Amplitude horaire étendue selon les boutiques.	83 ménages sur 142 ménages interrogés déclarent y recourir quotidiennement pour la boisson (parfois en parallèle d'autres régimes de service). Précédents travaux sur la consommation d'eau en bouteille et en sachet à Dakar (Valentin 2010).	Base déclarative. L'enquête nationale documente que 6% de la population de Dakar a recours à l'eau conditionnée comme source principale d'eau de boisson (Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie 2024).	Fort.
Dakar / Régime par bornes automatiques	Approvisionnement via connexion au réseau centralisé ²⁰³ . Traitement et distribution via des machines standardisées, intérimaires qui forment à l'utilisation des machines. Vente en vrac (24h/24) avec apport du récipient par l'usager.	L'entreprise déclare avoir construit plus de 300 bornes, actives jour et nuit, à Dakar et en banlieue, réparties sur l'ensemble de l'espace.	Existence depuis 2021 De 0 à 200 usines (environ) entre 2021 et 2023, et de 200 à 300 (environ) entre 2023 et 2034	Manque de données disponibles du fait du caractère récent du régime.	Intermédiaire : régime de service encore très récent (difficile d'analyser la stabilisation dans le temps)

Tableau 25 : Degré de stabilisation des régimes de service au détail observés sur les deux terrains. Source : auteur (2026).

²⁰³ Pour le cas de Dakar et de la banlieue. Des forages sont permis dans d'autres régions.

Le tableau précédent permet d'établir que les régimes de service au détail ne correspondent pas à des arrangements provisoires, intérimaires, ou strictement cantonnés à un espace précis. Ce sont des régimes de service suffisamment stabilisés pour pouvoir être comparés comme tels. L'analyse des alignements et désalignements internes, croisée avec l'identification de régularités dans les modalités de fourniture et d'usage du service, ainsi qu'avec la reproduction de formes de service comparables dans l'espace et le temps, permet d'établir qu'il s'agit de formes de service cohérentes, comparables, reproductibles, non pas uniquement en l'absence du réseau centralisé mais en supplément de ce dernier et/ou de ses alternatives.

La comparaison fait apparaître une différence entre Bandung et Dakar. Dans le cas de Bandung, nous disposons de suffisamment d'éléments pour affirmer l'existence de régimes de service au détail durablement stabilisés sur le segment boisson. À Dakar, l'existence de régimes spécialisés sur ce segment est bien établie, mais leur niveau de stabilisation reste plus difficile à apprécier, en raison de leur caractère récent : l'entreprise *Kaymann* (qui opère la quasi-totalité des bornes automatiques) existe seulement depuis 2021. Les kiosquiers et les ménages interrogés dataient l'existence de kiosques à eau à 5 ans au maximum. Il est donc encore tôt pour qualifier la stabilisation dans le temps du régime kiosquier et du régime par bornes automatiques, puisqu'il est possible que ces régimes s'affaiblissent, que les kiosques à eau ne suscitent plus d'engouement ou que *Kaymann* fasse faillite, par exemple.

En synthèse, le segment boisson apparaît comme structuré par des régimes de service diversement stabilisés dans les deux cas d'étude.

1.2 Contributions méthodologiques et empiriques

Notre entrée par le segment eau de boisson conduit à analyser un segment spécifique de l'accès domestique à l'eau potable, et non l'ensemble des usages domestiques – qui sont certes pris en compte, mais pas avec le même degré de précision. L'analyse porte donc principalement sur une faible part des volumes d'eau mobilisés pour l'accès domestique à l'eau potable. À Bandung, cela représente environ 1% des volumes d'eau (Zevi et al. 2022). À Dakar, nous n'avons pas accès à des chiffres similaires. Cependant, JICA indique que la consommation d'eau par habitant et par jour est de 68L/habitant dans le département de Dakar, 51L/habitant dans les départements de Pikine et de Guédiawaye, et de 43L/habitant dans le département de Rufisque (JICA 2025). En prenant pour base une consommation d'eau de 2L/jour pour la boisson (Howard et al. 2020), l'eau de

boisson représente environ 2,9% des volumes totaux par usager à Dakar, 3,9% à Pikine et à Guédiawaye et 4,7% à Rufisque. Cela a pour conséquence de mettre en lumière des régimes de service qui ne concernent que des faibles volumes, et qui ne sont habituellement pas appréhendés comme des services puisqu'ils ne permettent pas de couvrir l'ensemble des usages domestiques à l'eau potable. C'est ce qui fonde l'originalité de la démarche et a permis de mettre en lumière des régimes de service qui n'ont pas été appréhendés comme tels dans la littérature. Toutefois, ce choix a conduit à accorder une attention plus limitée aux régimes de service qui n'interviennent pas sur le segment de la boisson. C'est le cas notamment du régime par auto-approvisionnement (puits individuels et collectifs).

C'est pourquoi nous considérons que cette proposition d'entrée est avant tout une contribution méthodologique permettant de tester le cadre d'analyse de Van Welie *et al.* (2018), encore peu mobilisé dans l'étude des régimes sociotechniques dans les Suds. En effet, pour identifier des régimes de service coexistant au sein d'un régime sectoriel, les auteurs soulignent qu'il est nécessaire d'adopter une approche centrée sur les pratiques. Nous avons proposé une approche basée sur la focalisation sur une seule pratique : la consommation d'eau pour la boisson. En partant des pratiques déclarées par les usagers, via les entretiens et l'observation directe réalisés lors des *transects*, nous avons identifié puis analysé des combinaisons de technologies, d'acteurs, d'organisations, d'espaces, de temporalités, de rationalités. Nous proposons donc, via la focalisation sur l'eau de boisson, et la méthode des *transects* (couplées à des FGD, des entretiens semi-directifs, et l'observation directe), une méthodologie originale pour opérationnaliser le cadre théorique développé par Van Welie *et al.* (2018). Cette méthode a ainsi permis la comparaison entre des régimes sectoriels contrastés.

Par ailleurs, nous proposons trois principales contributions empiriques que nous synthétisons ici.

Tout d'abord, une première contribution empirique consiste à avoir identifié, à Dakar et à Bandung, des régimes de service similaires malgré le contraste entre les deux régimes sectoriels. Nous avons objectivé leurs similitudes au début de ce chapitre et proposé de les qualifier de régimes de service au détail. Cette qualification permet aussi de nommer les acteurs qui assurent la vente directe d'eau de boisson aux ménages : les détaillants d'eau de boisson. Cette thèse permet alors de mettre en lumière le rôle que jouent les détaillants d'eau de boisson dans l'approvisionnement en eau potable dans certains contextes urbains, dans les Suds. Les kiosques à eau sont déjà un sujet d'étude dans le domaine académique à Bandung (Nastiti *et al.* 2017). Ils ne le sont pas encore à Dakar, et les bornes automatiques non plus. En revanche, l'eau conditionnée a déjà fait l'objet de travaux sur les

deux terrains (Valentin 2010; Prasetiawan, Nastiti et Muntalif 2017). Aussi, si des enquêtes nationales, en Indonésie, permettent de quantifier l'importance des kiosques à eau dans l'approvisionnement en eau des ménages (et dans une moindre mesure de l'eau conditionnée), les enquêtes nationales récentes sur les pratiques de consommation d'eau dans la région de Dakar (ANSD 2023)²⁰⁴ ne mentionnent ni les kiosques à eau, ni les bornes automatiques. Cette thèse ne prétend pas à la représentativité statistique car l'échantillon de 142 ménages répartis au long de 14 *transects* est trop faible. Cependant, notre enquête aura permis de documenter la présence de kiosques à eau, et de formuler l'hypothèse que leur nombre est sous-estimé : la session d'observation dans un kiosque à eau dans le quartier des Parcelles Assainies a permis d'identifier 25 kiosques à eau similaires, gérés par la même entreprise dans le quartier. Outre ces 26 kiosques à eau, les *transects* ont permis d'identifier 4 autres kiosques gérés par 4 entreprises différentes, et deux bornes automatiques de la marque *Kaynann*. Ce ne sont que des indices, mais ils permettent de supposer l'importance des détaillants d'eau de boisson dans l'accès à l'eau potable au quotidien à Dakar et en banlieue. Cela peut ouvrir la voie à de futures études quantitatives spécifiques, avec pour point d'entrée l'eau de boisson.

Une deuxième contribution empirique est d'objectiver le fait que le recours aux détaillants d'eau de boisson n'est pas corrélé à l'absence de réseau centralisé, ou à l'absence de connexions privées. Nous avons montré que les kiosques à eau et les bornes automatiques à Dakar étaient connectés au réseau centralisé. De plus, l'entreprise *Kaynann* revendique une forte croissance du nombre de bornes-automatiques, tandis que les kiosques à eau (dont le nombre est difficile à estimer) sont présents sur l'ensemble de l'espace urbain. Le Ministère du Commerce comme la DGPRE estiment que leur nombre est croissant, sans fournir d'ordre de grandeur (D.E.I.3 ; D.E.I.5). À Bandung, nous avons objectivé l'importance des régimes de service au détail dans des zones couvertes par la PDAM, comme dans des zones non connectées, ou subissant l'intermittence du service. Aucune corrélation entre le recours aux kiosques à eau (ou l'achat d'eau minérale) et l'absence de connexion au réseau centralisé n'a pu être établie.

La troisième contribution empirique découle de ce que nous venons d'exposer. Nous avons mis en lumière dans cette thèse, à divers degrés, une segmentation fonctionnelle. Nous la définissons comme une attribution de fonctions spécifiques à des régimes de service au sein d'un même régime sectoriel. Elle renvoie à une organisation dans laquelle des fonctions distinctes de l'accès domestique à l'eau potable (ménage, cuisine, hygiène, boisson) sont permises par des régimes de service différents. À Bandung comme à Dakar, la connexion au réseau centralisé ne garantit pas

²⁰⁴ Au moment de la rédaction de cette thèse.

qu'il devienne la principale source de boisson des ménages raccordés. La conformité de l'eau à des normes de potabilité ne suffit donc pas toujours à en faire une eau effectivement choisie pour la boisson²⁰⁵. Cette segmentation fonctionnelle est institutionnalisée à Bandung, où les kiosques à eau représentent la source d'eau de boisson privilégiée par les ménages – et c'est le cas à l'échelle de toute l'Indonésie. À Dakar, cette segmentation fonctionnelle est difficilement quantifiable en raison du manque d'enquêtes quantitatives sur le sujet.

²⁰⁵ Des coupures, des problèmes de pression et des travaux peuvent réduire la qualité de l'eau.

Sous-partie 2 : Comparer les (dés)alignements pour réinterroger la place du réseau centralisé dans l'architecture de deux régimes sociotechniques d'accès domestique à l'eau potable

2.1 L'analyse des (dés)alignements externes comme grille comparative de configurations complexes : une contribution empirique et conceptuelle

Rappel : Alignements externes = fonction de la complémentarité entre plusieurs régimes de service au sein d'un régime sectoriel.

Désalignements externes = tensions, défauts de complémentarité ou d'interopérabilité entre plusieurs régimes de service au sein d'un même régime sectoriel, qui entravent la fourniture du service.

L'analyse des (dés)alignements permet de diagnostiquer d'où viennent les blocages dans la fourniture de service (problèmes internes à un régime vs problèmes entre régimes), puis d'identifier des leviers et des trajectoires de transformation réalistes. Permet de qualifier la forme des régimes sectoriels (polycentrique, monolithique...).

Via l'analyse des (dés)alignements, il nous a été possible de qualifier précisément deux régimes sectoriels, et d'étudier la stabilisation (à divers degrés) de régimes de service au détail sur le segment boisson dans deux régimes sociotechniques pourtant très contrastés. Dans cette sous-partie nous proposons de comparer des relations inter-régimes. Comment les régimes de service se complètent-ils, se concurrencent-ils ou s'opposent-ils ? Quels sont les jeux d'acteurs qui structurent ces relations, et quel sont leur impact sur la fourniture de service ? L'analyse des (dés)alignements inter-régimes nous permet de proposer une contribution conceptuelle sous la forme d'une typologie des relations possibles entre régimes. Il ne s'agit pas d'exposer de nouveaux concepts, mais de contribuer à l'enrichissement de ce cadre théorique.

Nous avons identifié plusieurs types de relations possibles inter-régimes. Pour chaque relation, nous proposons des illustrations concrètes issues des études de terrain.

a) La complémentarité dans l'hypothèse où plusieurs régimes couvrent des temporalités, des espaces et/ou des usages différents.

Les alignements entre régimes sont, selon Van Welie *et al.* (2018), une fonction de la complémentarité entre plusieurs régimes. C'est la complémentarité entre plusieurs régimes qui nous a permis de qualifier de « polycentrique » le régime sectoriel de Bandung. En effet, à Bandung, le

régime par auto-approvisionnement, le régime par mini-réseaux et le régime en réseau centralisé assurent principalement la fourniture d'une eau considérée comme propre, en quantité suffisante, pour la quasi-totalité des usages domestiques. Le régime en réseau centralisé et le régime par mini-réseaux couvrent des espaces et des temporalités différentes. La PDAM Tirtawening assure la fourniture de service dans sa zone de desserte. Comme nous l'avons analysé, la PDAM ne dessert pas l'ensemble de l'espace urbain (et ne dessert pas tous les espaces de la même façon). Dans ce cadre, d'autres opérateurs de SPAM prennent le relais, conformément au cadre juridique établi par le [PUPR](#). La municipalité autorise, enregistre et parfois finance ces SPAM. Par ailleurs, nous avons identifié, sur le terrain, des assemblages réalisés à l'échelle des ménages : certains régimes sont principalement assimilés à la fourniture d'une eau propre (le régime en réseau centralisé, le régime par auto-approvisionnement et le régime par mini-réseau), et certains régimes sont spécialisés sur la fourniture d'eau de boisson (régime kiosquier, régime par eau conditionnée). Dans le chapitre précédent, nous avons analysé l'exemple d'un mini-réseau dans la zone de Kopo à Bandung, dans un espace non desservi par la PDAM. Le schéma ci-dessous montre des relations de complémentarité (spatiale et fonctionnelle) entre des régimes de service à Kopo, en montrant le jeu d'acteurs organisant cette complémentarité.

Schéma 1. Exemple de complémentarité entre régimes : le cas d'un mini-réseau à Kopo (Bandung).

Source : auteur (2026)

PUPR (ministère des Travaux Publics)	Municipalité de Kota Bandung	Dinas Kesehatan / Puskesmas (autorités sanitaires locales)
Définit le cadre des SPAM	Planifie les SPAM hors réseau Autorise et enregistre les SPAM Finance le nouveau puits artésien du quartier	Contrôlent en principe la qualité de l'eau



A/ Complémentarité spatiale

Quartier situé dans une zone non desservie par la PDAM Tirtawening Le puits construit par la PDAM est tari.
--



Municipalité de Kota Bandung autorise et finance la mise en place de :

Mini-réseau à l'échelle d'un quartier à Kopo
Puits artésien + canalisations enterrées + compteurs
+ système de filtration + caméras de surveillance
60 usagers / rayon d'1km



Gouvernance par les acteurs locaux à l'échelle du quartier

Responsable du quartier	Comité de l'eau élu par les habitants
Gère : paiements / registres / surveillance du puits (écrans des caméras accessibles depuis son domicile)	Maintenance / Plaintes / Gestion des comptes



Tarification différenciée (égalité dans l'accès au service)
400 IDR/m ³ (tarification standard) 200 IDR/m ³ (tarification sociale)



Utilisation des recettes du service
Electricité / pompe ; maintenance canalisations ; dépenses collectives du RW

B/ Complémentarité fonctionnelle

Air bersih (eau propre)

Ménages interrogés déclarent utiliser le mini-réseau pour la majorité des usages domestiques :

Ménage, hygiène, lavage, cuisine

Le responsable du quartier considère que l'eau du mini-réseau ne peut pas à être bue.



Un kiosque à eau dans le quartier

Traitement visible / Pas de désagrément organoleptique

Ménages interrogés déclarent y avoir recours pour la boisson, sans pour autant considérer que cela remette en question le bien-fondé de l'existence du mini-réseau



Complémentarité entre régime kiosquier et régime par mini-réseau

Il est important de souligner que cette complémentarité entre régimes de service n'est pas le fruit du hasard : elle est organisée par les acteurs à différents niveaux. À Dakar, nous n'avons pas observé de relations de complémentarité entre le régime de service dominant et ses alternatives. C'est ce qui fonde l'intérêt de cette étude de cas. Cette pluralité de régimes de service est donc un impensé à Dakar, sans pour autant que cela ne crée de tensions entre régimes de service. C'est pourquoi nous proposons d'introduire les catégories de superposition et de dépendance.

- b) La superposition désigne les cas où un régime recouvre partiellement le périmètre d'un ou de plusieurs régimes de service – une fonction, un espace, une temporalité – sans pour autant les remplacer intégralement, ni constituer une alternative équivalente.**

Le régime par eau conditionnée à Dakar illustre cette situation. D'après nos enquêtes et les données nationales disponibles (ANSD 2023), seulement 2,8% de la population utiliserait de l'eau conditionnée comme source principale d'eau de boisson. Les rationalités d'usage mentionnées par les ménages interrogés évoquent principalement la recherche d'une eau comme étant de la meilleure qualité possible, parfois suivant les conseils d'un médecin – [et cette eau a un coût plus élevé que toute autre alternative](#). En revanche, ce régime de service ne couvre pas un manque dans la

fourniture de service : il ne peut donc être qualifié de complémentaire. Les principaux fabricants d'eau conditionnée, tels que Kirène ou La Casamançaise, ne sont pas non plus dépendants de l'infrastructure en réseau centralisé : ils produisent principalement de l'eau minérale, qui provient de sources pour lesquelles ils disposent des droits d'exploitation, et organisent leurs propres chaînes de valeur. Ils ne sont pas en concurrence avec le réseau centralisé puisqu'ils n'ont pas vocation à couvrir les autres usages domestiques, et nous n'avons pas identifié de relation de concurrence avec les kiosquiers et *Kaynann*²⁰⁶. Nous parlons donc de superposition : le régime par eau conditionnée à Dakar recouvre partiellement le périmètre de plusieurs régimes de service (le régime en réseau centralisé, le régime kiosquier et le régime par bornes automatiques), sans constituer une alternative équivalente ni combler un manque dans la fourniture de service.

c) La concurrence, qui désigne les situations où plusieurs régimes assurent une fonction similaire sur un même segment, visant les mêmes usagers, sans que la complémentarité entre ces régimes ne puisse être établie.

Lorsque deux régimes assurent une fonction similaire, sur un même segment, les acteurs de ces régimes peuvent entrer en concurrence. L'exemple le plus représentatif est la concurrence entre le régime kiosquier et le régime par eau conditionnée à Bandung. Cette concurrence peut être étudiée à travers deux acteurs majeurs : Danone/Aqua²⁰⁷, principal fabricant d'eau conditionnée, et APDAMINDO, association regroupant kiosques à eau, transporteurs d'eau et installateurs de machines de traitement.

²⁰⁶ Nous analysons, dans la section suivante, une relation de concurrence entre régime kiosquier et régime par eau conditionnée à Bandung

²⁰⁷ Aqua est la filiale indonésienne de Danone. L'entreprise sera désignée sous ce terme dans la suite de l'étude.

Schéma 2. Concurrence entre APDAMINDO et Aqua. Source : auteur (2026).

Ministère de la Santé + autorités sanitaires locales (Dinas Kesehatan / Puskesmas) • Encadrent les kiosques à eau • Fixe les normes sanitaires, inspection et contrôle • Recommandation préalable à l'autorisation d'ouverture d'un kiosque • Interlocuteur privilégié d'APDAMINDO	Ministère de l'Industrie + Agence de contrôle des médicaments et des denrées alimentaires transformées • Encadrent la vente de l'eau conditionnée comme produit • Industrie : normes industrielles / SNI • Enregistrement et mise sur le marché • Interlocuteur privilégié de ASPADIN
--	---

Concurrence sur le marché de l'eau de boisson

APDAMINDO • Origines : 1997. Formalisation en 2004 • Représente les kiosquiers, transporteurs et installateurs • Fait du plaidoyer (notamment auprès du ministère de la Santé) • Défend notamment l'activité des kiosques comme la vente d'un service, et non d'un produit • Contribue à développer le secteur : filtres, équipements, affichage, certificats, contrôle.	Chronologie de la concurrence • Fin des années 1990 Après la crise asiatique, la hausse du prix de l'eau en bouteille favorise l'essor des kiosques à eau ; APDAMINDO se constitue en 1997 pour défendre cette activité face à Aqua, déjà dominant sur le marché de l'eau de boisson. • Autour de 2000 Aqua mène une campagne présentant les dépôts comme insalubres et comme concurrents déloyaux (car les kiosquiers réutilisent les contenants de la marque Aqua). • 2002 La première réglementation du ministère de la Santé impose des règles d'hygiène aux dépôts. APDAMINDO peut alors présenter les kiosques comme une activité encadrée de traitement de l'eau, et non comme une contrefaçon d'eau en bouteille. • 2004 La frontière entre les deux activités est encadrée : les kiosquiers vendent une eau traitée dans un contenant appartenant au client, tandis que les fabricants d'eau conditionnée vendent un produit conditionné de marque soumis aux normes industrielles. • Années 2010 APDAMINDO cherche à répondre aux accusations d'insalubrité à travers la standardisation des équipements, l'affichage des certificats de conformité, et l'organisation de contrôles. 80% des contenants utilisés dans les kiosques proviennent de la marque Aqua, illustrant sa domination du marché de l'eau conditionnée. • 2021 La création de PERDAMINDO recompose le régime de service kiosquier, avec une présence plus forte sur les segments à bas prix et dans d'autres territoires, sans fusion avec APDAMINDO. • 2022 La création d'ASPARMINAS par Le Minerale, Cleo et d'autres producteurs nationaux élargit la rivalité au sein même du régime de service par eau conditionnée, en contestant la domination de Aqua (filiale d'une multinationale).	Aqua • Principal fabricant d'eau minérale depuis les années 1970 • Défend une image de marque • Mène la campagne de disqualification des dépôts au tournant des années 2000 • Conteste la réutilisation des bidons de la marque • Agit comme acteur structurant le marché de l'eau conditionnée
PERDAMINDO • Créé en 2021 à Sumatra • Positionnement <i>bottom of the pyramid</i> • Selon le président d'APDAMINDO, l'émergence d'une association concurrente de dépôts aurait été soutenue par Aqua pour fragiliser APDAMINDO. Les deux associations ne se déclarent cependant pas concurrentes, et occupent un positionnement géographique et une stratégie de marché différente.		Principales associations • ASPADIN : association historique du secteur, influencée par Aqua • ASPARMINAS : créée en 2022, portée par des producteurs "nationaux" comme Le Minerale et Cleo, opposés à Aqua

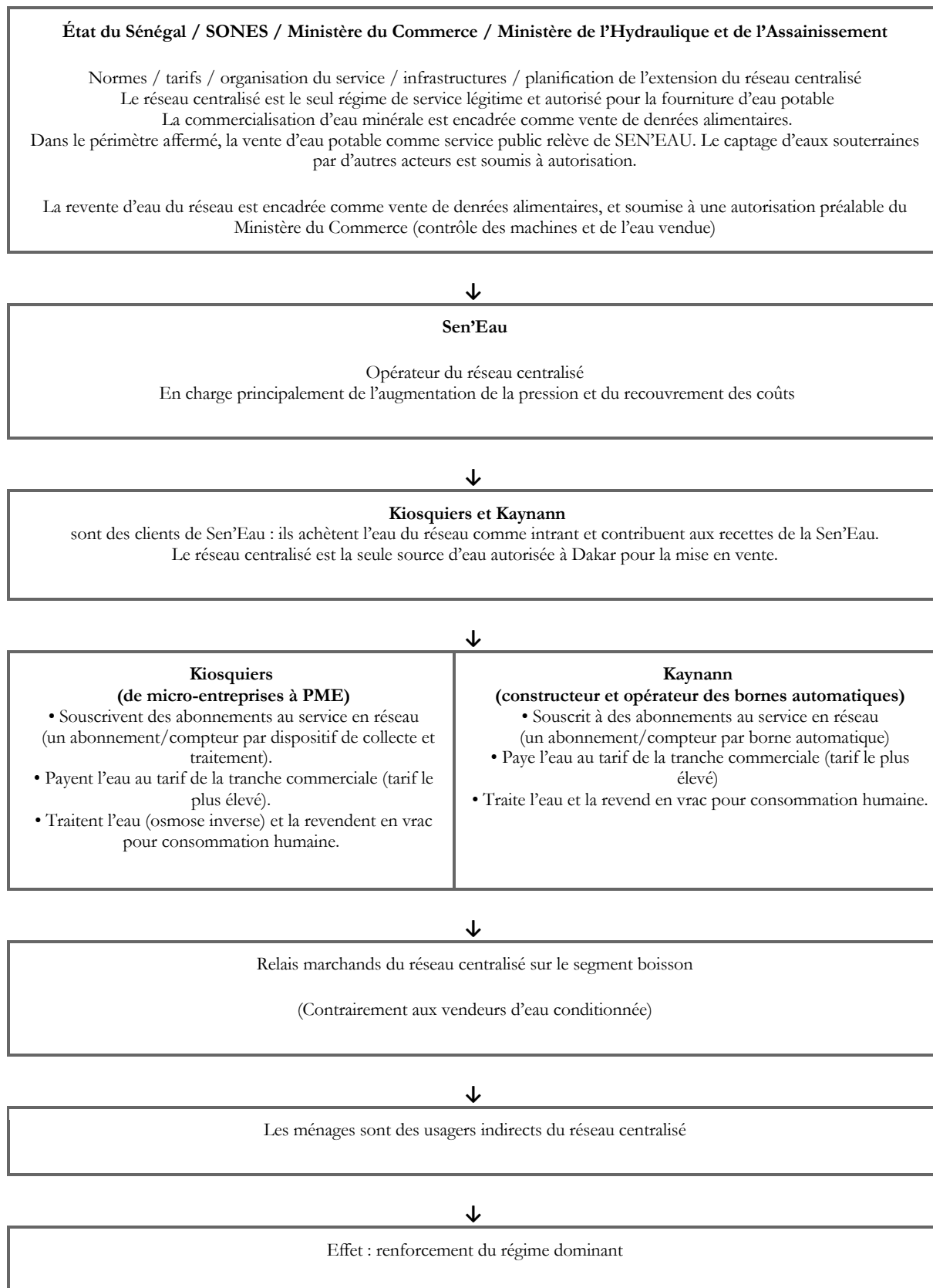
Ménages

Arbitrent entre les deux offres selon : coût, confiance, disponibilité, qualité perçue, habitudes

- d) La dépendance, enfin, désigne les cas où un régime mobilise un ou plusieurs éléments d'un autre régime (par exemple l'infrastructure).**

Ce type de relation n'a pas été identifié à Bandung et est spécifique à Dakar. C'est ce cas de figure qui a justifié le besoin d'un gradient supplémentaire dans la typologie de Van Welie (ce que nous analysons dans la section suivante). À l'instar de la complémentarité inter-régime observée à Bandung, cette dépendance est organisée par les principaux acteurs du régime sectoriel. Nous présentons, dans ce qui suit, un schéma explicitant comment cette relation de dépendance est organisée, et comment elle contribue à renforcer le régime dominant.

Schéma 3. Dakar : une dépendance au réseau centralisé organisée à l'échelle du régime sectoriel. Source : auteur (2026).



L'analyse des (dés)alignements entre régimes permet ainsi de comparer, dans deux études de cas contrastées, les différentes manières dont les régimes se complètent, se superposent, entrent en concurrence sur certaines fonctions, dépendent les uns des autres, et le rôle des acteurs dans la structuration de ces relations. À partir de l'étude des (dés)alignements inter-régimes, il devient possible de qualifier et d'analyser des régimes sectoriels contrastés. Nous proposons dès lors une contribution au cadre d'analyse, sur laquelle nous revenons dans la section suivante : un enrichissement de la typologie des régimes sectoriels élaborée par Van Welie *et al.* (2018), avec le gradient de régime monolithique suppléé.

2.2 Contribution au cadre d'analyse : le régime monolithique suppléé

Nous proposons, dans cette thèse, une contribution au cadre d'analyse, visant à enrichir la typologie de régimes sectoriels initiée par Van Welie *et al.* (2018). Dans cette section, nous revenons plus en détail sur la qualification de régime monolithique suppléé, et nous en proposons une définition opérationnelle ainsi que des propriétés heuristiques, afin que ce concept puisse servir à l'analyse de futures études de cas mobilisant le même cadre théorique. Nous analysons ensuite les apports de ce concept à l'étude des services urbains dans les Suds.

2.2.1 Contribution au cadre d'analyse

À Dakar, le régime sectoriel d'accès domestique à l'eau potable reste structuré par le régime en réseau centralisé qui demeure le régime de service dominant à l'échelle du régime sectoriel d'accès domestique à l'eau potable. Un régime de service est dit dominant lorsque la fonction sociétale sur laquelle le régime sectoriel est fondé (par exemple : accès domestique à l'eau potable) est majoritairement assurée par le régime de service dominant. L'analyse du segment boisson permet néanmoins d'identifier un désalignement interne sur ce segment : des problèmes techniques (coupures, problèmes de pression, travaux dans la ville) entraînent des désagréments (dont organoleptiques), et conduisent à remettre en question la qualité de l'eau au robinet. Ce désalignement crée une fenêtre d'opportunité (Geels et Schot 2007) pour l'émergence et la stabilisation d'autres régimes de service spécialisés sur ce segment (que nous avons appelés régimes de service au détail) – avec parfois une relation de dépendance au régime de service dominant. C'est cette configuration que nous proposons de qualifier de régime sectoriel monolithique suppléé.

Cette analyse s'applique cependant uniquement au contexte de Dakar, et à l'étude du régime sectoriel d'accès domestique à l'eau potable. Nous proposons ci-dessous une définition, englobante, qui permet de mobiliser cette qualification dans l'étude d'autres contextes et secteur :

Nous qualifions de régime monolithique suppléé un régime sectoriel structuré par un régime de service dominant, au sein duquel un désalignement interne conduit à la mobilisation récurrente de régimes de service alternatifs sur un segment spécifique du service, sans substitution du régime de service dominant à l'échelle du régime sectoriel.

Nous proposons ci-dessous les propriétés qui permettent de caractériser un régime sectoriel monolithique suppléé :

- 1) Le régime sectoriel demeure structuré par un régime de service dominant.
- 2) Ce régime de service dominant est fortement aligné en son sein, mais présente un désalignement impactant un segment spécifique du service.
- 3) Ce désalignement interne fonde la formation et la stabilisation de régimes de service spécialisés sur le segment concerné, plus ou moins alignés en leur sein, sans remise en question du régime dominant.
- 4) Ces régimes de service sont dans des relations de superposition ou de dépendance avec le régime.

Un régime monolithique suppléé ne peut plus être caractérisé comme tel si :

- 5) Le régime de service dominant cesse d'être dominant à l'échelle du régime sectoriel. Cela désigne alors un processus de transition d'un régime vers un autre. Cette transition peut conduire à un régime sectoriel polycentrique, fragmenté ou éclaté selon les contextes.
- 6) Les dimensions du régime de service dominant ne sont plus désalignées sur un segment spécifique, rendant possiblement caduc le recours à des régimes de service spécialisés sur ledit segment ; ou bien les règles du régime sectoriel interdisent l'existence de plusieurs régimes de service, faisant du régime de service dominant le seul régime de service légitime. Cela désigne alors une potentielle transition vers un régime sectoriel monolithique. C'est un scénario néanmoins peu probable, notamment car nous formulons l'hypothèse qu'un régime monolithique relève plutôt d'un idéal-type que d'une réalité empirique comme nous l'avons montré.

2.2.2 Apports à l'étude des services urbains dans les Suds et au cadre théorique des transitions sociotechniques

Pour l'étude des services urbains dans les Suds, cette qualification de « monolithique suppléé » permet d'interroger les déclinaisons du modèle en réseau centralisé, et d'étudier des configurations hybrides de fourniture de service. Cela permet notamment d'étudier une architecture sectorielle dans laquelle le réseau centralisé reste la matrice dominante, puisqu'il est même parfois grossiste de ces alternatives, et qu'il se trouve renforcé sur certains aspects (à Dakar, par exemple, les kiosques à eau et *Kaymann* consomment de l'eau du réseau centralisé). Dès lors, cette qualification permet d'identifier, de qualifier et d'analyser des régimes qui sont potentiellement absents de la planification urbaine et des politiques publiques, et qui ne sont pas nécessairement rendus visibles par des indicateurs tels que le taux de connexion au réseau centralisé, ou le pourcentage d'accès à l'eau potable via une source améliorée, indicateurs au centre des ODD. La qualification de régime monolithique suppléé permet donc de prendre la mesure du rôle des détaillants d'eau de boisson dans l'accès domestique à l'eau potable à Dakar, d'interroger leur relation au réseau centralisé (concurrence ? dépendance ? relais ?), et de questionner le modèle en réseau centralisé comme solution complète. Pouvons-nous imaginer, par exemple, d'abandonner l'idée de rendre l'eau du réseau potable dans certains contextes, considérant qu'elle n'est pas suffisamment bue, et que les besoins en eau de boisson sont principalement couverts par des détaillants d'eau de boisson ?

Surtout, nous avons analysé, dans le premier chapitre de cette thèse, l'idéal-type du réseau centralisé en milieu urbain. Nous avons associé cet idéal type à un régime sectoriel monolithique dans le deuxième chapitre. Or, le régime monolithique suppléé permet de qualifier plus précisément les déclinaisons de cet idéal-type dans les villes des Suds et de revisiter le modèle via des études empiriques.

Enfin, l'apport de cette qualification au cadre théorique des transitions sociotechniques est double. Elle permet tout d'abord d'identifier une trajectoire probable de nombreux régimes sectoriels d'accès domestique à l'eau potable, dans des contextes caractérisés par des phases d'expansion des réseaux centralisés. Il est possible que, dans un premier temps, les transitions vers le régime sectoriel monolithique (qui correspond à l'idéal-type), depuis un régime polycentrique/fragmenté/éclaté, aboutissent à un régime monolithique suppléé. Une transition vers un régime monolithique peut suivre, ou non. De même, une transition depuis un régime monolithique vers un régime monolithique suppléé pourrait avoir lieu. Ensuite, elle contribue à enrichir la typologie des transitions possibles en ouvrant la réflexion sur des trajectoires qui ne relèvent pas de logiques de

rupture. Enfin, cette qualification justifie le recours à la grille d'analyse développée par Van Welie *et al.* (2018) car c'est précisément le recours à cette grille qui a permis d'analyser la configuration à l'origine de cette qualification. De futures études mobilisant ce cadre d'analyse pourraient alors permettre d'identifier d'autres gradients dans la typologie des régimes de service, afin de proposer de nouveaux regards sur des régimes sociotechniques des Suds, peut-être encore insuffisamment analysés.

Conclusion du chapitre

Les deux régimes sectoriels étudiés sont contrastés, comme cela a été démontré dans le chapitre précédent. Cependant, l'entrée par le segment eau de boisson a permis d'identifier une problématique commune aux deux études de cas : la présence du réseau centralisé ne garantit pas qu'il devienne la source principale d'eau de boisson pour les ménages. Nous avons identifié, analysé et comparé, dans les deux régimes de service en réseau centralisé, un désalignement sur le segment eau de boisson. Ce désalignement fonde, dans les deux cas, l'existence et la persistance de régimes de service au détail comparables.

Dans les deux cas, nous n'observons ni une substitution au réseau centralisé, ni une remise en cause de ce dernier. En revanche, nous observons un réagencement des (dés)alignements, ce qui a pour principale conséquence une segmentation fonctionnelle des usages de l'eau, à diverses échelles, mais à travers une dynamique comparable : c'est-à-dire la stabilisation, à divers degrés, de régimes de service spécialisés sur le segment boisson, et leur inscription dans des relations inter-régimes récurrentes. Cela produit une répartition des fonctions, à divers degrés. Nous identifions alors une trajectoire que nous déclinons en quatre étapes heuristiques :

- 1) Un désalignement interne au régime en réseau centralisé comme point de départ commun.
- 2) Ce désalignement fonde la justification du recours à des régimes de service au détail, stabilisés à divers degrés, et sur l'ensemble de l'espace urbain. Il est aussi possible que, dans certaines zones où le réseau se déploie, des alternatives déjà existantes persistent malgré le déploiement du réseau.
- 3) A l'échelle des ménages, l'accès domestique à l'eau potable implique, à divers degrés, la mobilisation de plusieurs régimes de service.
- 4) Cela a pour conséquence le verrouillage d'une répartition des fonctions entre régimes de service, c'est-à-dire une répartition qui se reproduit dans le temps et dont la remise en cause devient plus difficile.

Cependant, si cette trajectoire est similaire aux deux études de cas, nous ne l'observons pas au même moment sur chaque terrain. À Bandung, cette trajectoire semble être à un stade plus avancé, ce que nous détaillons ci-dessous. Nous nous appuyons ici sur les données de nos enquêtes ainsi que sur les données quantitatives ou chronologiques disponibles. À Dakar, nous ne disposons pas de données quantitatives sur le régime de service kiosquier et le régime de service par bornes automatiques en dehors de nos enquêtes. Ce sont des régimes de service récents et peu de littérature

existe à l'heure actuelle. Nous disposons cependant de plusieurs éléments issus du terrain qui permettent d'identifier une inflexion.

Indices de transition avancée à Bandung	Indices de transition moins avancée à Dakar
Une enquête nationale indique que les kiosques à eau constituent la source principale d'eau de boisson en Indonésie pour plus de 30% des ménages (Irianto et al. 2020) soit plus que l'eau du réseau (13,3%). L'eau conditionnée représente la principale source d'eau de boisson pour 10% des ménages à l'échelle du pays. Seuls 8% des habitants de Bandung consommeraient de l'eau du robinet pour la boisson (Urfanisa, Kazama et Takizawa 2022). L'association APDAMINDO existe officiellement depuis 2004. La production d'Aqua débute en 1973. Ces éléments, couplés au chapitre précédent, indiquent que l'eau de boisson à Bandung est principalement fournie par des détaillants d'eau de boisson, et que cette répartition se reproduit dans le temps.	La première session d'observation non participante, au sein d'un kiosque à eau aux Parcelles Assainies, a permis d'apprendre que l'entreprise alors étudiée possède 26 kiosques similaires dans le quartier, et un nombre inconnu à l'échelle de la ville. <u>Dans ce même quartier, nous avons aussi identifié 7 dispositifs différents opérés par 4 opérateurs différents dans un rayon d'un kilomètre carré.</u> L'ANSD indique que 96,9% des ménages de la région de Dakar ont pour principale source d'eau de boisson l'eau du robinet (ANSD 2024), et 2,3% l'eau conditionnée. Cependant, et toujours dans le quartier des Parcelles Assainies, l'enquête de Diop <i>et al.</i> (2021) montre que 23% des 400 ménages interrogés consomment de l'eau minérale. Les fabricants d'eau conditionnée interrogés nous ont tous confirmé une augmentation de leur production et des chiffres de vente. L'entreprise <i>Kaynann</i> a construit plus de 300 bornes automatiques entre 2021 et 2024 (dont 100 entre 2023 et 2024), à Dakar et en banlieue (D.E.P.8(1) ; D.E.P.8(2)). Nous formulons donc l'hypothèse que le rôle et l'importance des détaillants d'eau de boisson à Dakar est sous-estimé.

Cette trajectoire identifiée à Dakar et à Bandung semble cohérente avec la voie de la reconfiguration (Geels et Schot 2007; Hodson, Geels et McMeekin 2017). Nous ne mobilisons cependant pas une acception classique de cette idée d'une « voie de la reconfiguration », telle que présentée par Geels et Schot (2007). Ils la décrivent comme l'adoption d'une innovation de niche par le régime pour résoudre des problèmes locaux. Cette innovation contribue – par séquences – à modifier l'architecture du régime, ce qui provoque une transition vers un nouveau régime. Dans la lignée des travaux de Van Welie *et al.* (2018), nous considérons que les régimes sociotechniques étudiés sont structurés par une pluralité de régimes de service plus ou moins institutionnalisés, plus ou moins stabilisés, dont les (dés)alignements internes et externes forment l'architecture sectorielle. Nous prenons aussi en compte les travaux de Hodson *et al.* (2017) qui invitent à déplacer l'analyse : ce qui est innovant, ce n'est pas l'innovation *per se*, mais le processus d'encastrement de cette innovation dans une multiplicité d'autres. La reconfiguration ne désigne donc pas le renversement d'un régime par l'adoption d'une niche, mais la stabilisation de régimes de service, et le réagencement des (dés)alignements entre plusieurs régimes de service au sein d'un même régime sectoriel.

Nous présentons une adaptation de la voie de la reconfiguration sur la page suivante.

Adaptation de la voie de la reconfiguration de Geels et Schot (2007)

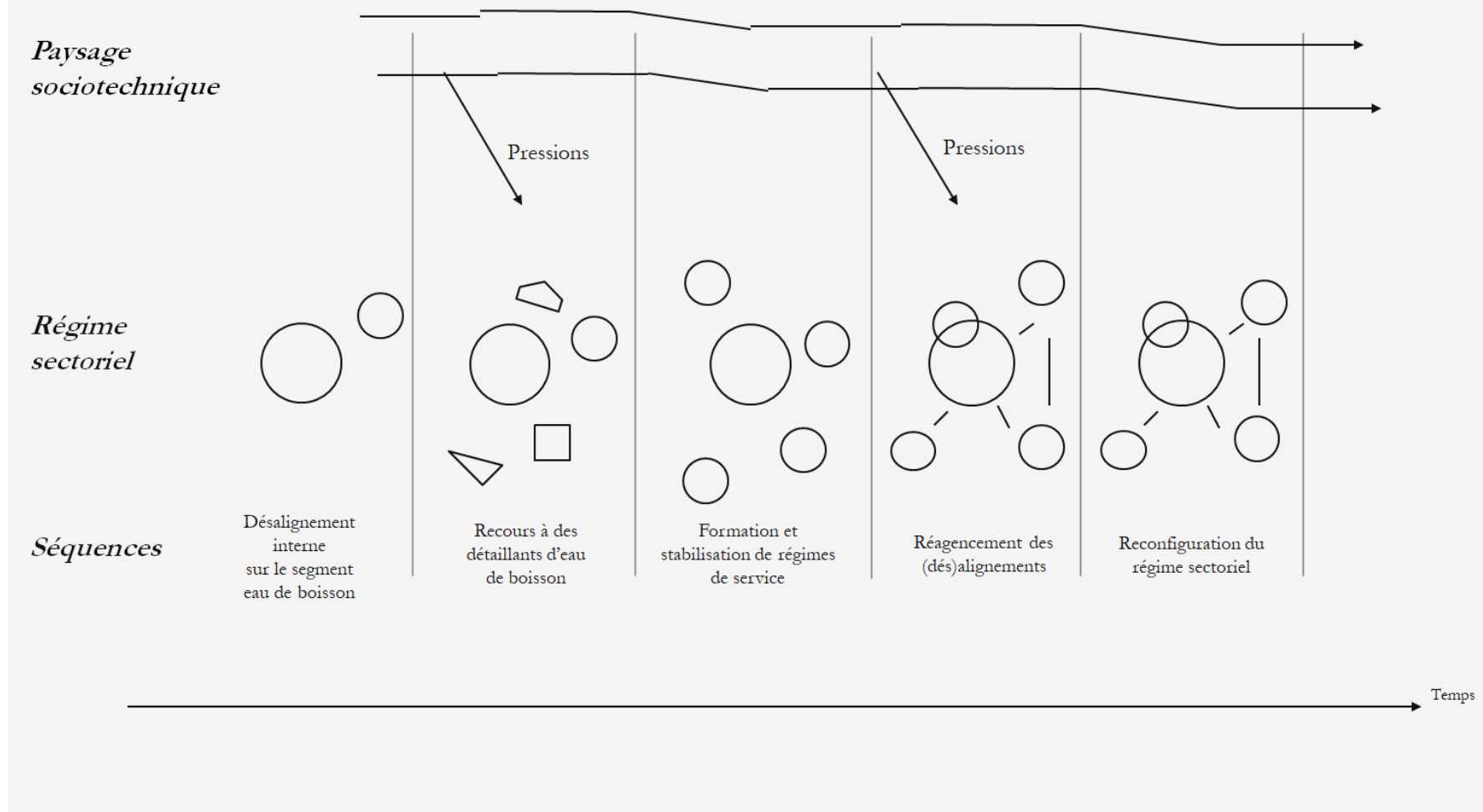


Figure 11 : Adaptation de la voie de la reconfiguration à l'étude de régimes sectoriels. Source : auteur (2026).

Nous retenons donc la structure générale de la voie de la reconfiguration :

- L'identification d'un problème commun aux deux études de cas (un désalignement interne au régime en réseau centralisé, sur le segment eau de boisson).
- L'encastrement d'éléments symbiotiques visant à résoudre ces problèmes (les détaillants d'eau de boisson).
- La stabilisation progressive de ces éléments à travers l'espace urbain et dans le temps (et donc la formation et la stabilisation de régimes de service au détail).
- La modification de l'architecture du régime sociotechnique (entendu comme un régime sectoriel) qui en découle.

Cette reconfiguration, à Dakar comme à Bandung, n'est pas le résultat d'une réflexion collective sur ce que doit être un service public d'eau potable. Elle met en évidence un impensé : des fonctions essentielles de l'accès domestique à l'eau potable sont effectivement assurées par une pluralité de régimes de service, sans que cette pluralité soit appréhendée comme un enjeu de service public, ou encadrée comme telle. C'est précisément parce que cette reconfiguration désigne une transformation progressive du régime sectoriel que cet impensé est à interroger. Ce résultat dépasse le cadre théorique des transitions sociotechniques : il conduit à distinguer le fait de fournir de l'eau potable et le fait d'organiser cette fourniture comme un service public. Cela suppose d'interroger les obligations attachées au service, les responsabilités des acteurs qui y participent, les formes de contrôle auxquelles ils devraient être soumis, les conditions de tarification et de financement, le périmètre spatial et fonctionnel du service, les exigences de transparence, et les principes à partir desquels ces différents éléments devraient être définis contextuellement. Un tel travail dépasse le cadre de cette thèse. Celle-ci propose néanmoins une base empirique et conceptuelle pour l'engager.

Conclusion Générale

Cette thèse porte sur l'accès à l'eau potable des ménages dans les villes des Suds. Face aux difficultés à déployer les réseaux d'eau centralisés pour atteindre l'objectif de développement durable 6.1 d'ici 2030, divers acteurs, dont la Banque Mondiale, cherchent à légitimer des modes d'accès alternatifs au réseau, certains relevant, jusque-là, de l'informel. La thèse interroge ce moment de rupture en analysant la place de ces alternatives, notamment pour l'usage eau de boisson, et les reconfigurations du service public de l'eau potable induites par la pluralité de régimes de service dans les villes des Suds. Après avoir présenté les principaux résultats de chaque chapitre, nous mettons en évidence les contributions ainsi que les limites de la thèse.

Le premier chapitre a présenté l'état des connaissances sur les modèles d'alimentation en eau potable des villes des Suds. L'accès à l'eau potable en milieu urbain est principalement pensé à partir d'un modèle dominant, celui en réseau centralisé, qui ne correspond pas à la réalité dans de nombreux contextes urbains dans les Suds. Si des alternatives au modèle du réseau centralisé existent depuis longtemps, certaines sont aujourd'hui promues comme des solutions potentielles, d'importance égale au réseau centralisé (Misra et Kingdom 2019; Lyne 2020; Misra et Kingdom 2022; Sachdeva et al. 2023). Nous avons montré, dans un premier temps, que ce discours émerge dans un contexte où le réseau centralisé reste un idéal-type, qui a été développé dans les pays du Nord, puis diffusé dans les Suds à travers la colonisation, l'aide au développement et les politiques publiques nationales, les formations professionnelles et a été porté par les principaux acteurs du secteur de l'eau. Nous avons défini des principes structurants de cet idéal-type afin d'explicitier le décalage entre cet idéal-type et ses déclinaisons dans les Suds où le réseau centralisé demeure le modèle de référence, mais ne permet pas de décrire l'organisation de l'accès domestique à l'eau potable. Dans un deuxième temps, nous avons rédigé un état de l'art qui a permis de mettre en lumière un glissement sémantique dans la littérature grise et académique : depuis un champ lexical centré sur le caractère spontané, informel, marginal, temporaire des alternatives au réseau centralisé, vers la promotion de solutions d'importance égale en vue d'atteindre l'ODD 6.1. Une des illustrations de ce glissement sémantique est le recours au terme *off-grid*, issu du secteur de l'électricité. Il vise à proposer un terme englobant pour désigner l'ensemble des alternatives au réseau centralisé. Nous avons montré son ambivalence : d'un côté, il permet de rendre visibles des acteurs, services et dispositifs longtemps considérés comme marginaux. Mais d'un autre côté, il regroupe des réalités très hétérogènes, et des dispositifs parfois dépendants du réseau centralisé, ce qui questionne la pertinence du terme *off-grid* comme terme générique. Nous avons dès lors identifié

un décalage : malgré le recours à un nouveau vocabulaire, les configurations étudiées ne sont pas nouvelles et elles ont depuis longtemps été identifiées dans des travaux sur les services urbains dans les Suds (Albu et Njiru 2002; Baron et Frenoux 2012; Frenoux 2016; Furlong et Kooy 2017; Criqui 2020b). Or, la reconnaissance contemporaine d'un ensemble de solutions possibles pose de nouvelles questions, peu traitées dans la littérature : à quelles conditions une configuration d'accès peut-elle être qualifiée de service d'eau potable lorsque l'accès repose sur une diversité de dispositifs, d'acteurs, de règles et de périmètres d'intervention. Dans un troisième temps, nous avons formulé l'hypothèse que ce glissement sémantique s'accompagnait aussi d'un glissement axiologique. Des entretiens réalisés lors des Forums mondiaux de l'eau de 2022 (Sénégal) et 2024 (Indonésie) ont permis de construire une typologie des positionnements des nouveaux entrepreneurs transnationaux vis-à-vis du réseau centralisé. Cela a ainsi permis de montrer que le glissement sémantique ne renvoie pas seulement à un changement de vocabulaire, mais à l'émergence de nouveaux critères de légitimité de solutions d'accès à l'eau potable qui restaient jusque-là en dehors de la norme. Ce qui est présenté comme une « bonne » solution ne correspond pas nécessairement à la reproduction d'un service public en réseau, mais à la capacité à atteindre des objectifs d'accès grâce à une pluralité d'acteurs (publics, privés, associatifs), de dispositifs et de modes de gouvernance, dont la contribution à la construction d'un idéal collectif de service public reste à interroger.

Le deuxième chapitre a présenté le cadre d'analyse mobilisé dans cette thèse, ainsi que la problématique et les hypothèses. Dans un premier temps, nous avons justifié le recours à une approche sociotechnique, fondée sur les interactions entre infrastructures, acteurs, règles, pratiques, modes d'organisation, et rationalités guidant l'action. Ce cadre propose de déployer une analyse multi-niveaux (paysage institutionnel, régime, niche) des transitions sociotechniques (Geels 2002; Geels 2005; Geels et Schot 2007; Geels et al. 2016). Nous avons toutefois démontré dans un deuxième temps que, dans son acception « classique », la perspective multiniveaux (MLP) était incomplète pour analyser les services urbains dans les villes des Suds. En effet, elle tend à présupposer l'existence d'un régime dominant relativement homogène, alors que les villes des Suds se caractérisent par une pluralité de formes de fourniture et d'accès au service. Pour dépasser cette limite, ce chapitre s'est appuyé, dans un troisième temps, sur les travaux de Van Welie *et al.* (2018) qui ont permis de distinguer le régime sectoriel d'accès domestique à l'eau potable et les différents régimes de service qui le composent. Cette distinction a permis de dépasser la dichotomie entre réseau centralisé et alternatives hors-réseau, en analysant la manière dont les régimes de service se complètent ou entrent en tension au sein d'une même ville. Nous avons conçu notre cadre d'analyse en considérant les cinq dimensions de chaque régime de service (infrastructures et artefacts ; mode

d'organisation ; temps et espace ; rationalités et significations ; interactions sociales). Ces dimensions permettent d'analyser et de qualifier les (dés)alignements internes à chaque régime de service. L'analyse des (dés)alignements entre régimes de service permet ensuite de qualifier le régime sectoriel dans son ensemble. L'apport de ce deuxième chapitre est donc de fournir un cadre d'analyse original des configurations dans lesquelles plusieurs régimes de service contribuent à assurer l'accès domestique à l'eau potable, selon des modalités différentes. Ainsi, cette thèse prolonge les travaux qui documentent la pluralité des formes de fourniture et d'accès, en mobilisant et enrichissant un cadre qui permet d'analyser leur contribution à la structuration et/ou la transformation du régime sectoriel. Il ne s'agit donc plus seulement d'identifier ces formes, d'en proposer une typologie ou de discuter leur statut par rapport au réseau centralisé, mais d'analyser la manière dont elles sont articulées au sein d'un même régime sectoriel : les usages qu'elles couvrent, les acteurs qu'elles mobilisent, les règles qu'elles permettent de stabiliser et les relations qu'elles entretiennent avec les autres régimes de service. L'analyse des relations entre régimes de service permet ainsi de qualifier la manière dont l'accès domestique à l'eau potable est effectivement organisé, puis d'examiner les dynamiques à l'œuvre au sein du régime sectoriel sans en présupposer la trajectoire. Ce cadre d'analyse a débouché sur la formulation de la problématique générale de la thèse : dans un contexte de légitimation croissante de solutions diversifiées d'accès à l'eau potable, dans quelle mesure des modes de fourniture de service d'eau à usage domestique, distincts du réseau centralisé, se développaient-ils dans des contextes urbains contrastés dans les Suds ? Comment la fourniture d'eau potable par le réseau coexistait-elle avec la fourniture d'eau hors réseau ? À partir de cette problématique, le chapitre a formulé deux questions de recherche. La première interrogeait l'intérêt heuristique du segment « eau de boisson » pour analyser des configurations hybrides d'accès à l'eau potable. La seconde portait sur la manière dont la comparaison des (dés)alignements au sein de deux régimes sociotechniques contrastés permettait de questionner différentes déclinaisons du modèle du réseau centralisé.

Le chapitre 3 a, dans un premier temps, présenté et justifié le choix des deux études de cas, à Dakar (au Sénégal) et à Bandung (en Indonésie). Les deux villes sont des métropoles des Suds comparables pour les raisons suivantes : ce sont deux villes postcoloniales, avec une forte croissance urbaine dans un espace géographique contraint, des tensions sur les ressources en eau, et des inégalités d'accès aux services d'eau. Cependant, les régimes sectoriels d'accès domestique à l'eau potable de ces villes sont contrastés. À Dakar, il est organisé autour du réseau centralisé qui représente une configuration de fourniture dominante, tandis qu'à Bandung il repose sur la coexistence institutionnalisée de plusieurs configurations, relevant du réseau et du hors réseau. Dans ce chapitre, nous avons par ailleurs justifié le choix de privilégier l'entrée par le segment « eau de

boisson ». En effet, parce qu'elle correspond à l'eau bue par les ménages, elle constitue un critère discriminant pour identifier différents modes d'approvisionnement domestique à l'eau potable. Dans un deuxième temps, le chapitre 3 a explicité les conditions de réalisation de la thèse, dans le cadre d'une Convention CIFRE avec l'Agence Française de Développement (AFD), depuis une position d'observateur extérieur aux deux terrains. Le chapitre a explicité les effets concrets de cette position sur les enquêtes de terrain réalisées dans les deux villes : l'affiliation à l'AFD a facilité certains accès institutionnels, surtout à Dakar. A Bandung, l'absence d'ancrage local de l'AFD a favorisé une plus grande autonomie, mais a rendu plus difficile l'accès aux acteurs institutionnels. Dans les deux cas, l'enquête a été facilitée par des partenariats avec des structures d'accueil (notamment des universités et une ONG) et des assistant-es de terrain, dont le rôle a été central dans l'accès aux interlocuteurs, l'interprétation et la compréhension des contextes d'enquête. Le chapitre a donc insisté sur le fait que les matériaux mobilisés dans la thèse devaient être analysés à partir de leurs conditions concrètes de production. Le positionnement épistémologique de la thèse a enfin été explicité. Celle-ci s'inscrit dans une démarche exploratoire et abductive fondée sur des allers-retours entre les terrains et les hypothèses. La phase exploratoire a permis d'élaborer une nouvelle catégorie de notre cadre d'analyse, en identifiant le segment « eau de boisson ». Ces allers-retours ont conduit à la stabilisation des hypothèses en lien avec la revue de la littérature et le choix d'un cadre d'analyse adapté à la compréhension des réalités observées.

Dans le chapitre 4, nous avons exposé la méthodologie retenue pour analyser les régimes de service dans les deux villes étudiées. Dans un premier temps, ce chapitre a présenté les *transect walks*, dispositif central de l'enquête. Ils ont permis de parcourir des espaces urbains variés, sans cibler ni approfondir l'étude d'un quartier en particulier, et de faire des configurations observées sur le terrain le point de départ de l'analyse. Nous avons ensuite présenté les outils de collecte de données afin de compléter et de trianguler les données collectées lors des *transects*. Dans un deuxième temps, le chapitre a présenté les outils de traitement et d'analyse des données qui ont permis d'organiser les matériaux recueillis, et de les examiner à partir du cadre d'analyse présenté dans le deuxième chapitre. Dans un troisième temps, le chapitre a proposé un retour réflexif sur le protocole de recherche. Les enquêtes à Dakar et à Bandung ont reposé sur un protocole commun, mais elles n'ont pas été conduites dans des conditions strictement identiques. L'apport du chapitre 4 est ainsi de spécifier les matériaux collectés, les méthodes utilisées, et la manière dont ils ont été organisés, traités, triangulés et analysés pour permettre une comparaison des régimes de service à Dakar et à Bandung, et entre les deux villes.

Le chapitre 5 est le cœur empirique de la thèse. Nous avons analysé les régimes sociotechniques d'accès domestique à l'eau potable à Dakar et à Bandung. Nous avons présenté le régime de service

en réseau centralisé dans chacun des terrains, en mettant en évidence les similitudes et contrastes. L'entrée par le segment eau de boisson a ensuite permis de mettre en évidence une nuance supplémentaire : la présence du réseau centralisé ne garantit pas qu'il soit mobilisé pour la boisson par les usagers, et ce au profit de régimes de service spécialisés sur cet usage spécifique. Dans un deuxième temps, nous avons identifié les principaux régimes de service pour l'accès domestique à l'eau potable à Bandung et à Dakar. Nous les avons analysés à travers les cinq dimensions établies par Van Welie et al. (2018). Dans un troisième temps, nous avons mobilisé la notion d'alignement pour analyser les régimes sectoriels dans leur ensemble, en distinguant les (dés)alignements internes à chaque régime de service, et les (dés)alignements entre régimes de service. Cette analyse nous a conduits à qualifier le régime sectoriel de Bandung de polycentrique : plusieurs régimes de service stabilisés contribuent à l'approvisionnement domestique, certains couvrant la plupart des usages domestiques, tandis que d'autres sont spécialisés sur l'eau de boisson. À Dakar, nous avons proposé de qualifier le régime sectoriel de monolithique suppléé : le réseau centralisé couvre la quasi-totalité de l'espace urbain et demeure le seul régime légitime pour l'accès domestique à l'eau potable, mais il est suppléé, sur le segment boisson, par des régimes marchands spécialisés, dont certains sont matériellement dépendants de l'infrastructure en réseau. L'analyse des alignements et désalignements a mis en évidence les tensions internes à ces régimes, notamment en matière de contrôle de la qualité de l'eau bue et de prix payés par les usagers.

Le chapitre 6 a discuté les résultats à partir des questions de recherche formulées dans le deuxième chapitre. Premièrement, nous avons mis en évidence des similarités entre des régimes de service spécialisés sur la boisson à Bandung et à Dakar. Nous les avons qualifiés de régimes de service au détail. Nous avons montré qu'il s'agit de configurations stabilisées, c'est-à-dire qu'elles ne correspondent pas à des configurations ponctuelles ou transitoires, et qu'elles font partie intégrante de l'accès domestique à l'eau potable à Dakar et Bandung. Nous avons aussi étudié une segmentation des usages. Deuxièmement, nous avons analysé les relations entre régimes de service et proposé, à partir de là, une typologie des relations inter-régimes. Nous avons distingué quatre types de relations : la complémentarité, la superposition, la concurrence et la dépendance. Nous avons aussi proposé un enrichissement de la typologie des régimes sectoriels, avec la qualification de régime monolithique suppléé qui correspond à un régime sectoriel structuré par un régime de service dominant, au sein duquel un désalignement interne conduit à la mobilisation récurrente de régimes de service alternatifs sur un segment spécifique du service, sans substitution du régime de service dominant. Troisièmement, nous avons mobilisé la typologie des transitions sociotechniques (Geels et Schot 2007), enrichie des apports de Van Welie *et al.* (2018), pour démontrer une reconfiguration en cours à Dakar et à Bandung. Dans les deux cas, les régimes de service au détail

ne se substituent pas au régime de service en réseau centralisé. Le chapitre 6 permet ainsi de qualifier la transformation des régimes sectoriels de Dakar et Bandung comme une trajectoire de reconfiguration du régime sectoriel.

Contribution méthodologique

Une des contributions de la thèse se situe sur le plan méthodologique, avec une démarche d'enquête originale. Ce n'est pas la méthode des *transects* que nous considérons comme originale en soi, mais leur mobilisation pour ne pas reproduire une démarche d'enquête classique, centrée sur un ou plusieurs quartiers spécifiques, le plus souvent précaires, périphériques ou insuffisamment desservis par le réseau centralisé. Dans cette thèse, les transects ont été conçus pour traverser des espaces urbains contrastés, sans présumer de leur homogénéité, et pour prendre pour point de départ les configurations effectivement identifiées sur le terrain. Ils permettent ainsi de voir plus largement l'espace urbain et d'analyser les dispositifs et modes d'organisation présentés comme « hors réseau » sans les associer d'emblée aux seuls espaces de déficit infrastructurel.

Cette contribution méthodologique repose aussi sur une entrée par les pratiques, et plus précisément par le segment eau de boisson. En partant des pratiques déclarées par les usagers, via les entretiens et l'observation directe réalisés lors de ces *transects*, nous avons identifié puis analysé des combinaisons de technologies, d'acteurs, d'organisations, d'espaces, de temporalités, de rationalités. L'entrée par une pratique ou un segment spécifique du service permet donc de ne pas partir de catégories préconstruites, de documenter comment les ménages ont réellement accès au service, puis d'identifier les acteurs, les dispositifs, les règles et les modes d'organisation qui structurent cet accès, ainsi que les rationalités qui fondent le recours à un service plutôt qu'un autre.

Nous proposons donc, via la focalisation sur les pratiques, et la méthode des *transects*, une méthodologie originale pour tester le cadre théorique développé par Van Welie *et al.* (2018), encore peu mobilisé dans l'étude des régimes sociotechniques dans les Suds.

Cette démarche peut aussi servir aux acteurs publics, aux opérateurs et aux bailleurs de fonds, comme un outil de diagnostic, notamment pour identifier où se situent les désalignements au sein d'un régime sectoriel, les leviers possibles pour corriger ces désalignements, et plus largement pour comprendre les dynamiques propres au régime avant de définir des priorités d'intervention, d'encadrement ou de financement.

Contributions empiriques

Nous avons d'abord repéré, sur les deux terrains, des similitudes entre deux régimes de service, en nous détachant du contraste qui apparaissait à première vue entre ces régimes sectoriels de Dakar et de Bandung. La première contribution réside donc dans l'identification des principaux acteurs de ces régimes que nous avons qualifiés de « détaillants d'eau de boisson ». Cette thèse permet de mettre en lumière le rôle que jouent ces détaillants dans l'approvisionnement en eau potable dans certains contextes urbains dans les Suds. Ces acteurs et dispositifs sont encore peu visibles dans l'analyse de l'accès urbain à l'eau potable parce qu'ils ne relèvent pas directement du régime de service en réseau centralisé, et ne sont pas toujours comptabilisés dans les statistiques nationales. C'est le cas des kiosques à eau et des bornes automatiques à Dakar qui, à notre connaissance, n'ont pas encore fait l'objet de travaux de recherche académiques.

Une deuxième contribution empirique est d'avoir objectivé le fait que le recours aux détaillants d'eau de boisson n'est pas seulement corrélé à l'absence de réseau centralisé, ni à l'absence de connexion privée à ce réseau. À Dakar, la croissance de l'entreprise Kaynann (qui fabrique et opère les bornes automatiques branchées sur le réseau) et la présence de nombreux kiosques montrent que ces régimes de service peuvent se développer, même dans un contexte d'universalisation de l'accès au réseau centralisé. À Bandung, les données d'enquête ne montrent aucune corrélation entre le recours aux détaillants d'eau de boisson et la connexion au réseau centralisé à domicile.

Une troisième contribution empirique est d'avoir mis en lumière une segmentation fonctionnelle des usages. Nous avons défini cette segmentation comme l'attribution de fonctions spécifiques à des régimes de service distincts au sein d'un même régime sectoriel. Autrement dit, la boisson, la cuisine, l'hygiène et le ménage ne sont pas couverts par les mêmes chaînes de fourniture, les mêmes acteurs, les mêmes dispositifs, ni les mêmes modes de régulation. Cette segmentation est visible sur le segment de l'eau de boisson, où des régimes de service spécialisés couvrent cette fonction centrale qu'est l'accès domestique à l'eau potable. Ce résultat montre que des fonctions essentielles de l'accès domestique à l'eau potable peuvent être assurées par plusieurs régimes de service, sans que cette répartition des fonctions ne soit appréhendée comme un enjeu de service public. Les résultats invitent donc à interroger le rôle des acteurs qui participent à l'approvisionnement en eau potable, les obligations qui leur sont ou non attachées, les formes de contrôle auxquelles ils sont soumis, les conditions de tarification et de financement, ainsi que le périmètre spatial et fonctionnel du service.

Ces contributions empiriques peuvent servir d'outil de diagnostic aux autorités publiques et aux acteurs de l'aide publique au développement. Le recours aux détaillants d'eau de boisson, y compris lorsqu'il existe une connexion au réseau centralisé et malgré la tarification plus élevée, signale qu'un besoin des usagers n'est pas totalement couvert par les services publics. La dénomination « géré en toute sécurité » associée au réseau centralisé n'implique donc pas automatiquement la confiance dans l'eau du réseau. Cette thèse peut alors contribuer à hiérarchiser les priorités : assurer la qualité de l'eau du réseau et la confiance dans cette dernière, renforcer le contrôle sanitaire des eaux vendues au détail, encadrer les prix, et plus largement déterminer si les détaillants doivent être considérés comme des acteurs participant à la fourniture d'un service essentiel dans la formulation des politiques publiques.

Ces contributions peuvent enfin servir à interroger les principes à partir desquels un service public d'eau potable est défini dans la littérature. Lorsque des détaillants d'eau de boisson deviennent des acteurs centraux de l'accès domestique à l'eau potable, leur activité soulève des questions qui dépassent la seule vente d'un produit. Elle renvoie à des interrogations sur la qualité de l'eau vendue, le contrôle des dispositifs de traitement, les conditions de vente, les prix, la continuité de l'accès et les responsabilités des acteurs qui participent à cette fourniture, principes à la base de la définition d'un service public. Lorsque ces acteurs prélèvent l'eau, souvent de façon illégale, dans le milieu naturel, comme c'est le cas à Bandung et parfois à Dakar, les enjeux de régulation doivent être pris en considération, notamment dans des contextes de raréfaction croissante de la ressource, mais aussi de préservation de la qualité des masses d'eau. L'apport de la thèse n'est pas de proposer des règles d'encadrement, mais de mettre en évidence cet impensé afin que les acteurs publics s'en saisissent. Que faire lorsqu'une fonction centrale de l'accès domestique à l'eau potable est assurée, en pratique, par plusieurs régimes de service ? Le réseau permet d'assurer un accès à l'eau potable contrôlé (au niveau de la qualité, des prélèvements d'eau, et de la tarification). Si le régime du réseau échoue à satisfaire les besoins, reconnaître les alternatives ne peut se faire sans régulation, depuis les prélèvements jusqu'au contrôle de la qualité et des tarifs. Ceci impliquerait donc d'inventer de nouvelles formes de régulation pour soutenir le développement de ces reconfigurations, ce qui relèverait d'une autre thèse.

Ces questionnements ne concernent pas exclusivement les villes des Suds. En effet, face aux mutations en cours qui vont concerner l'ensemble de notre planète, tels que le changement climatique, les déplacements de populations, la déplétion des ressources en eau, repenser le service public de l'eau potable apparaît comme un enjeu prioritaire.

Enrichissement du cadre d'analyse

Cette thèse a contribué à enrichir le cadre théorique des transitions sociotechniques à deux niveaux.

Premièrement, nous proposons un nouveau gradient à la typologie des régimes sectoriels développée par Van Welie *et al.* (2018) : celui de régime monolithique suppléé. Nous proposons de définir le régime monolithique suppléé à partir de quatre propriétés : le maintien d'un régime dominant à l'échelle sectorielle ; l'existence d'un désalignement sur un segment spécifique de ce régime ; la stabilisation de régimes de service spécialisés sur ce segment ; et des relations de superposition ou de dépendance entre ces régimes spécialisés et le régime dominant. Ce gradient permet d'identifier une trajectoire probable de nombreux régimes sectoriels d'accès domestique à l'eau potable, dans des contextes caractérisés par des phases d'expansion des réseaux centralisés. Il permet aussi de contribuer à la typologie des transitions possibles, car il permet de penser des trajectoires qui ne sont pas des trajectoires de ruptures : un réagencement des (dés)alignements au sein d'un régime monolithique suppléé peut transformer l'organisation de l'accès domestique à l'eau potable dans un régime sectoriel donné, sans pour autant que l'on assiste à une transition vers un nouveau type de régime.

Deuxièmement, nous avons proposé une nouvelle typologie des relations possibles entre régimes de service. Nous avons distingué quatre relations : la complémentarité, la superposition, la concurrence et la dépendance. Cette typologie rend l'analyse des (dés)alignements entre régimes plus précise : elle conduit à dépasser le constat de l'alignement ou du désalignement des régimes en leur sein et entre eux, en analysant quelle part de la fourniture de service ces régimes de service permettent de couvrir, la nature des relations avec les autres régimes, et les effets sur l'organisation du régime sectoriel. L'apport pour l'analyse des transitions sociotechniques est de permettre d'analyser des trajectoires qui ne sont pas des transitions d'un régime sectoriel vers un autre. Dans le cadre de Van Welie *et al.* (2018), la typologie des régimes sectoriels sert à identifier plusieurs configurations vers lesquelles un régime peut évoluer, notamment par l'amélioration des alignements entre régimes de service (c'est-à-dire leur augmentation ou bien la transformation de désalignements en alignements). Notre typologie des relations inter-régimes précise la nature des alignements et désalignements.

Ces contributions peuvent d'abord être utiles aux chercheurs qui mobilisent la perspective multi-niveaux sur les transitions sociotechniques. Nous donnons des outils pour analyser des secteurs dans lesquels le maintien d'un régime dominant masque peut-être une transformation de

l'architecture du régime sectoriel. L'analyse ne porte donc pas seulement sur le passage d'un type de régime sectoriel à un autre, mais sur les changements internes au régime sectoriel tels que la stabilisation de certains régimes de service, la modification de leurs relations et les effets de ces réagencements sur l'organisation concrète de l'accès au service.

Elles peuvent aussi enrichir des travaux qui mobilisent Van Welie *et al.* (2018), en donnant des outils pour analyser les relations entre régimes de service et les principaux acteurs de ces régimes. Deux régimes sectoriels similaires dans leur forme (deux régimes polycentriques par exemple) peuvent impliquer des dynamiques différentes selon les relations entre les régimes de service qui les composent. Elles permettent donc de faire apparaître des problématiques que la seule qualification du régime sectoriel ou l'analyse des (dés)alignements ne permet pas toujours d'analyser : dépendance d'un régime à un autre, concurrence sur une même fonction, superposition de services dans certains espaces.

Notre approche se démarque d'une vision linéaire du développement des services urbains, dans laquelle l'amélioration de l'accès serait pensée comme une progression vers un régime monolithique, organisé autour d'un régime de service dominant. Notre contribution est d'analyser des trajectoires dans lesquelles la consolidation d'un régime dominant peut coexister avec la stabilisation de régimes de service spécialisés et avec des formes d'accès différenciées selon les usages. Cette grille facilite l'étude de situations où plusieurs régimes de service participent à l'accès au service, sans considérer qu'il s'agit d'une étape de transition vers un régime monolithique. Elle permet aussi d'identifier plus précisément les problématiques associées à cette coexistence de régimes de service.

Notre appréhension du cadre d'analyse peut enfin servir aux autorités publiques, aux opérateurs et aux acteurs de l'aide publique au développement, comme une grille de lecture des effets possibles de leurs interventions. Une action publique, un projet d'infrastructure, le soutien à des acteurs et dispositifs hors réseau ne se limite pas à l'amélioration de l'accès au service. Une intervention est susceptible de contribuer à la formation et à la stabilisation de régimes de service, ou de modifier les relations entre régimes de service, et donc d'avoir un impact sur le régime sectoriel. Cet enjeu est notamment important pour les acteurs de l'aide sollicités par des détaillants d'eau de boisson. Une intervention en leur faveur peut répondre à des besoins identifiés, mais peut aussi orienter la trajectoire du régime sociotechnique dans son ensemble.

Limites et pistes d'approfondissement

Une première limite concerne l'analyse des trajectoires sociotechniques. La thèse met en évidence des reconfigurations en cours, mais elle ne permet pas de suivre les processus de transformation dans la durée. Nous n'avons pas non plus fait un travail historique. L'analyse porte donc davantage sur l'architecture des régimes sectoriels et les trajectoires qu'elle implique que sur des transitions étudiées dans la durée.

Une deuxième limite est l'absence d'analyse physico-chimique et microbiologique de la qualité de l'eau. Nous n'avons pas pu réaliser de tests des eaux vendues par les détaillants d'eau de boisson, ou disponibles aux robinets de différents domiciles. Cette limite doit cependant être nuancée : un des objectifs de la thèse était d'analyser quelles eaux étaient effectivement bues par les ménages interrogés, indépendamment de leur qualité.

Une troisième limite concerne la place accordée aux ressources en eau. La thèse porte sur l'organisation de l'accès domestique à l'eau potable à l'échelle de villes, mais la dimension ressource n'a pas constitué l'objet principal de l'analyse. Nous avons pris en compte le fait que l'eau distribuée ou vendue provient toujours d'un milieu naturel. Cependant, les conditions de prélèvement n'ont pas constitué l'objet principal de l'analyse. Ce choix est en partie dû à l'ambition de notre étude. Une analyse approfondie des prélèvements, de la qualité des eaux mobilisées et des effets des différents régimes de service sur leur disponibilité aurait nécessité d'autres matériaux et d'autres méthodes. Plus largement, l'impact des détaillants d'eau de boisson sur l'environnement urbain mériterait aussi d'être analysé, notamment du fait de l'utilisation généralisée de contenants en plastique. De futurs travaux pourraient donc prolonger cette analyse en incluant une sixième dimension, consacrée aux ressources, dans l'analyse des régimes de service.

Enfin, une quatrième limite est l'absence de question de recherche dédiée aux inégalités dans l'accès au service. Est-ce que ces dernières sont réduites par les transformations étudiées, ou au contraire renforcées ? Cette problématique pourrait constituer le point de départ de futurs travaux.

Pour conclure, cette thèse conduit à interroger la notion de service public. Les dynamiques observées à Dakar et à Bandung invitent à questionner ce qui est collectivement défini, encadré et garanti comme un service public d'eau potable. L'enjeu est alors d'interroger les conditions dans lesquelles une pluralité de régimes de service peut, ou non, participer à la construction collective d'un service public d'eau potable. Reconnaître les détaillants d'eau de boisson comme fournisseurs de service public suppose de discuter les obligations, les responsabilités, les formes de contrôle, les conditions de tarification. A l'inverse, considérer leur activité comme la vente d'un produit revient à reconnaître que les services publics existants ne couvrent pas toujours, à des degrés variables selon les contextes, l'ensemble des attentes et des besoins associés à l'accès à une eau destinée à la

boisson. Ce sujet transversal, inhérent à toutes les questions abordées dans la thèse, pourrait constituer le point de départ de futurs travaux de recherche.

Bibliographie

- 1001FONTAINES, 2020, Scaling-up access to safe drinking water: the case for complementarity strategies and actions between bottled water and piped networks, s.l., 1001fontaines.
- 1001FONTAINES, GRET, KWSH et WATER AID CAMBODIA, 2022, Achieving universal access to safely managed water services in rural Cambodia: The case for complementarity of water supply solution, s.l., 1001fontaines.
- ABRAMOVSKY Laura, ANDRES Luis, JOSEPH George, RUD Juan Pablo, SEMBER German et THIBERT Michael, 2020, Study of the Distributional Performance of Piped Water Consumption Subsidies in 10 Developing Countries, Washington, DC, World Bank.
- ADB, 2007, Water for Slums, s.l., ADB (coll. « Water Brief »).
- AFFANDI Roseno Aji, ANASTASIA Elisa, PERMANA Aditya et MURSITAMA Tirta Nugraha, 2021, « Integrating Business Strategy and Sustainability Development of the Society: A Case of Aqua Company in Indonesia », Jogjakarta, Indonesia.
- AGENCE NATIONALE DE LA STATISTIQUE ET DE LA DÉMOGRAPHIE, 2022, Situation de Référence sur l'eau et l'assainissement au Sénégal, s.l., Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie.
- AGENCE NATIONALE DE LA STATISTIQUE ET DE LA DÉMOGRAPHIE, 2023a, Recensement général de la population et de l'habitat (RGPH-5, 2023), s.l.
- AGENCE NATIONALE DE LA STATISTIQUE ET DE LA DÉMOGRAPHIE, 2023b, Situation Économique et Sociale de la région de Dakar 2020 - 2021, s.l., Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie.
- AGENCE NATIONALE DE LA STATISTIQUE ET DE LA DÉMOGRAPHIE, 2024, Enquête Harmonisée sur les Conditions de Vie des Ménages (EHCVM II) au Sénégal, s.l.
- AHLERS Rhodante, PEREZ GÜIDA Valeria, RUSCA Maria et SCHWARTZ Klaas, 2013, « Unleashing Entrepreneurs or Controlling Unruly Providers? The Formalisation of Small-scale Water Providers in Greater Maputo, Mozambique », The Journal of Development Studies, 1 avril 2013, vol. 49, n° 4, p. 470-482.
- AKRICH Madeleine, 1989, « La construction d'un système socio-technique. Esquisse pour une anthropologie des techniques », Anthropologie et Sociétés, 1989, vol. 13, n° 2, p. 31-54.
- ALBU Mike et NJIRU Cyrus, 2002, « The role of small-scale independent water providers in urban areas », Waterlines, janvier 2002, vol. 20, n° 3, p. 14-16.
- ALLEN Adriana, DÁVILA Julio D et HOFMANN Pascale, 2006, « The peri-urban water poor: citizens or consumers? », Environment and Urbanization, octobre 2006, vol. 18, n° 2, p. 333-351.
- ALLEN Adriana, HOFMANN Pascale, MUKHERJEE Jenia et WALNYCKI Anna, 2017, « Water trajectories through non-networked infrastructure: insights from peri-urban Dar es Salaam, Cochabamba and Kolkata », Urban Research & Practice, 2 janvier 2017, vol. 10, n° 1, p. 22-42.
- AMANKWAA Godfred, HEEKS Richard et BROWNE Alison L., 2022, « Water ATMs and Access to Water: Digitalisation of Off-Grid Water Infrastructure in Peri-Urban Ghana », Water Alternatives, 2022, vol. 15, n° 3, p. 733-753.
- ANCHIETA Thomaz, MEIRELLES Gustavo, CARPITELLA Silvia, BRENTAN Bruno et IZQUIERDO Joaquin, 2023, « Water distribution network expansion: an evaluation from the perspective of complex networks and hydraulic criteria », Journal of Hydroinformatics, 1 mai 2023, vol. 25, n° 3, p. 628-644.

- ANGELO Hillary et WACHSMUTH David, 2020, « Why does everyone think cities can save the planet? », *Urban Studies*, août 2020, vol. 57, n° 11, p. 2201-2221.
- ANGUELETOU-MARTEAU Anastasia, 2009, *Accès à l'eau en périphérie : petits opérateurs privés et pauvreté hydraulique domestique. Enjeux de gouvernance dans les zones périurbaines de Mumbai, Inde*, thèse de doctorat, Université Grenoble 2.
- ANGUELETOU-MARTEAU Anastasia, 2010, « Les petits opérateurs privés dans la chaîne d'approvisionnement d'eau potable dans les petites et moyennes villes indiennes », *Revue Tiers Monde*, 2010, vol. 203, n° 3, p. 141.
- APRILANA et PIJAR ARSY Justitiana, 2023, « VISUALISASI PELAYANAN AIR BERSIH WILAYAH KOTA BANDUNG BERBASIS WEBGIS », s.l.
- ARBORIO Anne-Marie, 2007, « L'observation directe en sociologie : quelques réflexions méthodologiques à propos de travaux de recherches sur le terrain hospitalier », *Recherche en soins infirmiers*, 2007/3, n° 90, p. 26-34.
- ARORA Meenakshi, MALANO Hector, DAVIDSON Brian, NELSON Rebecca et GEORGE Biju, 2015, « Interactions between centralized and decentralized water systems in urban context: A review », *WIREs Water*, novembre 2015, vol. 2, n° 6, p. 623-634.
- AUDET René, 2016, « Le champ des sustainability transitions : origines, analyses et pratiques de recherche », *Cahiers de recherche sociologique*, 25 avril 2016, n° 58, p. 73-93.
- AYALEW Mulugeta M., MALCOLM Rosalind, OKOTTO Lorna, PEDLEY Steve, CHENOWETH Jonathan et MULUGETTA Yacob, 2010, « The Regulatory Implications of the Right to Water: Small-Scale and Independent Water Providers in Ethiopia and Kenya », *OIDA International Journal of Sustainable Development*, 2010, vol. 1, n° 8, p. 43-63.
- BAKER Bill et TRÉMOLET Sophie, 2000, « Regulators Must Take Small Operators Seriously », *Public Policy for the Private Sector*, Washington, DC, World Bank.
- BAKKER Karen, 2003, « Archipelagos and Networks: Urbanization and Water Privatization in the South », *The Geographical Journal*, 2003, vol. 169, n° 4, p. 328-341.
- BAKKER Karen, KOOY Michelle, SHOFIANI Nur Endah et MARTIJN Ernst-Jan, 2008, « Governance Failure: Rethinking the Institutional Dimensions of Urban Water Supply to Poor Households », *World Development*, octobre 2008, vol. 36, n° 10, p. 1891-1915.
- BANQUE MONDIALE, 2022, « Défis et Recommandations pour la Sécurité de l'Eau au Sénégal au Niveau National et dans le Triangle Dakar-Mbour-Thiès ».
- BARDASI Elena et WODON Quentin, 2008, « Who pays the most for water? Alternative providers and service costs in Niger. », *Economics Bulletin*, 2008, vol. 9, n° 20, p. 1-10.
- BARON Catherine, BONNASSIEUX Alain et BONTIANTI Abdou, 2016, « Eau des villes, assainissement et précarités - des réalités contrastées à Ouagadougou (Burkina Faso) et Niamey (Niger) », *Notes Techniques AFD*, 2016, n° 19, p. 277 p.
- BARON Catherine et FRENOUX Clément, 2012, « Ville néolibérale et accès à l'eau au Sud : changer ou aménager le modèle ? » dans L. Bourdieu Lepage (dir.), *Regards sur la ville*, Paris, *Economica-Anthropos*, p. 111-142.
- BARON Catherine et PEYROUX Élisabeth, 2011, « Services urbains et néolibéralisme. Approches théoriques et enjeux de développement: Regards croisés sur deux terrains contrastés. (Burkina Faso, Afrique du Sud) », *Cahiers d'études africaines*, 8 septembre 2011, vol. 51, n° 202-203, p. 369-393.
- BARON Catherine, GAUDRY Alexandre et NASTITI Anindrya, 2025, « “Solutions” hors réseau et arrangements marchands : vers une nouvelle conception du service d'eau potable en Asie du Sud-Est ? » dans Gabriel Facal et Jérôme Samuel (dir.), *L'Asie du Sud-Est 2025 : Bilan, enjeux et perspectives*, Bangkok, Institut de recherche sur l'Asie du Sud-Est contemporaine (coll. « Asie du Sud-Est »), p. 59-78.

- BARRAQUÉ Bernard, 2005, « Eau (et gaz) à tous les étages : comment les Européens l'ont eue, et comment le Tiers Monde pourrait l'avoir ? », Présentation au séminaire de l'IDDRI « Accès aux services essentiels dans les PED », 2005, p. 15 p.
- BARRAQUÉ Bernard, 2008, « Services Publics et/ou Gestion communautaire des ressources dans un dialogue Nord-Sud : Techniques et Politique », 2008, p. 21.
- BARRAQUÉ Bernard, 2014, « Pour une histoire des services d'eau et d'assainissement en Europe et en Amérique du Nord », Flux, 2014/3, n° 97-98, p. 4-15.
- BATLEY R A, 2004, « Study of non-state providers », Public Service Delivery, 2004.
- BAUBY Pierre, 2016, Service public, services publics, s.l., La Documentation française.
- BAURZHAN Saule et JENKINS Glenn P., 2016, « Off-grid solar PV: Is it an affordable or appropriate solution for rural electrification in Sub-Saharan African countries? », Renewable and Sustainable Energy Reviews, juillet 2016, vol. 60, p. 1405-1418.
- BEARD Victoria A. et MITLIN Diana, 2021, « Water access in global South cities: The challenges of intermittency and affordability », World Development, novembre 2021, vol. 147, p. 105625.
- BEAUD Stéphane et WEBER Florence, 2010, Guide de l'enquête de terrain, Paris, La Découverte (coll. « Grands Repères »), 331 p.
- BHAGWAN J. N., PILLAY S. et KONÉ D., 2019, « Sanitation game changing: paradigm shift from end-of-pipe to off-grid solutions », Water Practice and Technology, 1 septembre 2019, vol. 14, n° 3, p. 497-506.
- BHATNAGAR N., LAMPERT S., GOYAL V., MEHTA R., RAI R. et CHANDRASEKHAR A., 2017, The untapped potential of decentralized solutions to provide safe, sustainable drinking water at large scale : the state of the safe water enterprises market, San Francisco, CA, USA, Dalberg.
- BHATTACHARYYA Subhes C., 2009, « Review of alternative methodologies for analysing off-grid electricity supply », Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2009, vol. 16, n° 1, p. 677-694.
- BIGON Liora, 2012, « 'Garden City' in the tropics? French Dakar in comparative perspective », Journal of Historical Geography, 1 janvier 2012, vol. 38, n° 1, p. 35-44.
- BIGON Liora, 2016, French colonial Dakar: The morphogenesis of an African regional capital, s.l., Manchester University Press, 318 p.
- BINTARI Antik, TARYANA Agus, FIEL KAUTSAR Muhammad et ZEHAN PUSPITA SARI Anneke, 2024, Profil Gender Kota Bandung, s.l., dp3a Kota Bandung.
- BINZ Christian, SEDLAK David, O'CALLAGHAN Paul, TRUFFER Bernhard, NESI Muhil, MORGENROTH Eberhard, LESCH Djamila, MIÖRNER Johan, MAURER Max, NARAYAN Abishek, SCHELBERT Vasco, LÜTHI Christoph, AALBU Sofia et WELLAUER Sarina, 2024, Mainstreaming Decentralized Urban Water Management Solutions for Sustainable Cities, s.l., Eawag.
- BLANC Aymeric, CAVÉ Jérémie et CHAPONNIÈRE Emmanuel, 2009, « Les Petits opérateurs privés de la distribution d'eau à Maputo : d'un problème à une solution ? », Document de travail AFD n° 85, Paris, Agence française de développement, 54 p.
- BLANC Aymeric et BOTTON Sarah, 2011, Services d'eau et secteur privé dans les pays en développement : Perceptions croisées et dynamique des réflexions, s.l., Agence française de développement (coll. « Recherches »).
- BLOMKVIST Pär et NILSSON David, 2017, « On the Need for System Alignment in Large Water Infrastructure: Understanding Infrastructure Dynamics in Nairobi, Kenya », Water Alternatives, 2017, vol. 10, n° 2, p. 283-302.

- BOAKYE-ANSAH Akosua Sarpong, SCHWARTZ Klaas et ZWARTEVEEN Margreet, 2019, « From Rowdy Cartels to Organized Ones? The Transfer of Power in Urban Water Supply in Kenya », *The European Journal of Development Research*, décembre 2019, vol. 31, n° 5, p. 1246-1262.
- BOATENG William, 2012, « Evaluating the Efficacy of Focus Group Discussion (FGD) in Qualitative Social Research », *International Journal of Business and Social Science*, 2012, vol. 3, n° 7, p. 54-57.
- BOIDIN Bruno et TREILLET Stéphanie, 2023, « Chapitre 4. Grandes thématiques de l'économie du développement » dans *Grand manuel d'économie politique*, s.l., Dunod, p. 437-448.
- BOTTON Sarah, 2007, *La multinationale et le bidonville: privatisations et pauvreté à Buenos Aires*, s.l., Karthala, 474 p.
- BOTTON Sarah et BLANC Aymeric, 2010, « Accès de tous aux services d'eau : le rôle des petits opérateurs privés à Hô Chi Minh-Ville, Vietnam », *Focales AFD*, n° 1, 106 p.
- BOTTON Sarah et BLANC Aymeric, 2014, « Un service public marchand de proximité », *Actes de la recherche en sciences sociales*, 22 juillet 2014, vol. 203, n° 3, p. 106-113.
- BOTTON Sarah et URQUIETA Patricia, 2020, « Au-delà de l'accès au réseau public : un panorama des inégalités face aux services d'eau en Bolivie », *Papiers de recherche AFD*, 2020, n° 164, p. 20.
- BOULHEL Z., KÖPKE J., MINA M et SMATKHTIN V, 2023, *Global Bottled Water Industry: A Review of Impacts and Trends*, Hamilton, Canada, United Nations, University Institute for Water, Environment and Health.
- BPS KOTA BANDUNG, 2024, « KOTA BANDUNG DALAM ANGKA BANDUNG MUNICIPALITY IN FIGURES », 2024.
- BREUIL Lise et NAKHLA Michel, 2003, « L'internationalisation de la gestion des services d'eau : quel modèle de régulation des services d'eau dans les pays en développement ? », *Politiques et management public*, 2003, vol. 21, n° 1, p. 27-52.
- BRL INGÉNIERIE, 2017, *Usine de dessalement d'eau de mer de Dakar - Site des Mamelles. Étude d'impact environnemental et social, étude de dangers et plan de gestion environnementale et sociale*, s.l.
- BUDIMAN Hary Ganjar, ARIWIBOWO Gregorius Andika, SAPTONO Nanang, WIDYASTUTI Endang et NURANI Indah Asikin, 2023, « From panchuran to waterleiding: clean water solutions in Colonial Bandung, West Java, Dutch East Indies (1898-1934) », *History of science and technology*, 30 juin 2023, vol. 13, n° 1, p. 174-200.
- CABRERA FLAMINI Andres et SCHWARTZ Klaas, 2025, « Meeting multiple mandates: The increasing complexity of water utility management », *Utilities Policy*, octobre 2025, vol. 96, p. 102033.
- CAIRNCROSS Sandy et KINNEAR Joanne, 1991, « Water vending in urban Sudan », *International Journal of Water Resources Development*, décembre 1991, vol. 7, n° 4, p. 267-273.
- CAPROTTI Federico, GROOT Jiska DE, BOBBINS Kerry, MATHEBULA Norman, BUTLER Catherine, MOORLACH Mascha, SCHLOEMANN Hendrik, DENSMORE Alex et FINLAY Kimenthrie, 2022, « Rethinking the off-grid city », *Urban Geography*, 14 septembre 2022, vol. 43, n° 8, p. 1217-1230.
- CARRÉ Catherine et DEROUBAIX José-Frédéric, 2009, « L'utilisation domestique de l'eau de pluie révélatrice d'un modèle de service d'eau et d'assainissement en mutation ? », *Flux*, 2009/2, n° 76-77, p. 26-37.
- CAVÉ Jérémie, 2009, « Les Petits Opérateurs Privés (POPs) de la distribution d'eau à Maputo : le défi du métissage d'un système sociotechnique », *Flux*, 2009/2, n° 76-77, p. 51.

- CAVÉ Jérémie et BLANC Aymeric, 2012, « Review of the international literature on drinking water distribution SSWS », s.l., Agence française de développement/PPIAF.
- CAWOOD Sally, WAHBY Noura et FERRARA Luciana Nicolau, 2022, « Hybridity in Practice: Responding to Water Insecurity in São Paulo, Dhaka and Cairo », *Water Alternatives*, 2022, vol. 15, n° 3, p. 688-708.
- CHARNOZ Olivier et SEVERINO Jean-Michel, 2015, *L'aide publique au développement*, s.l., La Découverte.
- CHENG Deborah, 2013, *The Politics of Pipes: The Persistence of Small Water Networks in Post-Privatization Manila*, thèse de doctorat, University of California, Berkeley.
- CHEVALLIER Jacques, 2010, *Le service public*, s.l., Presses universitaires de France.
- CHOLEZ Céline et TROMPETTE Pascale, 2019, « Designing Infrastructure for the Poor: Transactions Within Unstable Ecologies » dans Martin Kornberger, Geoffrey C. Bowker, Julia Elyachar, Andrea Mennicken, Peter Miller, Joanne Randa Nucho et Neil Pollock (eds.), *Research in the Sociology of Organizations*, s.l., Emerald Publishing Limited, p. 335-354.
- CHOPLIN Armelle, 2012, « Désoccidentaliser la pensée urbaine », *Métropolitiques*, 2012, p. 5.
- CISSE Birane, QUENSIÈRE Jacques et KANE Alioune, 2018, « Vulnérabilisation ou résilience des banlieues insalubres de Dakar », *Mondes en développement*, 2018/1, n° 181, p. 131.
- COENEN Lars, BENNEWORTH Paul et TRUFFER Bernhard, 2012, « Toward a spatial perspective on sustainability transitions », *Research Policy*, juillet 2012, vol. 41, n° 6, p. 968-979.
- COHEN Alasdair et RAY Isha, 2018, « The global risks of increasing reliance on bottled water », *Nature Sustainability*, juillet 2018, vol. 1, n° 7, p. 327-329.
- COLLIGNON Bernard et VÉZINA Marc, 2000, « Independent Water and Sanitation Providers in African Cities, Full Report of a Ten-Country Study », *Water and Sanitation Program*, 2000, p. 68.
- CONAN Hervé, 2004, *Small Piped Water Networks. Helping Local Entrepreneurs to Invest*, s.l., ADB (coll. « Water for All »).
- COUR DES COMPTES, 2021, « CEP Rapport de synthèse sur l'Eau et l'Assainissement ».
- COUTARD Olivier, BOTHEREAU Benjamin et TARR Joel, 2023, « L'histoire des techniques hors réseau : une réévaluation », *Flux*, 2023, n° 131, p. 1-14.
- COUTARD Olivier et RUTHERFORD Jonathan, 2015, « Vers l'essor de villes post-réseaux : infrastructures, changement sociotechnique et transition urbain en Europe » dans Forest, J. et Hamdouch, A. (dir.), *Quand l'innovation fait la ville durable*, Lausanne, PPUR, p. 97-118.
- CRESPI REGHIZZI Olivier, 2015, « Providing a municipal infrastructure: how did Paris and Milan finance their water and sanitation infrastructure (1853-1925) ? », *Flux*, 2015, n° 97-98, p. 44-59.
- CRQUI Laure, 2020, « Sociotechnical Alternatives and Controversies in Extending Water and Sanitation Networks in Lima, Peru », *Water Alternatives*, 2020, vol. 13, n° 1, p. 160-181.
- CUTLER David et MILLER Grant, 2005, « The role of public health improvements in health advances: the twentieth-century United States », *Demography*, février 2005, vol. 42, n° 1, p. 1-22.
- DAKYAGA Francis, SCHRAMM Sophie, LUPALA John M. et MAGEMBE-MUSHI Dawah Lulu, 2023, « Geographies of Infrastructure: Everyday Governance of Urban Water Supply Beyond the Utility Network in Dar es Salaam », *Water Alternatives*, 2023, vol. 16, n° 3, p. 769-792.

- DAMANIA Richard, DESBUREAUX Sébastien, RODELLA Aude-Sophie, RUSS Jason et ZAVERI Esha, 2019, *Quality Unknown: The Invisible Water Crisis*, Washington, DC, World Bank.
- DARDOT Pierre et LAVAL Christian, 2010, *La nouvelle raison du monde. Essai sur la société néolibérale*, s.l., La Découverte.
- DE GOUVELLO Bernard, 2019, « Gouvernance des services d'eau et d'assainissement des villes boliviennes, Analyse de modèle de gestion coopérative au travers de l'exemple de SAGUAPAC (Santa Cruz de la Sierra, Bolivie) », *Notes Techniques AFD*, 2019, n° 46, p. 79.
- DEBOULET Agnès, 2016, « Repenser les quartiers précaires », *Etudes de l'AFD*, 2016, vol. 13, p. 276.
- DEVOTO Florencia, DUFLO Esther, DUPAS Pascaline, PARIENTE William et PONS Vincent, 2012, « Happiness on Tap: Piped Water Adoption in Urban Morocco », *American Economic Journal: Economic Policy*, 1 novembre 2012, vol. 4, n° 4, p. 68-99.
- DIJK Meine Pieter Van, 2008, « Role of small-scale independent providers in water and sanitation », *International Journal of Water*, 2008, vol. 4, n° 3/4, p. 275.
- DIOP Cheikh, TOURE Aminata, BAH Fatoumata, LAM Absa, CABRAL Mathilde, FEDIOR Seynabou et FALL Mamadou, 2021, « Approvisionnement en eau dans la commune des Parcelles Assainies de Dakar (Sénégal): perception de la qualité et pratiques des populations », *European Scientific Journal*, ESJ, 28 février 2021, vol. 17, n° 7, p. 256.
- DIOP Moussa, 2014, « Le partenariat public-privé : une alternative à l'aide publique au développement ? L'exemple des services urbains d'eau au Sénégal », *Mondes en développement*, 2014/1, n° 165, p. 79.
- DOLIGEZ François, 2020, « L'aide au développement à l'épreuve des stratégies absurdes », *Revue internationale des études du développement*, 2020, vol. 241, p. 87-111.
- DUMEZ Hervé, 2012, « Qu'est-ce que l'adduction et en quoi peut-elle avoir un rapport avec la recherche qualitative ? », *Le Libellio d'Aegis*, 2012, vol. 8, n° 3, p. 3-9.
- DURAND Mathieu, CAVÉ Jérémie et SALENSON Irène, 2021, « Service public ou communs ? Les limites mouvantes de la gestion des déchets dans les pays du Sud », *Géocarrefour*, 21 février 2021, vol. 95, n° 1.
- EGGIMANN Sven, TRUFFER Bernhard et MAURER Max, 2015, « To connect or not to connect? Modelling the optimal degree of centralisation for wastewater infrastructures », *Water Research*, novembre 2015, vol. 84, p. 218-231.
- FALAH Miftahul, 2018, « Morfologi Kota Bandung Pada Abad XX: Perspektif Historis », *Metahumaniora*, 27 décembre 2018, vol. 8, n° 3, p. 335-350.
- FAYE Cheikh, 2021, « Water Resources and Their Management in an Increasing Urban Demography: The Case of Dakar City in Senegal » dans Prathna Thanjavur Chandrasekaran, Muhammad Salik Javaid et Aftab Sadiq (eds.), *Resources of Water*, s.l., IntechOpen.
- FOSTER Tim, PRIADI Cindy, KOTRA Krishna Kumar, ODAGIRI Mitsunori, RAND Emily Christensen et WILLETTS Juliet, 2021, « Self-supplied drinking water in low- and middle-income countries in the Asia-Pacific », *npj Clean Water*, 12 juillet 2021, vol. 4, n° 1, p. 37.
- FRANCEYS Richard et GERLACH Esther, 2012, *Regulating Water and Sanitation for the Poor: Economic Regulation for Public and Private Partnerships*, s.l., Earthscan, 305 p.
- FRENOUX Clément, 2016, *Institution et transactions : déterminants et performances des services non conventionnels d'approvisionnement en eau dans les villes en développement. Le cas des entrepreneurs privés locaux dans les petits centres urbains du Cambodge*, thèse de doctorat, Université Toulouse 1 Capitole, 442 p.
- FREUND Bill, 2007, *The African City: A History*, s.l., Cambridge University Press, 228 p.

- FUENFSCHILLING Lea et TRUFFER Bernhard, 2014, « The structuration of socio-technical regimes-Conceptual foundations from institutional theory », *Research Policy*, mai 2014, vol. 43, n° 4, p. 772-791.
- FUENFSCHILLING Lea, FRANTZESKAKI Niki et COENEN Lars, 2019, « Urban experimentation & sustainability transitions », *European Planning Studies*, février 2019, vol. 27, n° 2, p. 219-228.
- FÜNFSCILLING Lea, 2020, « Institutions in Transitions », NESTwebinar.
- FURLONG Kathryn, 2014, « STS beyond the “modern infrastructure ideal”: Extending theory by engaging with infrastructure challenges in the South », *Technology in Society*, août 2014, vol. 38, p. 139-147.
- FURLONG Kathryn et BAKKER Karen, 2010, « The Contradictions in ‘Alternative’ Service Delivery: Governance, Business Models, and Sustainability in Municipal Water Supply », *Environment and Planning C: Government and Policy*, avril 2010, vol. 28, n° 2, p. 349-368.
- FURLONG Kathryn et KOOY Michelle, 2017, « Worliding Water Supply: Thinking Beyond the Network in Jakarta », *International Journal of Urban and Regional Research*, novembre 2017, vol. 41, n° 6, p. 888-903.
- GARRICK Dustin, STEFANO Lucia De, YU Winston, JORGENSEN Isabel, O'DONNELL Erin, TURLEY Laura, AGUILAR-BARAJAS Ismael, DAI Xiaoping, LEÃO Renata de Souza, PUNJABI Bharat, SCHREINER Barbara, SVENSSON Jesper et WIGHT Charles, 2019, « Rural water for thirsty cities: a systematic review of water reallocation from rural to urban regions », *Environmental Research Letters*, avril 2019, vol. 14, n° 4, p. 043003.
- GARRIDO-BASERBA Manel, SEDLAK David L., MOLINOS-SENANTE Maria, BARNOSSELL Irene, SCHRAA Oliver, ROSSO Diego, VERDAGUER Marta et POCH Manel, 2024, « Using water and wastewater decentralization to enhance the resilience and sustainability of cities », *Nature Water*, 10 septembre 2024, vol. 2, n° 10, p. 953-974.
- GAUDRY Alexandre, LE CORRE Mathieu, FRENOUX Clément et ENTEN François, 2026, *Universalisation ou individualisation de l'approvisionnement en eau dans les pays du Sud ? Synthèse des ContrEauverses des 7 et 8 septembre 2023*, Nogent-sur-Marne, Éditions du Gret (coll. « Débats & Controverses »), 42 p.
- GEELS Frank, 2005, « Co-evolution of technology and society: The transition in water supply and personal hygiene in the Netherlands (1850-1930)-a case study in multi-level perspective », *Technology in Society*, août 2005, vol. 27, n° 3, p. 363-397.
- GEELS Frank W., 2002, « Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study », *Research Policy*, décembre 2002, vol. 31, n° 8-9, p. 1257-1274.
- GEELS Frank W., 2004, « From sectoral systems of innovation to socio-technical systems », *Research Policy*, septembre 2004, vol. 33, n° 6-7, p. 897-920.
- GEELS Frank W., 2011, « The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms », *Environmental Innovation and Societal Transitions*, juin 2011, vol. 1, n° 1, p. 24-40.
- GEELS Frank W. et SCHOT Johan, 2007, « Typology of sociotechnical transition pathways », *Research Policy*, avril 2007, vol. 36, n° 3, p. 399-417.
- GEELS Frank W., KERN Florian, FUCHS Gerhard, HINDERER Nele, KUNGL Gregor, MYLAN Josephine, NEUKIRCH Mario et WASSERMANN Sandra, 2016, « The enactment of socio-technical transition pathways: A reformulated typology and a comparative multi-level analysis of the German and UK low-carbon electricity transitions (1990-2014) », *Research Policy*, mai 2016, vol. 45, n° 4, p. 896-913.

- GLEICK Peter H., 2010, « Bottled and sold: the story behind our obsession with bottled water », *Choice Reviews Online*, 1 décembre 2010, vol. 48, n° 4, p. 48-2032-48-2032.
- GOLDMAN Michael, 2007, « How “Water for All” policy became hegemonic: The power of the World Bank and its transnational policy networks », *Geoforum*, septembre 2007, vol. 38, n° 5, p. 786-800.
- GOULET Frédéric, 2021, « Characterizing alignments in socio-technical transitions. Lessons from agricultural bio-inputs in Brazil », *Technology in Society*, mai 2021, vol. 65, p. 101580.
- GRAHAM Stephen et MARVIN Simon, 2001, *Splintering Urbanism: Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition*, s.l., Psychology Press, 516 p.
- GRAHAM Stephen et MARVIN Simon, 2022, « Splintering Urbanism at 20 and the “Infrastructural Turn” », *Journal of Urban Technology*, 2 janvier 2022, vol. 29, n° 1, p. 169-175.
- GREENE Joshua, 2018, « Bottled water in Mexico: The rise of a new access to water paradigm », *WIREs Water*, juillet 2018, vol. 5, n° 4.
- GRÖNWALL Jenny et DANERT Kerstin, 2020, « Regarding Groundwater and Drinking Water Access through A Human Rights Lens: Self-Supply as A Norm », *Water*, 5 février 2020, vol. 12, n° 2, p. 419.
- GUÉRIN-SCHNEIDER Laetitia, MAYAUX Pierre-Louis, BOURBLANC Magalie et COLON Marine, 2016, « Y a-t-il un sens de l'histoire dans les services d'eau ? Un modèle post-évolutionniste », *Politiques et management public*, 30 mars 2016, vol. 33, n° 1, p. 5-25.
- GUILLOU Emmanuelle, 2022, *En réseau - Hors réseau : configurations électriques émergentes dans les aires d'urbanisation diffuse (Sénégal et Tanzanie)*, thèse de doctorat, Université Paris-Est, 372 p.
- GUMA Prince K., MONSTADT Jochen et SCHRAMM Sophie, 2019, « Hybrid Constellations of Water Access in the Digital Age: The Case of Jisomee Mita in Soweto-Kayole, Nairobi », *Water Alternatives*, 2019, vol. 12, n° 2, p. 636-654.
- HADIPURO Wijanti, 2010, « Indonesia's Water Supply Regulatory Framework: Between Commercialisation and Public Service? », *Water Alternatives*, 2010, vol. 3, n° 3, p. 475-491.
- HAILU Degol, RENDTORFF-SMITH Sara et TSUKADA Raquel, 2011, « Small-Scale Water Providers in Kenya: Pioneers or Predators? ».
- HARVEY David, 2005, *A Brief History of Neoliberalism*, s.l., Oxford University Press.
- HAWKINS Gay, 2017, « The impacts of bottled water: an analysis of bottled water markets and their interactions with tap water provision », *WIREs Water*, mai 2017, vol. 4, n° 3.
- HODSON Mike, GEELS Frank et MCMEEKIN Andy, 2017, « Reconfiguring Urban Sustainability Transitions, Analysing Multiplicity », *Sustainability*, 17 février 2017, vol. 9, n° 2, p. 299.
- HOWARD G., BARTAM J., WILLIAMS A., OVERBO A., FUENTE D. et GEERE JA, 2020, *Domestic Water Quantity, Service Level and Health*, second edition, 2nd ed., Genève, World Health Organization, 1 p.
- INSTITUT BDA, 2022, « Extrait - Rapport d'Enquête de satisfaction SEN'EAU Octobre 2022 ».
- IRIANTO Joko, ZAHRA Zarha, HANANTO Miko, ANWAR Athena, YUNianto Andre, AZHAR Khadija, LESTARY Heny, CAHYORINI Cahyorini, LAELASARI Eva et MARINA Rina, 2020, *Laporan Hasil Penelitian Studi Kualitas Air Minum Rumah Tangga di Indonesia*, s.l., Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- JAGLIN Sylvie, 2004, « Être branché ou pas : les entre-deux des villes du Sud », *Flux*, 2004/2, n° 56-57, p. 4-12.

- JAGLIN Sylvie, 2005, *Services d'eau en Afrique subsaharienne: La fragmentation urbaine en question*, s.l., CNRS Éditions via OpenEdition, 195 p.
- JAGLIN Sylvie, 2012, « Services en réseaux et villes africaines : l'universalité par d'autres voies ? », *Espace géographique*, 2012, vol. 41, n° 1, p. 51.
- JAGLIN Sylvie, 2016, « Is the Network Challenged by the Pragmatic Turn in African Cities? Urban Transition and Hybrid Delivery Configurations » dans *Beyond the Networked City: Infrastructure reconfigurations and urban change in the North and South*, Routledge, London and New York, p. 182-203.
- JAGLIN Sylvie, 2019, « Off-grid Electricity in sub-Saharan Africa: from rural experiments to urban hybridisations », *HAL-SHS*, halshs-02078148, 26 p.
- JAGLIN Sylvie et ZERAH Marie-Hélène, 2010, « Eau des villes : repenser des services en mutation. Introduction », *Revue Tiers Monde*, 2010, vol. 203, n° 3, p. 7.
- JAMBADU Lazarus, MONSTADT Jochen et PILO' Francesca, 2024, « The politics of tied aid: Technology transfer and the maintenance and repair of water infrastructure », *World Development*, mars 2024, vol. 175, p. 106476.
- JICA, 2025, *Étude de collecte de données sur le développement des infrastructures de base dans les grandes villes au Sénégal*, s.l., Agence japonaise de coopération internationale (JICA).
- JOSEPH George, HOO Yi Rong, WANG Qiao, BAHUGUNA Aroha et ANDRES Luis, 2024, *Funding a Water-Secure Future: An Assessment of Global Public Spending*, Washington, DC, World Bank.
- JOSHI Anuradha et MOORE Mick, 2004, « Institutionalised Co-production: Unorthodox Public Service Delivery in Challenging Environments », *Journal of Development Studies*, avril 2004, vol. 40, n° 4, p. 31-49.
- KARIUKI Mukami et SCHWARTZ Jordan, 2005, *Small-Scale Private Service Providers of Water Supply and Electricity: A Review of Incidence, Structure, Pricing, and Operating Characteristics*, Washington, DC, World Bank (coll. « Policy Research Working Papers »), vol. 3727.
- KARPOUZOGLOU Timos, VIJ S., BLOMKVIST P., JUMA B., NARAIN V., NILSSON D. et SITOKI L., 2023, « Analysing water provision in the critical interface of formal and informal urban water regimes », *Water International*, 17 février 2023, vol. 48, n° 2, p. 202-216.
- KATUWAL Hari et BOHARA Alok K., 2011, « Coping with poor water supplies: empirical evidence from Kathmandu, Nepal », *Journal of Water and Health*, 1 mars 2011, vol. 9, n° 1, p. 143-158.
- KEMENTERIAN PPN/BAPPENAS & UNICEF, 2024, *Rencana Teknokratik Peta Jalan Induk Air Minimum Aman Indonesia (2020-2030)*, <https://www.unicef.org/indonesia/media/20861/file/Rencana%20Teknokratik%20Peta%20Jalan%20Induk%20Air%20Minimum%20Aman%20Indonesia.pdf> consulté le 20 août 2025.
- KJELLÉN Marianne et MCGRANAHAN Gordon, 2006, « Informal Water Vendors and the Urban Poor », *Human Settlements Discussion Paper Series*, London, International Institute for Environment and Development, 29 p.
- KOOY Michelle et BAKKER Karen, 2008, « Splintered networks: The colonial and contemporary waters of Jakarta », *Geoforum*, novembre 2008, vol. 39, n° 6, p. 1843-1858.
- KUMAR Atul, MOHANTY Parimita, PALIT Debajit et CHAUREY Akanksha, 2009, « Approach for standardization of off-grid electrification projects », *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, octobre 2009, vol. 13, n° 8, p. 1946-1956.
- KUSNO Abidin, 2010, *The Appearances of Memory: Mnemonic Practices of Architecture and Urban Form in Indonesia*, <https://www.dukeupress.edu/The-Appearances-of-Memory>, 2010, consulté le 13 avril 2026.

- LAAKSO Senja, ARO Riikka, HEISKANEN Eva et KALJONEN Minna, 2021, « Reconfigurations in sustainability transitions: a systematic and critical review », *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 1 janvier 2021, vol. 17, n° 1, p. 15-31.
- LARSEN T. A., HOFFMANN S., LÜTHI C., TRUFFER B. et MAURER M., 2016, « Emerging solutions to the water challenges of an urbanizing world », *Science*, 20 mai 2016, vol. 352, n° 6288, p. 928-933.
- LAWHON Mary, NILSSON David, SILVER Jonathan, ERNSTSON Henrik et LWASA Shuaib, 2018, « Thinking through heterogeneous infrastructure configurations », *Urban Studies*, mars 2018, vol. 55, n° 4, p. 720-732.
- LE GOUILL Claude, 2017, *La crise de l'eau à La Paz : de la crise environnementale à la crise technique et politique*, s.l., Agence française de développement (coll. « *Papiers de recherche AFD* »).
- LEBORGNE-BONASSIE Marie, COLETTI Michele et SANSONE Giuliano, 2019, « What do venture philanthropy organisations seek in social enterprises? », *Business Strategy & Development*, 2019, vol. 2, n° 4, p. 349-357.
- LEFLAIVE Xavier, 2009, « Conditions de déploiement des systèmes d'eau urbains alternatifs », *Flux*, 2009/2, n° 76-77, p. 62-70.
- LESSAULT David et IMBERT Christophe, 2013, « Mobilité résidentielle et dynamique récente du peuplement urbain à Dakar (Sénégal) », *Cybergeog: European Journal of Geography*, 662, 23 p.
- LIDDLE Elisabeth S, MAGER Sarah M et NEL Etienne L, 2016, « The importance of community-based informal water supply systems in the developing world and the need for formal sector support », *The Geographical Journal*, mars 2016, vol. 182, n° 1, p. 85-96.
- LOACH Peter W., MELGAREJO Silvio et LOMBARDO Manuel, 2000, « The small-scale water provider in Paraguay: bringing private sector efficiency to water resource use and the provision of drinking water to the poor », *Natural Resources Forum*, novembre 2000, vol. 24, n° 4, p. 263-271.
- LOBINA Emanuele, 2012, « Water service governance, technological change and paradigm shifts: a conceptual framework », *International Journal of Water*, 2012, vol. 6, n° 3/4, p. 155.
- LYNE Isaac, 2020, « Bottling Water Differently, and Sustaining the Water Commons? Social Innovation Through Water Service Franchising in Cambodia », *Water Alternatives*, 2020, vol. 13, n° 3, p. 731-751.
- MARCH Hug, GARCIA Xavier, DOMENE Elena et SAURI David, 2020, « Tap Water, Bottled Water or In-Home Water Treatment Systems: Insights on Household Perceptions and Choices », *Water*, 6 mai 2020, vol. 12, n° 5, p. 1310.
- MARIA Augustin, 2007, *Quels modèles techniques et institutionnels assureront l'accès du plus grand nombre aux services d'eau et d'assainissement dans les villes indiennes ?*, thèse de doctorat, Université Paris Dauphine.
- MARIA Augustin, 2008, « Bricolage ou innovation ? », *IDDRI - Idées pour le débat* n° 08/2008, 33 p.
- MARIN Philippe, 2009, *Public Private Partnerships for Urban Water Utilities: A Review of Experiences in Developing Countries*, s.l., World Bank, 212 p.
- MARKARD Jochen, RAVEN Rob et TRUFFER Bernhard, 2012, « Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects », *Research Policy*, juillet 2012, vol. 41, n° 6, p. 955-967.
- MARLETTO Gerardo, 2019, « Who will drive the transition to self-driving? A socio-technical analysis of the future impact of automated vehicles », *Technological Forecasting and Social Change*, février 2019, vol. 139, p. 221-234.

- MARSELINA Mariana, SABAR Arwin et WULANDARI Suci, 2017, « Service Area Management towards Integrated Maintenance of Saguling Reservoir as the Raw Water in Bandung Metropolitan Area, Indonesia », *International Journal of Applied Engineering Research*, 2017, vol. 12, n° 22, p. 12295-12304.
- MARSILY Ghislain de, ABARCA-DEL-RIO Rodrigo, CAZENAVE Anny et RIBSTEIN Pierre, 2018, « Allons-nous bientôt manquer d'eau ? », *La Météorologie*, 2018, n° 101, p. 39.
- MARTIN Guillaume, 2021, *Croissance des entreprises communautaires en environnement « bas de la pyramide » : les enseignements d'une étude de cas longitudinale à l'échelle micro-méso au Cambodge*, thèse de doctorat, Université de Strasbourg.
- MARYATI Sri, FIRMAN Tommy et HUMAIRA An Nisaa Siti, 2022, « A sustainability assessment of decentralized water supply systems in Bandung City, Indonesia », *Utilities Policy*, juin 2022, vol. 76, p. 101373.
- MICHAUX Valéry, 2022, « Trajectoire de transition des régimes sociotechniques : le cas du basculement du secteur automobile vers la fin du moteur thermique à essence », *Management & Avenir*, 2022/6, n° 132, p. 39-66.
- MILLINGTON Nate et SCHEBA Suraya, 2021, « Day Zero and The Infrastructures of Climate Change: Water Governance, Inequality, and Infrastructural Politics in Cape Town's Water Crisis », *International Journal of Urban and Regional Research*, 2021, vol. 45, n° 1, p. 116-132.
- MINISTÈRE DE L'HYDRAULIQUE ET DE L'ASSAINISSEMENT, 2025, *Lettre de politique sectorielle de développement 2025 - 2029*, s.l., Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement.
- MISRA Smita et KINGDOM Bill, 2019, *Citywide Inclusive Water Supply: Adopting Off-Grid Solutions to Achieve the SDGs*, Washington, DC, World Bank.
- MISRA Smita et KINGDOM Bill, 2022, *Citywide Inclusive Water Supply: Role of Supplementary Urban Water Service Providers*, Washington, DC, World Bank.
- MITLIN Diana, BEARD Victoria A, SATTERTHWAITE David et DU Jillian, 2019, *Unaffordable and Undrinkable: Rethinking Urban Water Access in the Global South*, Washington, DC, World Resources Institute (coll. « Working Paper »).
- MOLLE François, MOLLINGA Peter P. et WESTER Philippus, 2009, « Hydraulic Bureaucracies and the Hydraulic Mission: Flows of Water, Flows of Power », *Water Alternatives*, 2009, vol. 2, n° 3, p. 328-349.
- MONSTADT Jochen et SCHRAMM Sophie, 2017, « Toward the networked city? Translating technological ideals and planning models in water and sanitation systems in Dar es Salaam », *International Journal of Urban and Regional Research*, 2017, vol. 41, n° 1.
- MONTGINOUL Marielle et RINAUDO Jean-Daniel, 2013, « Les substituts au réseau : arbitrages des consommateurs et conséquences pour le gestionnaire - Réflexion à partir de l'exemple des forages privés », *Sciences Eaux & Territoires*, 2013/1, n° 10, p. 106-112.
- MORAN Dominique et BATLEY Richard, 2004, « Literature Review of Non-State Provision of Basic Services », Birmingham: International Development Department, School of Public Policy. The University of Birmingham, 2004, p. 66.
- MORETTO Luisa, 2006, « Informal Water Supply Systems: Different Urban Governance Perspectives amongst Multilateral Organisations », s.l.
- MOSS Timothy, 2022, « Refracting Urbanism: The Multiple Histories (as well as Geographies) of the Networked City », *Journal of Urban Technology*, 2 janvier 2022, vol. 29, n° 1, p. 127-133.
- MUNRO Paul, 2020, « On, off, below and beyond the urban electrical grid the energy bricoleurs of Gulu Town », *Urban Geography*, 15 mars 2020, vol. 41, n° 3, p. 428-447.
- NASTITI Anindrya, 2017, *Beyond Access: The Multifaceted Water Supply in Urban and Peri-Urban Areas of Bandung and Jakarta, Indonesia*, doctoral dissertation, s.l., 185 p.

- NASTITI Anindrya, MEIJERINK S. V., OELMANN Mark, SMITS A. J. M., MUNTALIF Barti Setiani, SUDRADJAT Arief et ROOSMINI Dwina, 2017, « Cultivating Innovation and Equity in Co-Production of Commercialized Spring Water in Peri-Urban Bandung, Indonesia », *Water Alternatives*, 2017, vol. 10, n° 1, p. 160-180.
- NAUGES C. et WHITTINGTON D., 2010, « Estimation of Water Demand in Developing Countries: An Overview », *World Bank Research Observer*, 1 août 2010, vol. 25, n° 2, p. 263-294.
- NAY Olivier, 2017, « Gouverner par le marché : gouvernements et acteurs privés dans les politiques internationales de développement », *Gouvernement et action publique*, 12 décembre 2017, vol. 6, n° 4, p. 127-154.
- NDIAYE Ibrahima, 2016, « Étalement urbain et différenciation sociospatiale à Dakar (Sénégal) », *Cahiers de géographie du Québec*, 6 janvier 2016, vol. 59, n° 166, p. 47-69.
- NJIRU Cyrus, 2004, « Utility-small water enterprise partnerships: serving informal urban settlements in Africa », *Water Policy*, 1 octobre 2004, vol. 6, n° 5, p. 443-452.
- NOGUEIRA VILANOVA Mateus Ricardo et PERRELLA BALESTIERI José Antônio, 2014, « Energy and hydraulic efficiency in conventional water supply systems », *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, février 2014, vol. 30, p. 701-714.
- O.NYUMBA Tobias, WILSON Kerrie, DERRICK Christina J. et MUKHERJEE Nibedita, 2018, « The use of focus group discussion methodology: Insights from two decades of application in conservation », *Methods in Ecology and Evolution*, 2018, vol. 9, n° 1, p. 20-32.
- OBERMAYR Christian, 2017, *Sustainable City Management*, s.l., Springer (coll. « The Urban Book Series »).
- OECD, 2015, *Water Resources Allocation: Sharing Risks and Opportunities*, s.l., OECD Publishing (coll. « OECD Studies on Water »).
- OECD, 2019, *Making Blended Finance Work for SDG 6: Unlocking Commercial Finance for Water and Sanitation*, s.l., OECD Publishing (coll. « OECD Studies on Water »).
- OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ, 2025, *Observatoire national des services publics d'eau et d'assainissement. Panorama des services publics et de leur performance en 2023.*, s.l., Office français de la biodiversité.
- OFFNER Jean-Marc, 1993, « Le développement des réseaux techniques : un modèle générique », *Flux*, 1993, n° 13-14, p. 11-18.
- OLIVIER DE SARDAN Jean-Pierre, 2008, *La rigueur du qualitatif. Les contraintes empiriques de l'interprétation socio-anthropologique*, s.l., Academia (coll. « Anthropologie prospective »), 365 p.
- OLIVIER DE SARDAN Jean-Pierre, 2011, « Aide humanitaire ou aide au développement ? La "famine" de 2005 au Niger », *Ethnologie française*, 9 juin 2011, vol. 41, n° 3, p. 415-429.
- OLLIVIER Guillaume et PLUMECOCQ Gaël, 2016, « La Transition Socio-Technique: un courant théorique dynamique », *MAR* 2015, Sète, France, hal-01281833, 2016, p. 7.
- OMS, 2017, *Directives de qualité pour l'eau de boisson : 4e éd. intégrant le premier additif*, Genève, Organisation mondiale de la Santé.
- PACHECO-VEGA Raúl, 2019a, « Human right to water and bottled water consumption » dans Farhana Sultana et Alex Loftus (eds.), *Water Politics*, 1re éd., s.l., Routledge, p. 113-128.
- PACHECO-VEGA Raúl, 2019b, « (Re)theorizing the Politics of Bottled Water: Water Insecurity in the Context of Weak Regulatory Regimes », *Water*, 30 mars 2019, vol. 11, n° 4, p. 658.
- PANGARE Ganesh et PANGARE Vasudha, 2008, *Informal Water Vendors and Service Providers in Uganda: The Ground Reality*, Bonn, The Water Dialogues, 37 p.
- PERPAMSI, 2024, « Prosiding Indonesia Water Forum 2024 », s.l.

- PEZON Christelle, 2018, « Analyse rétrospective du secteur urbain de l'eau potable au Sénégal : un partenariat public-privé à l'épreuve du temps », Notes Techniques AFD, 2018, n° 41.
- PORCHER Simon, 2024, *La fin de l'eau*, s.l., Fayard.
- POST Alison et RAY Isha, 2020, « Hybrid Modes of Urban Water Delivery in Low- and Middle-Income Countries » dans *Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science*, s.l., Oxford University Press.
- POUSIN Frédéric, MARCO Audrey, BERTAUDIÈRE-MONTES Valérie, BARTHELEMY Carole et TIXIER Nicolas, 2016, « Le transect : outil de dialogue interdisciplinaire et de médiation », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, 8 juin 2016, Hors-série 24.
- PRASETIAWAN Teddy, NASTITI Anindrya et MUNTALIF Barti Setiani, 2017, « 'Bad' piped water and other perceptual drivers of bottled water consumption in Indonesia », *WIREs Water*, juillet 2017, vol. 4, n° 4.
- PRAYOGA Rizky, NASTITI Anindrya, SCHINDLER Seth, KUSUMAH Siska W. D., SUTADIAN Arief D., SUNDANA Eka J., SIMATUPANG Elivas, WIBOWO Arie, BUDIWANTORO Bagus et SEDIGHI Majid, 2021, « Perceptions of Drinking Water Service of the 'Off-Grid' Community in Cimahi, Indonesia », *Water*, 17 mai 2021, vol. 13, n° 10, p. 1398.
- PRIETO-CURIEL Rafael, LUENGAS-SIERRA Pavel et BORJA-VEGA Christian, 2025, « Urban Sprawl Is Associated with Reduced Access and Increased Costs of Water and Sanitation », *Nature Cities*, 2025, vol. 2, p. 1148-1159.
- RAFFESTIN Claude, 1982, « Remarques sur les notions d'espace, de territoire et de territorialité », *Espaces et sociétés*, 1982, vol. 41, p. 167-171.
- RAMADHANTY N. A., YUSUF R, et MARDIANI, 2024, « The influence of groundwater use on land subsidence in Bandung City », *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1 mars 2024, vol. 1311, n° 1, p. 012066.
- RAVEN Rob, SCHOT Johan et BERKHOUT Frans, 2012, « Space and scale in socio-technical transitions », *Environmental Innovation and Societal Transitions*, septembre 2012, vol. 4, p. 63-78.
- REICHE K., COVARRUBIAS A. et MARTINOT E., 2000, « Expanding electricity access to remote areas: off-grid rural electrification in developing countries », *Fuel*, 2000, vol. 1, 1.2, p. 1-4.
- REITER Bernd, 2013, « The Epistemology and Methodology of Exploratory Social Science Research: Crossing Popper with Marcuse », *Government and International Affairs Faculty Publications*, n° 99.
- REPUBLIC OF INDONESIA, 2019, *The National Medium-Term Development Plan for 2020-2024*, s.l., Republic of Indonesia.
- RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL, 1995, *Projet de loi organisant le service public de l'hydraulique et de l'assainissement : pièce maîtresse vers la réalisation des Objectifs du Millénaire pour le Développement*, s.l.
- RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL, 2014, *Plan Sénégal Emergent 2014*, s.l.
- ROBINSON Jennifer, 2016, « Thinking cities through elsewhere: Comparative tactics for a more global urban studies », *Progress in Human Geography*, février 2016, vol. 40, n° 1, p. 3-29.
- RUNHAAR Hens, FÜNFSCILLING Lea, POL-VAN DASSELAAR Agnes VAN DEN, MOORS Ellen H.M., TEMMINK Rani et HEKKERT Marko, 2020, « Endogenous regime change: Lessons from transition pathways in Dutch dairy farming », *Environmental Innovation and Societal Transitions*, septembre 2020, vol. 36, p. 137-150.

- SACHDEVA Pawan K., BISWAS Asit K., TORTAJADA Cecilia, ARORA Ojasvee, LENEVEU Eva, ADAMJEE Rehan et SHARMA Anuj, 2023, *Off-Grid Water Supply: Should It Be Mainstreamed?*, Singapore, Springer Nature (coll. « SpringerBriefs on Case Studies of Sustainable Development »).
- SAKTI Anjar Dimara, DELIAR Albertus, HAFIDZAH Dyah Rezqy, CHINTIA Adria Viola, ANGGRAINI Tania Septi, IHSAN Kalingga Titon Nur, VIRTRIANA Riantini, SUWARDHI Deni, HARTO Agung Budi, NURMAULIA Sella Lestari, ARITENANG Adiwan Fahlan, RIQQI Akhmad, HERNANDI Andri, SOEKSMANTONO Budhy et WIKANTIKA Ketut, 2024, « Machine learning based urban sprawl assessment using integrated multi-hazard and environmental-economic impact », *Scientific Reports*, 11 juin 2024, vol. 14, n° 1, p. 13385.
- SANSOM Kevin, 2006, « Government engagement with non-state providers of water and sanitation services », *Public Administration and Development*, août 2006, vol. 26, n° 3, p. 207-217.
- SANSOM Kevin et BOS Annette, 2008, « Utility and non-state water service provision for the urban poor », *International Journal of Water*, 2008, vol. 4, n° 3/4, p. 290.
- SCHINDLER Seth, 2017, « Towards a paradigm of Southern urbanism », *City*, 2 janvier 2017, vol. 21, n° 1, p. 47-64.
- SCHMIDT Jeremy J., 2020, « Pop-up Infrastructure: Water ATMs and New Delivery Networks in India », *Water Alternatives*, 2020, vol. 13, n° 1, p. 119-140.
- SCHNEIER-MADANES Graciela, 2004, « Entre l'eau "ressource", l'eau "réseau" et l'eau "environnement" : la démultiplication des territoires urbains », *Cybergeog: European Journal of Geography*, 15 novembre 2004.
- SEVEA CONSULTING, 2017, *Access to drinking water in rural Cambodia. Current situation and development potential analysis*, s.l., Sevea.
- SHOVE Elizabeth et WALKER Gordon, 2010, « Governing transitions in the sustainability of everyday life », *Research Policy*, mai 2010, vol. 39, n° 4, p. 471-476.
- SILVER Jonathan, 2015, « Disrupted Infrastructures: An Urban Political Ecology of Interrupted Electricity in Accra », *International Journal of Urban and Regional Research*, septembre 2015, vol. 39, n° 5, p. 984-1003.
- SILVETI Denise et ANDERSSON Kim, 2019, « Challenges of Governing Off-Grid "Productive" Sanitation in Peri-Urban Areas: Comparison of Case Studies in Bolivia and South Africa », *Sustainability*, 24 juin 2019, vol. 11, n° 12, p. 3468.
- SIMONE AbdouMaliq, 2004, « People as Infrastructure: Intersecting Fragments in Johannesburg », *Public Culture*, 2004, vol. 16, n° 3, p. 23.
- SITZENFREI Robert, ZISCHG Jonatan, SITZMANN Markus et BACH Peter, 2017, « Impact of Hybrid Water Supply on the Centralised Water System », *Water*, 4 novembre 2017, vol. 9, n° 11, p. 855.
- SMITH Adrian, VOß Jan-Peter et GRIN John, 2010, « Innovation studies and sustainability transitions: The allure of the multi-level perspective and its challenges », *Research Policy*, mai 2010, vol. 39, n° 4, p. 435-448.
- SMITH Lothar et DE BOER Peter, 2017, « Feeding the city: The importance of informal Warung restaurants for the urban economy in Indonesia » dans Caroline Essers, Pascal Dey, Deirdre Tedmanson et Karen Verduyn (dir.), *Critical Perspectives on Entrepreneurship: Challenging Dominant Discourses*, 1re éd., s.l., Routledge.
- SNELL Suzanne, 1998, « Opérateurs privés des services d'eau et d'assainissement : profils et typologie ».
- SOLO Tova Maria, 1998, « Competition in Water and Sanitation. The Role of Small-Scale Entrepreneurs », *World Bank Group, Viewpoint*, Note n° 165, 1998, p. 4.

- SOLO Tova Maria, 1999, « Small-scale entrepreneurs in the urban water and sanitation market », *Water and Sanitation*, 1999, vol. 11, n° 1, p. 15.
- STOLER Justin, 2017, « From curiosity to commodity: a review of the evolution of sachet drinking water in West Africa », *WIREs Water*, mai 2017, vol. 4, n° 3.
- SUNARWIBOWO Anton, MEGANTARA Erri Noviar, AGUSTIN Herlina et SUTRIADI Ridwan, 2025, « The Water Paradox of Bandung: Rich in Rain, Poor in Policy », *Water*, 19 février 2025, vol. 17, n° 4, p. 600.
- SURYANI Nyimas, ICHIKI Atsushi, SHIMIZU Toshiyuki et MARYATI Sri, 2019, « Investigation of the Water Supply System and Water Usage in Urban Kampung of Bandung City, Indonesia », *Journal of Water and Environment Technology*, 2019, vol. 17, n° 6, p. 375-385.
- TALL Youssoupha, DEROUBAIX José Frédéric, DIA Ibrahima, MITROÏ Veronica, NDOYE Tidiane, FAYE Sylvain Landry Birane et HUMBERT Jean-François, 2021, « Choisir de lutter contre certaines pollutions plutôt que d'autres », *Revue d'anthropologie des connaissances*, 1 décembre 2021, vol. 15, n° 4.
- THOMAS M. A., 2004, « Can the World Bank Enforce Its Own Conditions », *Development and Change*, 2004, vol. 35, n° 3, p. 485-497.
- THOMPSON John, PORRAS Ina T., TUMWINE James K., MUJWAHUZI Mark R., KATUI-KATUA Munguti, JOHNSTONE Nick et WOOD Libby, 2001, *Drawers of Water II*, London, International Institute for Environment and Development.
- THOMPSON John, PORRAS Ina T., WOOD Elisabeth, TUMWINE James K., MUJWAHUZI Mark R., KATUI-KATUA Munguti et JOHNSTONE Nick, 2000, « Waiting at the tap: changes in urban water use in East Africa over three decades », 2000, p. 16.
- TORIO Philamer C. et HARRIS Leila M., 2025, « Water tariffs and social equity: Towards water service connections and pricing instruments for the poor », *World Water Policy*, 2025, vol. 11, n° 1, p. 38-60.
- TREMOLET Sophie, 2013, *Overview report: Donor approaches to improving access to finance for independent WASH providers, s.l., Evidence on Demand*.
- UNDP, 2011, *Services and supply chains: the role of the domestic private sector in water service delivery in Tanzania*, New York, UNDP.
- UNICEF et OMS, 2019, *Progrès en matière d'eau, d'assainissement et d'hygiène des ménages 2000-2017 : gros plan sur les inégalités*, Genève, Organisation mondiale de la Santé (coll. « New York »), 138 p.
- UNICEF et OMS, 2023, « Progress on Household Drinking Water, Sanitation and Hygiene 2000 - 2022 ».
- URFANISA Dina, KAZAMA Shinobu et TAKIZAWA Satoshi, 2022, « Evaluation of a Slum Upgrading Program for Improvement of Water Supply in Bandung City, Indonesia », *Water*, 26 septembre 2022, vol. 14, n° 19, p. 3025.
- VALENTIN Manuel, 2010, « Bouteilles et sachets en plastique. Pratiques et impacts des modes de consommation d'eau à boire au Sénégal », *Autrepart*, 2010/3, n° 55, p. 57-70.
- VALFREY-VISSER Bruno, SCHAUB-JONES David et CHAPONNIÈRE Emmanuel, 2006, « Access through innovation: Expanding water service delivery through independent network providers », London, BPD.
- VAN DEN BERG Caroline et DANILENKO Alexander, 2017, *Performance of Water Utilities in Africa*, Washington, DC, World Bank.
- VAN WELIE Mara J., BOON Wouter P C et TRUFFER Bernhard, 2020, « Innovation system formation in international development cooperation: The role of intermediaries in urban sanitation », *Science and Public Policy*, 1 juin 2020, vol. 47, n° 3, p. 333-347.

- VAN WELIE Mara J., CHERUNYA Pauline C., TRUFFER Bernhard et MURPHY James T., 2018, « Analysing transition pathways in developing cities: The case of Nairobi's splintered sanitation regime », *Technological Forecasting and Social Change*, décembre 2018, vol. 137, p. 259-271.
- VAN WELIE Mara Johanna, 2019, *Transition pathways of splintered regimes: Addressing sanitation provision challenges in informal settlements*, Thèse de Doctorat, Utrecht University, Utrecht.
- VERBONG Geert et GEELS Frank, 2007, « The ongoing energy transition: Lessons from a socio-technical, multi-level analysis of the Dutch electricity system (1960-2004) », *Energy Policy*, février 2007, vol. 35, n° 2, p. 1025-1037.
- WALTER Carolin Tina, KOOY Michelle et PRABAHARYAKA Indrawan, 2017, « The role of bottled drinking water in achieving SDG 6.1: an analysis of affordability and equity from Jakarta, Indonesia », *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development*, 1 décembre 2017, vol. 7, n° 4, p. 642-650.
- WHITE Gilbert F., BRADLEY David J. et WHITE Anne U., 1972, *Drawers of Water. Domestic Water Use in East Africa*, Chicago, The University of Chicago Press.
- WHITTINGTON Dale, LAURIA Donald, OKUN Daniel et MU Xinming, 1989, « Water Vending Activities in Developing Countries: A Case Study of Ukunda, Kenya », *International Journal of Water Resources Development*, 1 septembre 1989, vol. 5, p. 158-168.
- WHITTINGTON Dale, LAURIA Donald T. et MU Xinming, 1991, « A study of water vending and willingness to pay for water in Onitsha, Nigeria », *World Development*, février 1991, vol. 19, n° 2-3, p. 179-198.
- WHO et UNICEF, 2025, *Progress on Household Drinking Water, Sanitation and Hygiene 2000-2024: Special Focus on Inequalities*, Genève, World Health Organization (WHO).
- WIHADANTO Ake, BARUS Baba, ACHSANI Noer et BRATAKUSUMAH Deddy, 2017, « Analisis Karakteristik dan Penilaian Tingkat Kekumuhan Kawasan Permukiman 'Kampung Braga' - Kota Bandung », *Journal of Regional and Rural Development Planning*, 30 juin 2017, vol. 1, p. 132.
- WILKINSON Carrie, 2021, *Beyond Mains Water: A Study of Households that are Off-Grid for Water in Regional New South Wales, Australia*, University of Wollongong School of Geography and Sustainable Communities, s.l.
- WILLIAMSON John, 1993, « Democracy and the "Washington consensus" », *World Development*, août 1993, vol. 21, n° 8, p. 1329-1336.
- WINIWARTER Verena, HAIDVOGL Gertrud, HOHENSINNER Severin, HAUER Friedrich et BÜRKNER Michael, 2016, « The long-term evolution of urban waters and their nineteenth century transformation in European cities. A comparative environmental history », *Water History*, septembre 2016, vol. 8, n° 3, p. 209-233.
- WORLD BANK, 2021, *Indonesia: Vision 2045. Toward Water Security*, Washington, DC, World Bank.
- WUTICH Amber, BERESFORD Melissa et CARVAJAL Cinthia, 2016, « Can Informal Water Vendors Deliver on the Promise of A Human Right to Water? Results From Cochabamba, Bolivia », *World Development*, 1 mars 2016, vol. 79, p. 14-24.
- YAMANI Zaky, 2012, *Kehausan di Ladang Air: Pencurian Air di Kota Bandung dan Hak Warga yang Terabaikan*, Bandung, SvaTantra.
- ZERAH Marie-Hélène, 1997, « Inconstance de la distribution d'eau dans les villes du tiers monde : le cas de Delhi », *Flux*, 1997, vol. 13, n° 30, p. 5-15.
- ZERAH Marie-Hélène, 2003, « Dix ans de libéralisation de l'économie indienne : les effets limités de la gouvernance dans le secteur de l'eau et de l'assainissement en ville », *Autrepart*, 2003/3, n° 27, p. 91-106.

ZEVI Yuniati, FATIMAH Wika Maulany, RAMDANI Yusep, HABIBBULLAH Muhammad Yusuf et MURSYIDA Nurdianti, 2022, « Estimating household water consumptions in the Bandung Metropolitan Area », IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, vol. 1065, n° 1, p. 012037.

Textes juridiques

Sénégal

ASSOCIATION SÉNÉGALAISE DE NORMALISATION (ASN), s. d., Norme sénégalaise NS 05-033 relative à la qualité des eaux d'alimentation humaine, Dakar, ASN.

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL, 1981, Loi n° 81-13 du 4 mars 1981 portant Code de l'eau, Dakar, Journal officiel de la République du Sénégal.

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL, 1983, Loi n° 83-71 du 5 juillet 1983 portant Code de l'hygiène, Dakar, Journal officiel de la République du Sénégal.

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL, 1995, Loi n° 95-10 du 7 avril 1995 organisant le service public de l'hydraulique urbaine et autorisant la création de la Société nationale des eaux du Sénégal (SONES), Dakar, Journal officiel de la République du Sénégal.

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL, 1998a, Décret n° 98-555 du 25 juin 1998 portant application des dispositions du Code de l'eau relatives aux autorisations de construction et d'utilisation d'ouvrages de captage et de rejet, Dakar, Journal officiel de la République du Sénégal, n° 5814, 8 août 1998.

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL, 1998b, Décret n° 98-1025 du 23 décembre 1998 portant approbation du règlement du service de l'eau, Dakar, Journal officiel de la République du Sénégal.

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL, 2008, Loi n° 2008-59 du 24 septembre 2008 portant organisation du service public de l'eau potable et de l'assainissement collectif des eaux usées domestiques, Dakar, Journal officiel de la République du Sénégal.

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL, 2020, Loi n° 2020-04 du 8 janvier 2020 relative à la prévention et à la réduction de l'incidence sur l'environnement des produits plastiques, Dakar, Journal officiel de la République du Sénégal.

Indonésie

KEMENTERIAN DALAM NEGERI REPUBLIK INDONESIA, 2016, Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 71 Tahun 2016 tentang Perhitungan dan Penetapan Tarif Air Minum, Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 1400.

KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL REPUBLIK INDONESIA, 2024, Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 14 Tahun 2024 tentang Penyelenggaraan Izin Pengusahaan Air Tanah dan Persetujuan Penggunaan Air Tanah, Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2024 Nomor 927.

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA, 2010a, Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA, 2010b, Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 736/MENKES/PER/VI/2010 tentang Tata Laksana Pengawasan Kualitas Air Minum.

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA, 2014, Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 43 Tahun 2014 tentang Higiene Sanitasi Depot Air Minum, Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 1111.

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA, 2023, Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan.

KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT REPUBLIK INDONESIA, 2016a, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 25/PRT/M/2016 Tahun 2016 tentang Pelaksanaan Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum untuk Memenuhi Kebutuhan Sendiri oleh Badan Usaha, Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 1006.

KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT REPUBLIK INDONESIA, 2016b, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 27/PRT/M/2016 Tahun 2016 tentang Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum.

KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT REPUBLIK INDONESIA, 2018, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 29/PRT/M/2018 Tahun 2018 tentang Standar Teknis Standar Pelayanan Minimal Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 1891.

KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN DAN PERDAGANGAN REPUBLIK INDONESIA, 2004, Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Nomor 651/MPP/Kep/10/2004 tentang Persyaratan Teknis Depot Air Minum dan Perdaganganannya, Jakarta.

REPUBLIK INDONESIA, 2015, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 122 Tahun 2015 tentang Sistem Penyediaan Air Minum, Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 345 ; Tambahan Lembaran Negara Nomor 5802.

REPUBLIK INDONESIA, 2019, Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air, Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2019 Nomor 190 ; Tambahan Lembaran Negara Nomor 6405.

France

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE, 1995, Loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, dite loi Barnier, Paris, Journal officiel de la République française.

Sources administratives

MINISTÈRE DU COMMERCE, DE L'INDUSTRIE ET DES PME / DIRECTION DU COMMERCE INTÉRIEUR, s. d., Autorisation de fabrication et de mise à la consommation (FRA), Dakar.

REPUBLIK INDONESIA, 2014, Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2015-2019, Jakarta, Republik Indonesia.

Annexes

- Annexe 1 - Bandung - Household questionnaire (entretiens génériques)
- Annexe 2 - Bandung - Shops questionnaire (entretiens génériques)
- Annexe 3 - Bandung - Off-grid operators questionnaire (entretiens génériques)
- Annexe 4 - Dakar - Entretiens usagers (entretiens génériques)
- Annexe 5 - Dakar - Questionnaire vendeurs d'eau en boutique (entretiens génériques)
- Annexe 6 - Dakar - Questionnaire opérateurs off-grid (entretiens génériques)
- Annexe 7 - Tableaux de référencement des matériaux d'enquête

Annexe 1 - Bandung - Household questionnaire

Generic interview guide - households

Language: English. Field site: Bandung.

No.	Question / item	Response type / options / notes
Pre	Before starting the interview	Ask whether the respondent lives in the area before starting. Quick description of the respondent / household and name of the area.
Pre	Gender of the respondent	- Woman - Man
Pre	Age of the respondent	- Above 65 - 50-65 - 35-50 - 25-35 - 18-25 - Less than 18 years old
Pre	Is the respondent / household connected to the network?	- Yes, there is at least one way to get tap water at home - No: specify whether this is by choice or not
1	How do you get drinking water on a daily basis?	- From the tap / water network / PDAM - From a private well at home: specify whether there is a treatment process - From a shared well: specify whether there is a treatment process - From a shop: specify where and the type of product usually bought - From a kiosk / company / association that sells refillable water: specify where and how it works - Other: please specify
1a	Additional details if necessary	Open response
2a	If drinking water is accessed through the tap / PDAM: how much do you pay for water each month?	Open response
2b	If not PDAM: how many litres do you usually buy or take at the place mentioned?	- 18 / 19 litre gallons - 1.5 litre bottles - 600 ml bottles - Small plastic cup - Other: please specify
2c	For how many people in the household?	Open response
3	What is the frequency?	- Every day - Multiple times a week: please specify - Once a week - Less than once a week: give an estimation if possible
4	For which uses do you buy / take this water?	- Only for drinking - All water-related uses: drinking, cooking, hygiene, etc. - Mixed use: drinking and one other use
5	How much do you pay for it?	Open response. Write the answer as consistently as possible.

No.	Question / item	Response type / options / notes
6	How far is it from your place?	- Between 0 and 5 min - Between 5 and 10 min - Between 10 and 30 min - More than 30 min: please specify
7	Why do you choose this solution / brand and not another?	Open response. Identify key words where possible.
8	If at least one water-related use is not covered by this solution, where do you get the needed water from?	Open response
9	How long have you used this solution for your drinking-water needs?	- Between 0 and 1 year - Between 1 and 3 years - Between 3 and 5 years - Between 5 and 10 years - More than 10 years
10	Did you get drinking water through another way before? Please specify how.	Open response
11	Do you sometimes face problems with the drinking-water solution you use? What are they, and what do you do then?	Open response
12	If PDAM: do you sometimes have water shortages? How often? What do you do then?	Open response
13	Are you satisfied with the way you access drinking water? Why?	Open response

Annexe 2 - Bandung - Shops questionnaire

Generic interview guide - shops

Language: English. Field site: Bandung.

No.	Question / item	Response type / options / notes
Pre	Where is the shop located?	Open response
Pre	Specify the type of shop	- Store chain: specify - Fixed independent store - Independent mobile store
Pre	Additional details if needed	Open response
1	What is your position?	- Owner - Direction - Manager - Employee - Other: specify
1a	Additional details if needed	Open response
2	How long has this shop been in business?	- Between 0 and 1 year - Between 1 and 3 years - Between 3 and 5 years - Between 5 and 10 years - More than 10 years - Do not know
3	What are the prices of the different drinking-water packaging formats in your shop?	Open response. Specify the prices.
4	How do you fix those prices?	Open response
5	Where do you buy the water you then sell in this shop?	Open response
6	How do you proceed?	- Regular delivery - Independent purchase from a store: specify which one - Other: specify
6a	Additional details	Open response
7	What type of packaged water do you sell the most?	Open response. Closed categories can be created later after identifying product types.
8	How often, and in what quantity, do you purchase this type of packaged water for this shop?	Open response
9	How much does it cost?	Open response
10	Which brand do people prefer, and why according to you?	Open response
11	Has this shop always sold packaged water? If not, please specify when it started.	Open response
12	Have you noticed an increase or decrease in the sales of packaged water in recent years?	- Yes - No If yes: specify whether it is an increase or decrease, and since when.
13	If yes: do you have any idea why this increase or decrease is happening? Is it periodic?	Open response

No.	Question / item	Response type / options / notes
14	Have you observed differences in water consumption depending on customer profiles? If so, do you have any examples?	Open response

Annexe 3 - Bandung - Off-grid operators questionnaire

Generic interview guide - off-grid operators

Language: English. Field site: Bandung.

No.	Question / item	Response type / options / notes
Pre	With whom / which organization is this interview carried out? What type of operator is it? Where is the interview carried out?	Open response
1	Who do you work for? Which company, association or other organization?	Open response
2	What type of services do you offer?	- Sales of drinking water on site - Sales of drinking water by delivery - Treatment and sales of drinking water on site - Treatment and sales of drinking water by delivery - Capture, treatment and sales of drinking water on site - Capture, treatment and sales of drinking water by delivery
3	Position held by respondent	- Permanent employee - Manager - Director - Temporary worker
4	Where does the water you sell come from?	- PDAM - Groundwater - Springwater - From another actor: please specify - Other: please specify
4a	Additional details	Open response
5	What are the prices of your services?	Open response
6	What type of clients do you have?	- Individuals - Industries - Businesses - Associations / communities - Other: please specify
6a	Additional details	Open response
7	How much water do you sell per client on average?	Open response
8	For which uses?	- All uses - Only drinking - Mixed use: drinking and at least one other use
9	How many customers do you have per day?	Open response
10	How much water do you sell per day on average?	Open response
11	Can you explain how your system works?	Open response
12	How did / do you finance it? Did you buy it? Do you rent it? From whom?	Open response

No.	Question / item	Response type / options / notes
13	How long has your system been located here?	- Less than one year - Between one and two years - Between two and five years - Between five and ten years - More than ten years - Does not know
14	Why have you installed your system here? / Why had the owner installed the system here?	Open response
15	Do you move your device? Do you have another one? Where?	Open response
16	What is your service area? From how far do people come?	Open response
17	What did you do before starting this activity?	Open response
18	Why did you choose to start this business?	Open response
19	Do you know what type of system was in place, or not, before your arrival? If so, what was it?	Open response
20	Has the device ever broken down or had any problem? What is the procedure in this case?	Open response
21	How can I get a device like the one you operate?	Open response

Annexe 4 - Dakar - Entretiens usagers

Grille générique d'entretien - usagers

Langue : français. Terrain : Dakar.

No	Question / élément	Modalités de réponse / notes
Pre	Description de la personne interrogée / du ménage interrogé	Réponse ouverte
Pre	Est-ce que la personne dispose d'un branchement à domicile ?	- Branchement à domicile - Borne-fontaine à proximité - Pas de branchement à domicile ou de borne-fontaine à proximité
1	Où vous procurez-vous de l'eau pour boire ?	- Réseau - Auprès d'un vendeur d'eau conditionnée fixe : préciser sachet / bouteille / bidon - Auprès d'un vendeur d'eau conditionnée ambulante : préciser sachet / bouteille / bidon - Auprès d'une entreprise / d'un dispositif de traitement de l'eau du réseau : préciser si borne automatique ou non, et la marque de l'entreprise - À un kiosque à eau : préciser lequel - Puits ou source non améliorée en général - Don / revente auprès de voisins - Autre : préciser
1a	Précisions si nécessaires	Réponse ouverte
2a	Si réseau : savez-vous à quel montant s'élève votre facture d'eau ?	Réponse ouverte
2b	Si pas réseau : en quelle quantité en achetez-vous / en prenez-vous au dispositif mentionné ? Demander le contenant utilisé pour le transport et sa capacité en litres.	- Sachets : 25 / 50 cl - Bouteilles de 33 cl - Bouteilles de 1,5 L - Bidons de 10 L - Bidons de 20 L
2c	Précisez pour combien de personnes dans le foyer	Réponse ouverte
3	Si pas réseau : à quelle fréquence ?	- Tous les jours - Plusieurs fois par semaine : préciser - Une fois par semaine - Moins d'une fois par semaine : préciser si possible
3a	Préciser la fréquence	Réponse ouverte
4	Pour quels usages ?	- Boisson, cuisine, lessive, hygiène personnelle, etc. - Boisson uniquement - Mixte : boisson et un ou plusieurs autres usages
5	À quel prix ?	Réponse ouverte
6	Sexe	- Femme - Homme

No	Question / élément	Modalités de réponse / notes
7	Âge	- Moins de 18 ans - 18-25 - 25-35 - 35-50 - 50-65 - Plus de 65 ans
8	Profession	Réponse ouverte
9	Lieu de vie	- Dans le quartier de l'enquête : préciser - Hors du quartier de l'enquête : préciser
9a	Précisez le lieu de vie	Réponse ouverte
10	À quelle distance se trouve le dispositif de votre domicile ?	- Entre 0 et 5 min - Entre 5 et 10 min - Entre 10 et 30 min - Plus de 30 min : préciser
11	Si un usage n'est pas couvert par l'achat d'eau à ce dispositif / auprès de ce service, pouvez-vous expliquer pourquoi ? Vers quelle autre source d'eau vous tournez-vous alors ?	Réponse ouverte
12	Pour quelle raison avez-vous recours à ce dispositif / service plutôt qu'à un autre ? Proximité, qualité, tarif, type de service proposé ?	Réponse ouverte
13	Depuis combien de temps utilisez-vous ce dispositif ?	- Entre 0 et 1 an - Entre 1 et 3 ans - Entre 3 et 5 ans - Entre 5 et 10 ans - Plus de 10 ans
14	Ce dispositif remplace-t-il d'anciens modes d'accès à l'eau pour vous ? Lesquels ?	Réponse ouverte
15a	Si pas réseau : est-ce que des pannes sont déjà arrivées ? Si oui, que faites-vous alors ?	Réponse ouverte
15b	Si réseau : avez-vous parfois des coupures d'eau ? À quoi sont-elles dues et que buvez-vous dans ce cas ?	Réponse ouverte
16	Êtes-vous satisfait du service auquel vous avez recours ? Pourquoi ?	Réponse ouverte

Annexe 5 - Dakar - Questionnaire vendeurs d'eau en boutique

Grille générique d'entretien - vendeurs d'eau en boutique

Langue : français. Terrain : Dakar.

No	Question / élément	Modalités de réponse / notes
Pre	À quel endroit se trouve la boutique ?	Réponse ouverte
1	À qui appartient la boutique ?	- À la personne interrogée - À une autre personne : préciser
1a	Précisez la personne à qui appartient la boutique	Réponse ouverte
2	Est-ce que la boutique fait partie d'une chaîne de magasins ?	- Oui : préciser laquelle - Non
2a	Précisez	Réponse ouverte
3	Poste occupé par la personne interrogée	- Employé - Management - Direction - Autre : préciser
3a	Précisez si autre	Réponse ouverte
4	À quel prix vendez-vous de l'eau en fonction des récipients ?	- Prix pratiqués à Dakar : 25 / 50 FCFA le sachet, 150 FCFA la bouteille de 33 cl, 400 FCFA la bouteille de 1,5 L, 1000 FCFA les 10 L - Autre prix : préciser
4a	Précisez le prix	Réponse ouverte
5	On remarque que les prix sont les mêmes dans chaque boutique. Savez-vous pourquoi ?	Réponse ouverte
6	Où / auprès de qui vous procurez-vous l'eau que vous vendez ? Où se trouve le magasin ?	Réponse ouverte
7	Par quels moyens ?	- Livraison motorisée / par charrettes : préciser s'il s'agit d'un abonnement ou de commandes ponctuelles - Achat en autonomie en magasin : préciser lequel - Autre : préciser
7a	Précisions	Réponse ouverte
8	À quelle fréquence et en quelle quantité en achetez-vous ? Donner un exemple de contenant.	Réponse ouverte
9	Combien vous coûte à l'achat l'eau que vous vendez ? Donner un exemple de contenant.	Réponse ouverte
10	Quelle marque les gens préfèrent ? Et quel format vendez-vous le plus ?	Réponse ouverte
11	Cette boutique a-t-elle toujours vendu de l'eau conditionnée ?	- Oui - Non : préciser la date à laquelle la boutique a commencé à vendre de l'eau en bouteille
11a	Précisez la date à laquelle la boutique a commencé à vendre de l'eau en bouteille et pourquoi	Réponse ouverte
12	Avez-vous remarqué une augmentation ou une diminution de la vente d'eau conditionnée ces dernières années ?	- Oui : préciser depuis quand - Non

No	Question / élément	Modalités de réponse / notes
12a	Précisez depuis quand selon vous	Réponse ouverte
13	Si oui : avez-vous une idée de la raison de cette augmentation ou diminution ? Est-ce périodique ?	Réponse ouverte
14	Avez-vous observé des différences de consommation d'eau en fonction des revenus des clients ? Si oui, avez-vous des exemples ?	Réponse ouverte

Annexe 6 - Dakar - Questionnaire opérateurs off-grid

Grille générique d'entretien - opérateurs off-grid

Langue : français. Terrain : Dakar.

No	Question / élément	Modalités de réponse / notes
Pre	Auprès de qui / quel organisme cet entretien est-il réalisé ? À quel endroit ?	Réponse ouverte
1	Pour qui travaillez-vous ? Quelle société / association ou autre ?	Réponse ouverte
2	Que proposez-vous ?	- Vente d'eau potable - Traitement et vente d'eau potable - Captation, traitement et vente d'eau potable - Autre : préciser
2a	Précisez	Réponse ouverte
3	Poste occupé par la personne interrogée	- Employé permanent - Management - Direction - Intérimaire
3a	Précisez qui est le propriétaire si nécessaire	Réponse ouverte
4	D'où provient l'eau que vous vendez ?	- Forage : préciser lequel - Réseau : préciser si elle est ensuite traitée ou non - Achat auprès d'un autre acteur : préciser - Eau de surface : préciser - Autre : préciser
4a	Précisions	Réponse ouverte
5	Combien coûte l'eau à la vente au litre / m3 ? Calculer rapidement sur la base des tarifs de SEN'EAU.	- Moins de 202 FCFA le m3 : tranche sociale - Moins de 636,34 FCFA le m3 : tranche pleine - Moins de 878,35 FCFA le m3 : tranche dissuasive - Plus de 878,35 FCFA le m3 : préciser
5a	Préciser le coût	Réponse ouverte
6	Quelle quantité d'eau vendez-vous par client en moyenne ?	- Entre 0,25 L : sachet, et 1,5 L - Entre 1,5 L et 5 L - Entre 5 L et 10 L - Plus de 10 L : préciser
6a	Précisez si besoin	Réponse ouverte
7	Pour quels usages ?	- Tous les usages - Boisson uniquement - Mixte : boisson et autre usage
8	Quelle quantité d'eau vendez-vous par jour en moyenne ?	Réponse ouverte
9	Combien de clients avez-vous par jour ?	Réponse ouverte
10	Pouvez-vous m'expliquer le fonctionnement de votre dispositif ?	Réponse ouverte
11	Quel(s) type(s) de service(s) proposez-vous et à quels horaires ? Vente à la fontaine, livraison, etc.	Réponse ouverte
12	Comment l'avez-vous financé ? Le louez-vous ?	Réponse ouverte

No	Question / élément	Modalités de réponse / notes
13	Depuis combien de temps êtes-vous en place à cet endroit ?	- Moins d'un an - Entre un et deux ans - Entre deux et cinq ans - Plus de cinq ans
14	Pourquoi vous êtes-vous installé ici ?	Réponse ouverte
15	Déplacez-vous votre dispositif ? En avez-vous d'autres ?	Réponse ouverte
16	Quelle est votre zone de desserte ?	Réponse ouverte
17	Qu'est-ce que vous faisiez avant de commencer cette activité ?	Réponse ouverte
18	Pourquoi avez-vous choisi de commencer cette activité ?	Réponse ouverte
19	Savez-vous quel type de dispositif était en place, ou non, avant votre arrivée ? Si oui, quel était-ce ?	Réponse ouverte
20	Est-ce que le dispositif est déjà tombé en panne ? Quelle est la procédure dans ce cas ?	Réponse ouverte
21	Comment puis-je moi-même me procurer un dispositif comme celui que vous opérez ?	Réponse ouverte

Annexe 7 - Tableaux de référencement des matériaux d'enquête

Cette annexe reprend les tableaux de référencement du chapitre 4.

Forum Mondial de l'Eau

Tableau A7.1 - Entretiens menés aux Forums mondiaux de l'eau

Matricule de l'échange	Catégorie d'interlocuteur	Date, heure, lieu et durée
FME.E(1)	Start up internationale de conception et de vente de dispositifs de production d'eau potable par condensation.	FME2022
FME.E(2)	Entreprise sénégalaise de production et livraison d'eau traitée conditionnée.	FME2022
FME.E(3)	Entreprise internationale de production d'équipements dans divers secteurs d'activité.	FME2022
FME.E(4)	Start up internationale – vente de dispositifs de distribution d'eau potable.	FME2022
FME.E.(5)	Entreprise internationale de traitement et de vente d'eau en vrac (kiosque à eau), à vocation sociale.	FME2022
FME.E.(6)	Entreprise internationale de vente de dispositifs off-grid de production et distribution d'eau potable fonctionnant à l'énergie solaire.	FME2022
FME.E.(7)	Start up française spécialisée dans les technologies solaires.	FME2022
FME.E(8)	Entreprise internationale basée à Bali – vente de dispositifs de production d'eau potable à domicile.	FME2024
FME.E(9)	Entreprise indienne basée en Inde spécialisée dans la production et la livraison d'eau traitée, et les Water ATMs.	FME2024
FME.E.(10)	Entreprise américaine basée au Bangladesh – vente de filtres à eau.	FME2024
FME.ONG(1)	Projet étudiant (trois laboratoires) à destination des ONG.	FME2022
FME.ONG(2)	ONG internationale en faveur de la récupération d'eau de pluie.	FME2022
FME.ONG(3)	ONG internationale intervenant dans de multiples secteurs liés au développement.	FME2022
FME.ONG(4)	ONG internationale spécialisée sur le secteur de l'eau.	FME2022
1001fontaines FME.ON(5)	ONG internationale spécialisée sur l'accès à l'eau potable.	FME2024

Dakar

Tableau A7.2 - Transects réalisés à Dakar

Matricule du transect	Nom du transect	Date et heure
D.T1	Ngor	09.02.2023 à 14h
D.T2	Yoff-Parcelles	16.02.23 à 11h
D.T3	Médina	23.02.23 à 11h
D.T4	Grand-Yoff	01.03.23 à 14h30 et 02.03.23 à 9h30
D.T5	Pikine	09.03.23 à 10h

Matricule du transect	Nom du transect	Date et heure
D.T6	Rufisque	17.04.23 à 11h
D.T7	Yeumbeul	22.03.23 à 13h
D.T8	Grand Dakar	27.03.23 à 10h
D.T9	Ouakam	06.04.23 à 13h
D.T10	Guédiawaye	14.04.23 à 11h
D.T11	Baie de Hann	26.04.23 à 10h
D.T12	Malika	04.05.23 à 11h
D.T13	Thiaroye	11.05.23 à 14h
D.T14	Keur Massar	26.05.23 à 10h

Tableau A7.3 - Focus Group Discussions réalisés à Dakar

Matricule du FGD	Lieu du FGD	Date, heure et durée	Thématique	Personnes présentes	Conditions
D.FGD1	Keur Massar (place publique sous un arbre)	Mars 2023, durée de 1h.	Consommation d'eau potable au domicile	10 hommes, habitants du quartier (entre 30 et 70 ans)	Discussions en Wolof avec traduction en direct
D.FGD2	Pikine (dans la cour d'une habitation)	05.04.23, 11h30-13h00	Les distributeurs automatiques Kaynann à Pikine	10 femmes et 5 hommes, habitants du quartier (entre 20 et 60 ans)	Discussions en Wolof avec traduction en direct
D.FGD3	Ouakam (dans la cour d'une habitation)	07.06.23, 11h30-13h00	Consommation d'eau potable au domicile	Neuf femmes, habitantes du quartier	Discussions en Wolof, retranscription transmise au doctorant

Tableau A7.4 - Entretiens semi-directifs réalisés à Dakar

Matricule de l'entretien semi-directif (25 entretiens)	Catégorie d'interlocuteur	Date, heure et durée
D.E.I.1	Institutionnel – Cadre de la Banque Mondiale (International Finance Corporation)	Le 23.01.23 dans un café de Dakar entre 14h et 15h.
D.E.I.2(1)	Institutionnel – Chargée de projets Eau et Assainissement à l'Agence Française de Développement Dakar	23.01.23, à l'Agence Française de Développement, de 09h à 10h.
D.E.I.2(2)	Institutionnel – Chargé de projet Eau et Assainissement à l'Agence Française de Développement Dakar	Le 05.02.23, à l'Agence Française de Développement, vers 10h du matin.
D.E.I.3	Institutionnel – Deux commissaires aux Enquêtes Économiques – Ministère du Commerce	Le 26.04.23 de 11h à 12h30 environ.
D.E.I.4	Institutionnel – Coordinatrice du Groupe de Suivi du 9ème Forum Mondial de l'Eau à Dakar	Le 28.04.23 en visioconférence, de 16h à 17h.
D.E.I.5	Institutionnel – Direction Générale de la Planification des Ressources en Eau (DGPPE)	Le 02.05.23 dans son bureau de 10h à 11h environ.
D.E.R.1(1)	Opérateur privé du réseau public – Direction de la performance et du développement	Le 02.03.23 dans les locaux de l'entreprise, de 15h à 16h environ.

Matricule de l'entretien semi-directif (25 entretiens)	Catégorie d'interlocuteur	Date, heure et durée
D.E.R.1(2)	Opérateur privé du réseau public – Direction de l'expertise clientèle de la Sen'Eau	Le 29.03.23, en visioconférence, de 15h à 15h45.
D.E.R.2	Concessionnaire – Direction de la planification et des études	Le 19.04.23, dans les locaux de la société (heure non notée).
D.E.P.1	Privé – Directrice d'une entreprise transnationale construisant et opérant des kiosques à eau	Le 23.01.23, en visioconférence, de 16h à 18h environ.
D.E.P.2	Privé – Cadre d'une entreprise de kiosque à eau, filiale d'une entreprise transnationale	Le 15.02.23 dans un café à Dakar entre 11h et midi.
D.E.P.3	Privé – Cadre d'une entreprise de kiosque à eau filiale d'une entreprise transnationale	Le 15.02.23 dans un café à Dakar entre 17h30 et 20h00.
D.E.P.4	Privé – Cadre d'une société d'ingénierie française généraliste dans le domaine de l'eau	Le 21.03.23 dans les locaux de l'entreprise (heure non notée).
D.E.P.10	Privé – Cadre d'une entreprise sénégalaise de production et de livraison de bidons d'eau filtrée	Le 29.03.23 en visioconférence, à 15h.
D.E.P.5	Privé – Direction de la production - entreprise sénégalaise de production et de vente de sachets d'eau potable	Le 12.04.23 dans les locaux de l'entreprise, de 10h à 10h45.
D.E.P.6(1)	Privé – Cadre d'une société de Conseil et d'Ingénierie française dans le secteur de l'eau, en charge de la mise à jour du schéma directeur	Le 13.04.2023 en visioconférence
D.E.P.6(2)	Privé – Cadre d'une société de Conseil et d'Ingénierie française dans le secteur de l'eau, en charge de la mise à jour du schéma directeur	Le 19.04.23 dans les locaux de l'entreprise (heure non notée).
D.E.P.7	Privé – Cadre d'une entreprise sénégalaise de production et de vente d'eau minérale	Le 19.04.23 dans les locaux de l'entreprise (heure non notée).
D.E.P.8(1)	Privé – Directeur d'une entreprise de kiosques à eau automatiques	Le 24.04.23, dans son bureau, vers 14h00.
D.E.P.9	Privé – Directeur des Ressources Humaines – Entreprise Sénégalaise de production et de livraison d'eau filtrée (principalement en bidons)	Le 25.04.23, dans les locaux de l'entreprise, de 10h à 10h45.
D.E.P.8(2)	Privé – même entreprise de kiosques à eau automatiques	Le 12.06.24 en visioconférence de 14h à 15h.
D.E.A.1	Association – Directeur de l'Association des Consommateurs Sénégalais (ASCOSÉN)	Le 09.02.23, dans son bureau, de 11h à midi.
D.E.A.2	Associatif – Membre de l'association pour la Défense des Droits à l'Eau et à l'Assainissement (ADDEA)	Le 05.05.23, dans les locaux de l'Agence Française de Développement, de 17h à 18h10.
D.E.C.1	Chercheur – IRD	Le 10.01.23, au téléphone, vers 11h.
D.E.C.2	Chercheur – IRD Dakar	Le 30.01.23, dans son bureau, de 10h à 12h00 environ.

Bandung

Tableau A7.5 - Transects réalisés à Bandung

Matricule du transect	Lieu du transect	Date et heure
B.T1	Dago	05.03.24 à 15h30

Matricule du transect	Lieu du transect	Date et heure
B.T2	Tera-Braga	07.03.24 à 16h
B.T3	Ciumbuleuit	12.03.24 à 13h
B.T4	Jalan Desa (Kiaracandong)	14.03.24 à 14h
B.T5	Ujung Berung	20.03.24 à 14h
B.T6	Teganella – Alun Alun	26.03.24 à 14h
B.T7	Ciwastra	02.04.24 à 15h
B.T8	Ciparay	04.04.24 à 15h
B.T9	Pasteur	16.04.24 à 15h
B.T10	Padasuka	18.04.24 à 14h30
B.T11	Kopo	23.04.24 à 14h30
B.T12	Cipaku	02.05.24 à 14h30

Tableau A7.6 - Focus Group Discussions réalisés à Bandung

Matricule du FGD	Lieu du FGD	Date, heure et durée	Thématique	Personnes présentes	Conditions
B.FGD.1	Institut Teknologi Bandung	28.03.24, 13h30 – 15h00	Consommation d'eau potable au domicile (étudiants)	11 étudiants (6 femmes et 5 hommes d'origines variées)	FGD en anglais, avec quelques échanges sporadiques en Bahasa
B.FGD.2	Jalan Ciheulang	03.05.24, 17h-18h	Consommation d'eau potable à domicile	9 femmes de la même résidence (entre 30 et 50 ans)	FGD entièrement en Bahasa avec traduction en direct

Tableau A7.7 - Entretiens semi-directifs réalisés à Bandung

Matricule de l'entretien semi-directif (17 entretiens)	Catégorie d'interlocuteur	Date, heure et durée
B.E.C.1	Chercheur – Environmental Management Technology Research Group, ITB	Le 01.03.24, de 11h20 à 12h10 dans son bureau.
B.E.C.2	Chercheur – Doctorante à ITB et à l'Université de Groningue	Le 08.03.24, de 14h à 15h30 en visioconférence.
B.E.C.3	Chercheur - West Java Research and Development Agency	Le 15.03.24 de 9h à 10h dans son bureau.
B.E.C.4	Chercheur – Hydrogéologue à ITB	Le 21.03.24 de 10h à 11h dans son bureau.
B.E.C.5	Chercheur – Environmental Engineering, ITB	Le 25.04.24, de 11h à 12h15, dans une cafétéria sur le campus d'ITB.
B.E.R.1	Opérateur réseau (PDAM) – Manager au sein de la PDAM Palembang (Tirta Musi)	Le 03.03.24 de 21h00 à 22h15 en visioconférence.
B.E.R.2	Opérateur réseau (PDAM) – Ancien manager à PDAM Kota Bandung	Le 06.03.24 de 10h à 11h10 dans le même bureau que pour B.E.C.2

Matricule de l'entretien semi-directif (17 entretiens)	Catégorie d'interlocuteur	Date, heure et durée
B.E.P.1	Privé – Responsable partenariat pour une entreprise vendant des dispositifs de filtration autonome de l'eau	Le 13.03.24, de 17h à 18h environ, dans un café à Bandung.
B.E.P.2	Privé – PDG et fondateur d'une société de conseil et d'ingénierie dans le secteur de l'eau	Le 18.03.24, de 14h à 16h dans un café à Jakarta.
B.E.P.3	Privé – Co-fondatrice et co-directrice d'une entreprise vendant des dispositifs de filtration autonome de l'eau	Le 18.04.24, de 10h30 à 11h45 dans un café à Bandung.
B.E.P.4	Privé – Employée de Suez	Le 23.04.24, dans un café à Bandung (heure non notée).
B.E.I.	Institution – Gouvernement local – Bappeda – Clean Water Division	Le 30.04.24 de 14h à 14h45 dans les locaux de la division.
B.E.A.1(1)	Associatif – Président d'une association de transporteurs d'eau et de kiosques à eau	Le 25.04.24, de 9h30 à 11h dans une cafétéria à ITB.
B.E.A.1(2)	Associatif – Président d'une association de transporteurs d'eau et de kiosques à eau (même interlocuteur)	Le 29.05.24, lors de la visite d'une usine près de Jakarta.
B.E.A.1(3)	Associatif – Président d'une association de transporteurs d'eau et de kiosques à eau (même interlocuteur)	Le 09.12.24, de 14h20 à 16h00 dans un café à Jakarta.
B.E.A.2	Associatif – Président d'une association de kiosques à eau	Le 19.12.24, de 16h15 à 17h15 en visio (en Bahasa).

Titre : Vers une reconfiguration des services d'eau potable dans les villes des Suds ? Les cas de Dakar (Sénégal) et Bandung (Indonésie).

Mots clés : Eau potable, Villes des Suds, Services, Hors réseau, Régimes sociotechniques, Réseau centralisé

Résumé : Cette thèse porte sur l'accès domestique à l'eau potable dans les villes des Suds. Alors que la perspective d'atteindre l'accès universel à l'eau potable en 2030 s'éloigne, l'appel à légitimer des modes d'accès alternatifs au réseau centralisé pour y remédier interroge. Longtemps considérées comme transitoires, des alternatives ont été progressivement promues comme des solutions potentielles au même titre que les réseaux centralisés (Misra et Kingdom, 2019).

La thèse a été réalisée dans le cadre d'une Convention CIFRE avec l'Agence Française de Développement au sein de la division Eau et Assainissement. Deux enquêtes de terrain de quatre mois ont été conduites à Dakar au Sénégal, et à Bandung, en Indonésie. Les études de cas qualitatives se sont appuyées sur plusieurs méthodes de collecte de données : la conduite d'entretiens semi-directifs avec les acteurs du secteur, la réalisation d'enquêtes auprès des ménages par la méthode des transects, des observations directes et le recueil de documents.

Si l'eau potable fournie via les réseaux sert usuellement à l'ensemble des usages domestiques, une phase exploratoire, conduite au Sénégal et en Indonésie, nous a conduits à nous focaliser sur un segment spécifique, à savoir l'eau de boisson, entendue comme l'eau effectivement bue par les usagers. En effet, un ménage peut être raccordé au réseau centralisé sans pour autant que l'eau du réseau ne soit utilisée pour la boisson. Ce segment est capital car il concentre l'enjeu de santé publique.

Pour analyser ces modes de fourniture, l'approche sociotechnique a été retenue, et plus particulièrement le courant des transitions sociotechniques, complété par les apports de Van Welie et al. (2018). Ce cadre permet d'analyser les reconfigurations du service urbain de l'eau potable à travers les concepts de régime sectoriel et de régimes de service. Le régime sectoriel renvoie à la manière dont l'accès domestique à l'eau potable est organisé dans une ville, tandis que les régimes de service désignent les différentes manières par lesquelles cet accès est effectivement assuré. La problématique générale de la thèse est donc la suivante : dans un contexte de légitimation croissante de solutions diversifiées d'accès à l'eau potable, dans quelle mesure des modes de fourniture distincts du réseau centralisé se développent-ils dans des contextes urbains contrastés, et quelles sont leurs relations avec la fourniture d'eau par le réseau ?

L'originalité de la thèse repose sur une mise en perspective de deux études de cas contrastées : à Dakar (Sénégal), le régime sectoriel d'accès domestique à l'eau potable est organisé autour du réseau centralisé, alors qu'à Bandung (Indonésie), l'accès domestique repose sur la coexistence institutionnalisée de plusieurs configurations en réseau et hors réseau.

L'un des résultats majeurs de la thèse réside dans une qualification originale des régimes sectoriels analysés. Le régime sectoriel de Bandung peut être qualifié de régime polycentrique, alors que, dans le cas de Dakar, nous avons construit une nouvelle catégorie pour rendre compte des processus en cours : régime monolithique suppléé. Dans les deux cas, des régimes de service spécialisés sur le segment de l'eau de boisson se stabilisent, sans pour autant se substituer au régime de service en réseau centralisé. Ils contribuent à une reconfiguration du régime sectoriel, fondée sur une segmentation des usages et la recomposition des relations entre régimes de service. La thèse montre ainsi que le recours croissant des ménages à des détaillants d'eau de boisson participe à une transformation de l'organisation de l'accès domestique à l'eau potable. Elle met en évidence un impensé : une fonction essentielle de l'accès domestique à l'eau potable, à savoir garantir la distribution d'une eau saine pour contribuer à la santé publique, est assurée par une pluralité de régimes de service, sans que cela ne soit appréhendé comme un enjeu de service public.

Title: Towards a reconfiguration of urban drinking water services in the Global South? The cases of Dakar, Senegal, and Bandung, Indonesia.

Key words: Drinking water, Southern cities, Services, Off-grid, Sociotechnical regimes, Centralised network

Abstract: This thesis examines household access to drinking water in cities of the Global South. As the prospect of achieving universal access to drinking water by 2030 becomes increasingly remote, calls to legitimise modes of access other than centralised networks raise important questions. Long regarded as transitional, these alternatives have gradually been promoted as potential solutions on an equal footing with centralised networks (Misra and Kingdom, 2019).

The thesis was conducted within the framework of a CIFRE PhD agreement with the Agence Française de Développement (AFD), in the Water and Sanitation Division. Two four-month periods of fieldwork were carried out in Dakar, Senegal, and Bandung, Indonesia. The qualitative case studies relied on several data collection methods: semi-structured interviews with sector actors, household surveys conducted using the transect method, direct observations, and the collection of documents.

Although drinking water supplied through networks is usually intended to serve all domestic uses, an exploratory phase conducted in Senegal and Indonesia led us to focus on a specific segment, namely drinking water, understood as the water actually consumed by users. Indeed, a household may be connected to the centralised network without using network water for drinking. This segment is crucial because it concentrates the public health stakes.

To analyse these modes of provision, the thesis adopts a sociotechnical approach, and more specifically the field of sociotechnical transitions, complemented by the contributions of Van Welie et al. (2018). This framework makes it possible to analyse the reconfigurations of urban drinking water services through the concepts of sectoral regime and service regimes. The sectoral regime refers to the way household access to drinking water is organised in a city, while service regimes refer to the different ways through which this access is effectively ensured. The general research question of the thesis is therefore the following: in a context where diversified solutions for drinking water access are increasingly being legitimised, to what extent do modes of provision distinct from the centralised network develop in contrasting urban contexts, and what are their relations with network-based water provision?

The originality of the thesis lies in the comparison of two contrasting case studies: in Dakar, Senegal, the sectoral regime of household access to drinking water is organised around the centralised network, whereas in Bandung, Indonesia, household access is based on the institutionalised coexistence of several networked and off-network configurations.

One of the main findings of the thesis lies in an original qualification of the sectoral regimes analysed. Bandung's sectoral regime can be described as a polycentric regime, whereas, in the case of Dakar, we have developed a new category to account for ongoing processes: a supplemented monolithic regime. In both cases, service regimes specialised in the drinking water segment are stabilising, without replacing the centralised network service regime. They contribute to a reconfiguration of the sectoral regime, based on the segmentation of uses and the recomposition of relations between service regimes. The thesis thus shows that households' growing reliance on drinking water retailers contributes to a transformation in the organisation of household access to drinking water. It highlights a blind spot: an essential function of household access to drinking water, namely ensuring the distribution of safe water in order to contribute to public health, is performed by a plurality of service regimes, without this plurality being addressed as a public service issue.