

DE L'ABONDANCE DES RESSOURCES EN EAU A LA RARETE DE L'EAU POTABLE DANS LES VILLES LITTORALES DU SUD; UN INDICATEUR PERTINENT DE LA CRISE MANAGERIALE DE CES ESPACES URBAINS : L'EXEMPLE DE DOUALA AU CAMEROUN.

MEVA'A ABOMO Dominique, Laboratoire de Recherche en Géographie, Université de Douala, B.P. 2071 Douala, dominiquemevaa@yahoo.fr

RESUME

Les villes du Tiers-monde présentent un certain nombre de traits communs à l'exemple de la crise de gestion de l'environnement, la surpopulation, la précarité sanitaire... ce profil identitaire est sous-tendu par un socle de logiques managériales qui entretient le stress urbain et précarise la qualité de vie. Tel est la situation à Douala, capitale économique du Cameroun où l'abondance des ressources en eau est contrastée par la rareté de l'eau potable et l'endémicité des maladies hydriques diarrhéiques, marquée par des résurgences épidémiologiques. L'épidémie nationale de choléra de 2004 dont le foyer principal était dans un quartier insalubre de la ville (Bepanda) en est un exemple pertinent.

En principe, cette ville portuaire présente un climat équatorial chaud et humide (26,8 °C / an ; . 4 000 mm / an) avec 230 jours de pluies / an et une humidité relative estimée à environ 93 %. Le réseau hydrographique est très dense. Il s'y trouve une importante nappe phréatique qui est à fleur de surface dans plusieurs quartiers centraux et périphériques. Logiquement, le fort drainage et l'importante réserve en eau de cette agglomération devraient satisfaire tous les besoins en eau en fonction des usages et des usagers. Malheureusement, il a été constaté qu'environ 1/3 de la population totale (2 millions d'habitants) a accès à l'eau de canalisation. Déjà, en plus de la coloration brunâtre de cette eau, il est observé une kyrielle de désagréments de distribution qui discrédite la qualité de l'eau et même le distributeur.

La réaction des habitants marginalisés par ce ravitaillement s'articule autour des actes d'incivisme perpétrés sur les canalisations. Les pertes en eau enregistrées ont été évaluées en 2002 à environ 199900 m³. Les manques à gagner liés à l'émergence depuis les années 90 du phénomène de la vente informelle de l'eau de canalisation se chiffrent aujourd'hui à environ 350 millions de Fcfa / an. Cette pratique est entretenue par plus de 5 000 vendeurs exerçant en toute impunité. Par ailleurs, il est observé un recours aux forages et puits de qualité douteuse liée à une intense contamination des nappes souterraines. Dans ce contexte urbanistique, nul ne saurait jauger avec exactitude l'ampleur, la pertinence et les répercussions socioéconomiques du stress hydrique que connaissent les populations. En somme, le profil hydro-identitaire de Douala laisse émerger une éco-paralyse urbaine. Il est donc urgent et nécessaire que le politique, le scientifique et le citoyen s'accordent pour une gestion intégrante et intégrée de l'eau.

Mot clés : ville littorale, crise de l'eau potable, endémicité des maladies hydriques, désagréments de distribution, stress hydrique, profil hydro-identitaire, éco-paralyse urbaine, démocratisation de la gestion.

DE L'ABONDANCE DES RESSOURCES EN EAU A LA RARETE DE L'EAU POTABLE DANS LES VILLES LITTORALES DU SUD; UN INDICATEUR PERTINENT DE LA CRISE MANAGERIALE DE CES ESPACES URBAINS : L'EXEMPLE DE DOUALA AU CAMEROUN.

RESUME

Les villes du Tiers-monde présentent un certain nombre de traits communs à l'exemple de la crise de gestion de l'environnement, la surpopulation, la précarité sanitaire... ce profil identitaire est sous-tendu par un socle de logiques managériales qui entretient le stress urbain et précarise la qualité de vie. Tel est la situation à Douala, capitale économique du Cameroun où l'abondance des ressources en eau est contrastée par la rareté de l'eau potable et l'endémicité des maladies hydriques diarrhéiques, marquée par des résurgences épidémiologiques. L'épidémie nationale de choléra de 2004 dont le foyer principal était dans un quartier insalubre de la ville (Bepanda) en est un exemple pertinent.

En principe, cette ville portuaire présente un climat équatorial chaud et humide (26,8 °C / an ; . 4 000 mm / an) avec 230 jours de pluies / an et une humidité relative estimée à environ 93 %. Le réseau hydrographique est très dense. Il s'y trouve une importante nappe phréatique qui est à fleur de surface dans plusieurs quartiers centraux et périphériques. Logiquement, le fort drainage et l'importante réserve en eau de cette agglomération devraient satisfaire tous les besoins en eau en fonction des usages et des usagers. Malheureusement, il a été constaté qu'environ 1/3 de la population totale (2 millions d'habitants) a accès à l'eau de canalisation. Déjà, en plus de la coloration brunâtre de cette eau, il est observé une kyrielle de désagréments de distribution qui discrédite la qualité de l'eau et même le distributeur.

La réaction des habitants marginalisés par ce ravitaillement s'articule autour des actes d'incivisme perpétrés sur les canalisations. Les pertes en eau enregistrées ont été évaluées en 2002 à environ 199900 m³. Les manques à gagner liés à l'émergence depuis les années 90 du phénomène de la vente informelle de l'eau de canalisation se chiffrent aujourd'hui à environ 350 millions de Fcfa / an. Cette pratique est entretenue par plus de 5 000 vendeurs exerçant en toute impunité. Par ailleurs, il est observé un recours aux forages et puits de qualité douteuse liée à une intense contamination des nappes souterraines. Dans ce contexte urbanistique, nul ne saurait jauger avec exactitude l'ampleur, la pertinence et les répercussions socioéconomiques du stress hydrique que connaissent les populations. En somme, le profil hydro-identitaire de Douala laisse émerger une éco-paralysie urbaine. Il est donc urgent et nécessaire que le politique, le scientifique et le citoyen s'accordent pour une gestion intégrante et intégrée de l'eau.

Mot clés : ville littorale, crise de l'eau potable, endémicité des maladies hydriques, désagréments de distribution, stress hydrique, profil hydro-identitaire, éco-paralysie urbaine, démocratisation de la gestion.

INTRODUCTION

La ville est un produit des pratiques spatiales où interfère un système d'institutions, de biens, et d'individus en fonction des déterminants économiques, socioculturels et environnementaux en interdépendance. Sous cet angle, la ville est un lieu par excellence des conflits d'intérêts et d'enjeux. Au Tiers-monde par exemple, elle est sujette à une crise managériale entretenue par une logique fonctionnelle qui tend à satisfaire les aspirations politiques et égocentriques, dans un environnement de pauvreté. Cette crise de gestion est aussi pertinente au point où il est observé une transformation des atouts et potentialités naturelles en enjeux et contraintes au développement et à la qualité de vie. Le milieu urbain est donc taxé de dense, hétérogène et complexe[1]. C'est dans cette dynamique que l'abondance des ressources en eau par exemple est génératrice du stress urbain. Ce contraste se matérialise pour le cas d'espèce par la rareté de l'eau potable, la hantise des inondations, une intense activité érosive qui dégrade les infrastructures (routes, bâti...). Des spécificités propres à chaque espace émerge la pertinence des études épistémologiques ponctuelles comme c'est le cas à Douala, sur la crise d'eau potable.

1- MATERIEL ET METHODE

1.1- Présentation géographique du site d'étude

Située au fond de l'estuaire du wouri, la ville portuaire de Douala se développe entre 4,1° latitudes Nord et 9,45° longitudes Est. Elle est la capitale économique du Cameroun et s'étale sur près de 18000 ha avec une population estimée à près de 2 millions d'habitants. Le climat ambiant ici est équatorial chaud et humide avec une moyenne thermique annuelle évaluée à 26,8 °C et une pluviométrie estimée à environ 4000 mm / an. Il y est enregistré en moyenne 230 jours de pluies / an avec une humidité relative estimée à environ 93 %[2]. L'altitude varie entre 1,6 et 39 m avec un vaste réseau hydrographique et une nappe phréatique à fleur de surface dans les quartiers tant centraux que périphériques[3]. Le relief est celui des basses terres côtières avec des formations sédimentaires (argiles, marnes, sables, grès...) et une importante proportion des sols hydromorphes.

L'environnement social de Douala ne se détache pas du commun des villes du Tiers-monde. L'habitat est caractérisé par une mixture de constructions modernes et luxueuses, de lotissements et une prédominance de l'habitat spontané et insalubre. Malgré les efforts non négligeables de la municipalité, la gestion de l'environnement urbain (ordures ménagères, déchets industriels, espaces verts, eaux usées domestiques et industriels...) reste approximatif vu la récurrence et même l'endémicité des maladies insalubres à l'exemple du choléra. La démographie galopante est entretenue par un taux d'accroissement annuel supérieur à 5 % dans un contexte de pauvreté où le revenu annuel par tête est largement en dessous de 1500 dollars, habituellement considéré comme la moyenne du revenu par habitant des pays sous développés. Au regard de la complexité des logiques managériales des villes camerounaises, il ressort que le problème d'eau potable à Douala est non seulement une conséquence de la précarité économique que connaît le pays, mais aussi un produit des pratiques spatiales.

1.2- Structures socio-spatiales d'analyses

La présente étude épistémologique de la crise d'eau potable que connaît Douala s'articule autour de l'analyse des variables telles que : les aléas environnementaux et sociétaux *de la crise* (état de la production, la santé du réseau de canalisation, les désagréments de distribution...); les mécanismes et pratiques spatiales en réaction à cette crise (l'incivisme, le mercantilisme généré, le recours à d'autres sources de ravitaillement...); les implications socio-sanitaires induites (précarité sanitaire et risque épidémiologique, appauvrissement continu...). Comme toute étude géographique, la pertinence et la fiabilité de cette analyse sont davantage liées au degré de maîtrise de l'espace support dans une logique de construction des territoires du phénomène sociétal faisant l'objet d'étude[4]. Trois structures socio-spatiales d'analyse ont ainsi été définies en fonction du chronogramme de mise en place du réseau, qui influence l'encrage entre les différentes variables étudiées. La combinaison concession / ménage représente la structure socio-spatiale unitaire. Le quartier représente la grappe d'unités socio-spatiales. Enfin, le système de grappes est un regroupement de plusieurs quartiers présentant les mêmes caractéristiques définies en fonction de l'objet d'étude. Dans le cadre de cette analyse, trois systèmes de grappes qui interfèrent en continu ont été définis (*figure 1*). Il s'agit du périmètre urbain desservi de la période coloniale

jusqu'en 1967, année d'aggrémentation de l'actuel distributeur. Cette période est marquée par des conduites en amiante et en fer. Le deuxième système de grappe

regroupe les quartiers nés entre 1967 et 1990. la particularité ici est liée à l'introduction des conduites en fonte, puis le remplacement systématique de la grande tuyauterie en amiante par des conduites en fer. Le dernier système recouvre les sites urbains établis de 1990 à nos jours. En plus de la grande exclusivement utilisées pour tuyauterie en fer, les conduites en fonte sont le rallongement du réseau.

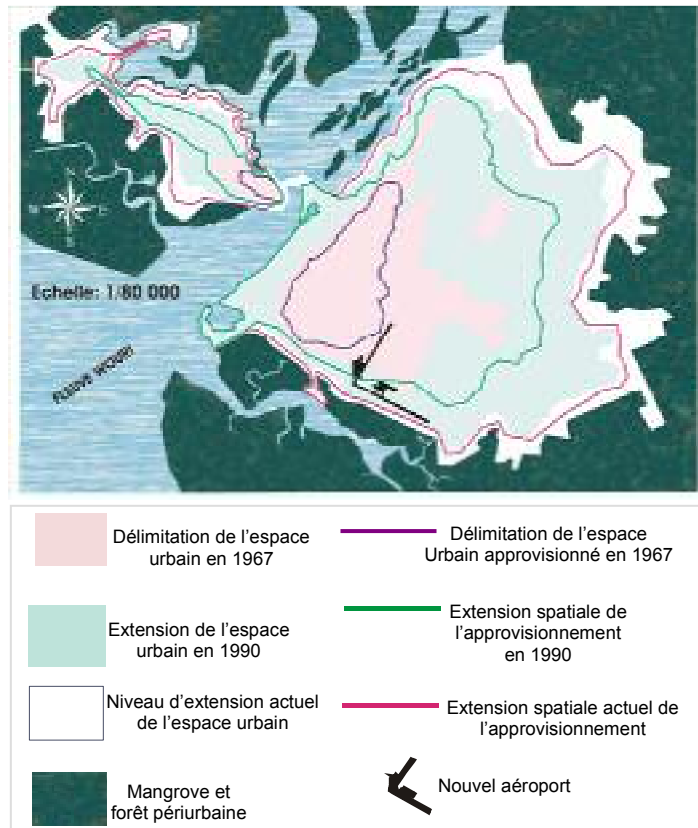


Figure 1 : Illustration de l'extension du réseau de distribution de l'eau de canalisation en relation avec la croissance spatiale de la ville

1.3- Les échelles de l'analyse spatiale

Deux niveaux d'échelle d'analyse spatiale ont été exploités tout au long de cette étude. Une première échelle qui optimise les particularités internes de la crise étudiée dans un système de grappes d'unités spatiales d'analyse et minimise les variations entre systèmes de grappes. Cette échelle a permis de ressortir les particularités des ménages et des blocs de logement en matière de ravitaillement en eau au sein d'un même quartier. La deuxième échelle par contre, minimise les nuances internes à chaque quartier pour maximiser les variations entre systèmes de grappes. Il s'agit là d'une expérimentation à succès de la démarche utilisée lors d'une étude des disparités en géographie du système de soins ou de la maladie[5]. Le croisement de ces deux approches méthodologiques de l'analyse spatiale est à la base de l'établissement d'une véritable Géographie de l'eau potable en milieu urbain,

dans un environnement où l'apport et la pertinence de cette discipline des sciences sociales restent mal connus.

1.4- Les données de terrain

Les informations nécessaires à la réalisation de cette étude ont été obtenues sur la base d'un suivi systématique des activités de production (captage, traitement, stockage), de distribution et de contrôle de la qualité de l'eau de canalisation. Des observations continues, des prises de vue, des sondages semi-directifs et des entretiens menés auprès des ménages et personnes ressources ont permis de décrire, d'analyser et d'interpréter l'encrage entre l'agencement structural des mécanismes de la crise, et sa dynamique fonctionnelle. Le critère d'éligibilité d'un ménage était lié à son ancienneté dans la ville (au moins un an de résidence en zone urbaine ou périurbaine), à la position spatiale en fonction des trois systèmes de grappes ci-dessus définis et à son niveau de vie (pauvre, moyen, riche). En plus, la topographie du site et les différents niveaux des étages d'immeubles ont également influencé ce choix, vu les problèmes de pression et de débit d'eau du robinet bien récurrents. Cette base d'éligibilité a été d'égale importance pour l'étude des pratiques spatiales générées et les répercussions socio-sanitaires de la crise d'eau potable.

2- RESULTATS OBTENUS

2.1- Forte production, inégale répartition spatiale et désagréments de distribution

Douala connaît une impressionnante poussée démographique depuis la fin des années 70. Cette situation a été à l'origine de l'augmentation de la production de l'eau de canalisation, grâce à la construction d'un champ de 12 forages à Massoumbou, dans les périphéries de la ville en 1983. La population était donc estimée à 600 mille habitants[6]. La production est restée inchangée Jusqu'aux années 2000 malgré les 2 millions d'habitants de la ville. Il est plutôt observé un régime de fonctionnement en surcharge des unités de production. Par exemple, la station de Japoma dont la production journalière en régime normal prévoit 55 000 m³ d'eau en saison pluvieuse et 15 000 m³ en saison sèche, produit en continu 80 000 m³ / jour. Face à cette réalité, un réseau de forages additionnels est en construction depuis 2004 dans les principales stations de ré-distribution annexes de la ville :

Ndogbong, Koumassi et à Chevreul. Dès lors, une impression d'autosuffisance de cette agglomération en terme de quantité disponible se dégage. En principe, une étude récente[7] a permis d'enregistrer un volume de $28,6 \times 10^6 \text{ m}^3$ d'eau distribuée en milieu urbain dans la période allant de juillet 2000 en juillet 2001. Or, la consommation d'un citoyen des pays pauvres est estimée à environ 30 l / j [8], soit environ $60\,000 \text{ m}^3 / \text{j}$ et $21,9 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{an}$ pour les 2 millions d'habitants que compte la ville. Ainsi, il se dégage que la production était déjà supérieure à la demande moyenne y compris les pertes collatérales liées aux purges et cassures des canalisations ($199\,900 \text{ m}^3$) avant la création du réseau de forages additionnels. Logiquement, l'autosuffisance quantitative devrait passer d'une simple impression à la réalité si la sollicitation n'était que ménagère. Cependant, le réseau de distribution urbain comptait encore moins de 200 000 abonnés en 2002. Jusqu'aujourd'hui, malgré le phénomène de vente illicite de l'eau de canalisation, 600 à 700 mille personnes seulement ont accès à cette denrée (abonnés ou non), soit 1/3 de la population totale de la ville. En considérant une utilisation moyenne de 30 l / hbt / j , il ressort qu'un volume d'environ $21\,000 \text{ m}^3 / \text{j}$ ou $7,65 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{an}$ est consacré à l'usage ménager, soit moins de 30 % de la production. L'existence d'un géant consommateur de plus de 2/3 de la production totale est ainsi mise en évidence. Il s'agit du système composé des établissements publics et parapublics (hôpitaux, services administratifs, le port, l'aéroport, établissements scolaires et universitaires...), des entreprises et industries, des laveries auto... Les phénomènes de gaspillage et de trafic de l'eau sont intensément pratiqués en ces lieux à usage non contrôlé. En somme, le problème de gestion des quantités disponibles se pose avec acuité. En effet, cette politique managériale est caractérisée par une logique d'inégale répartition spatiale (*figure 2*). Il est observé une marginalisation des quartiers populaires et périphériques pourtant très peuplés au profit des quartiers administratifs et résidentiels sous peuplés. Ces ménages aisés entretiennent des logiques de gestion peu communautaires (gaspillage, trafic de l'eau...), dans un environnement où la solidarité populaire contribuerait pour beaucoup à la régularisation des insuffisances managériales de l'eau à l'échelle urbaine. En outre, tout un corpus de contradictions et désagréments de distribution est observé à l'exemple de la faible pression qui alimente assidûment le rez-de-chaussée et périodiquement les étages d'immeuble. La teneur du ravitaillement décroît au fur et à mesure que l'on passe d'un étage à un autre plus élevé. On peut également citer le

non-apvisionnement systématique de certains quartiers centraux situés en zone surélevée à l'exemple des blocs de logement qui juxtapose le marché de la Cité-sic, certains coins de Ndogbong, de Maképé...

Il a été défini toute une ceinture périurbaine où le raccordement au réseau de canalisation est un privilège (figure 2). La régularité des coupures d'eau, la forte fréquence d'apparition d'une eau colorée, la récurrence des cassures des canalisations à fleur de surface et des surfacturations, les tracasseries rencontrées de la souscription d'un abonnement jusqu'à l'approvisionnement effectif des mois plus tard... sont autant de désagréments qui discréditent le système de distribution et traduisent la profondeur de la crise de l'eau potable à Douala.

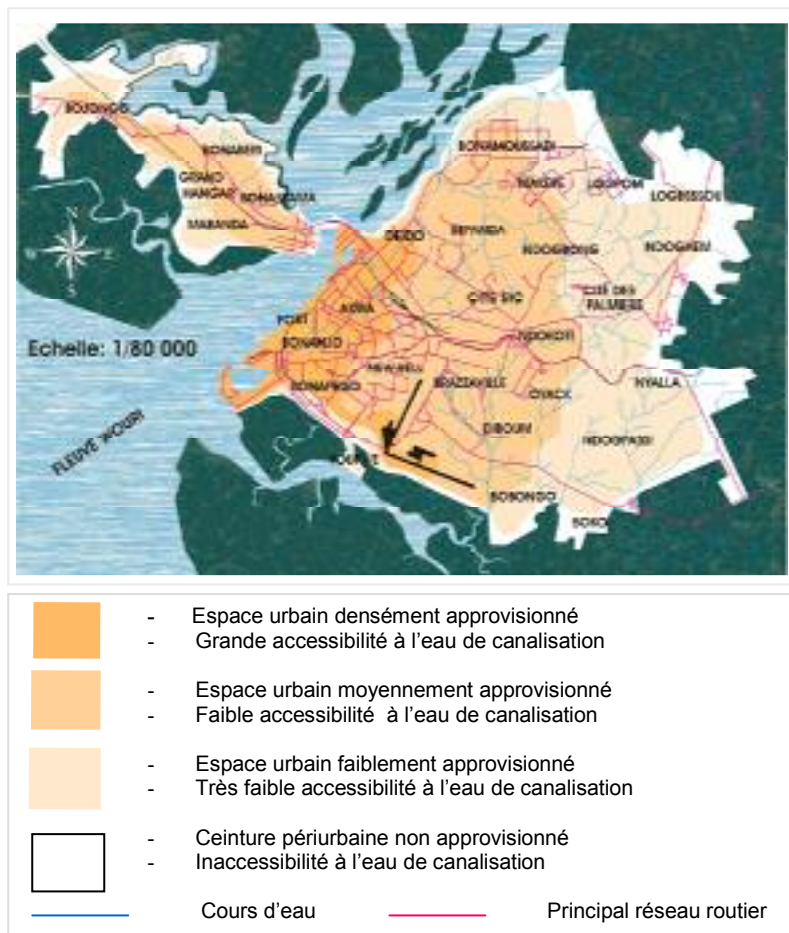


Figure 2 : Spatialisation des inégalités de distribution et d'accessibilité à l'eau de canalisation



Figure 3 : Répartition spatiale des désagréments du système de distribution de l'eau de canalisation

Cette réalité a favorisé le développement d'un ensemble de pratiques spatiales traduisant le conflit d'exploitation et d'usage des ressources en eau entre les gestionnaires et les populations. La récurrence des actes de vandalisme dont le réseau de canalisation est victime dans les sous quartiers en est un exemple pertinent. Il s'y observe aussi un mécanisme de piraterie aiguë, parfois en complicité avec les agents du service de distribution. Toutes ces pratiques croissent du centre vers la périphérie. C'est dans ce contexte de recherche effrénée de la denrée vitale ou or bleu qu'est né le phénomène de vente informelle de l'eau de canalisation.

2.2- Etude spatiale du phénomène de la vente informelle de l'eau de canalisation

Le commerce frauduleux de l'eau de canalisation est pratiqué à Douala depuis les années 90. cette activité illustre l'ampleur du désarroi des citoyens en terme de besoins en eau et même d'emploi. Ainsi, ce phénomène social peut être considéré comme un moyen d'amélioration du niveau de vie des acteurs et un facteur de lutte contre le chômage. Et ce, quels que soient les risques de poursuites judiciaires encourus. Cette étude a permis d'évaluer les retombées économiques de cette activité informelle.

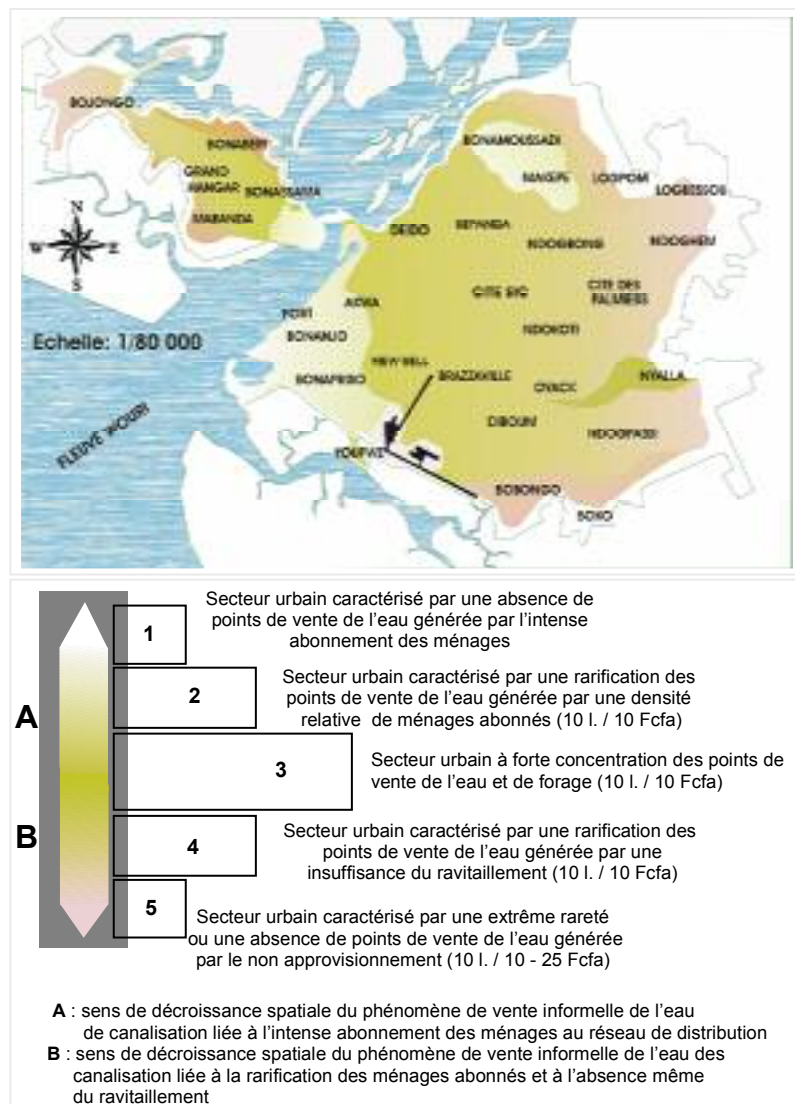


Figure 4 : Variations spatiales du phénomène de la vente informelle de l'eau de canalisation

De manière générale, les coûts varient entre 10 L / 10 Fcfa et 10 L / 25 Fcfa, en fonction de la position du quartier dans la ville. Ainsi, le prix d'achat est triplé par rapport à celui du fournisseur pour le premier tarif. Un vendeur moyen enregistre des recettes journalières variant entre 1000 – 2000 Fcfa. Des macro-vendeurs bien identifiables ont été repérés. Ceux-ci ravitaillent parfois tout un sous quartier à partir d'un robinet comme c'est le cas à Logbessou, Diboum. Leurs recettes vont parfois au-delà de 25 000 Fcfa / j. En évaluant la densité de vendeurs par quartier, il ressort que les 18 000 ha occupés par l'espace urbain sont couverts par plus de 5000 points de vente. La société de distribution quant à elle accuse un manque à gagner qui s'élève à environ 3500 millions de Fcfa / an. Et ce, sans compter les volumes d'eau perdus à la suite des ruptures et purges de canalisation ou des fuites liées à l'incivisme. Une spatialisation des densités de vendeurs par secteurs de la ville (*figure 4*) permet d'observer une croissance de leur concentration du centre vers les périphéries, bien superposable à la croissance du nombre d'abonnés de la périphérie vers le centre. Quelques piques ou pôles de cette activité se sont consolidés au niveau des sommets de collines comme c'est le cas dans la zone frontalière Bépanda – Maképé.

3.3- Etat de santé des canalisations et filtration ménagère de l'eau

L'eau de canalisation de Douala est marquée par la présence des particules en suspension, responsables de sa coloration périodique. Aujourd'hui, aucune ombre ne plane sur les origines de ces particules conformément aux explications du journal d'entreprise du distributeur[9] :

« ...Cette eau qui circule de façon continue dans les canalisations en dissout imperceptiblement des particules, le plus souvent des alliages en fer, il se forme au fil du temps un dépôt ferrique à l'intérieur des canalisations. Lorsqu'un très fort débit accélère le mouvement de l'eau, c'est le dépôt, emporté et en suspension dans l'eau qui donne une couleur rouille à l'eau... »

Il s'agit là d'une réponse à la vétusté du réseau post-colonial. En effet, les canalisations majoritairement en fer font l'objet d'une activité corrosive (*Photo 1*) au contact de l'eau acide[10], produite en continue par les stations de traitement ($6 < \text{PH} < 6,9$). Bien qu'une nette régression soit observée depuis les années 2000, il n'en demeure pas moins que la saisonnalité d'apparition de ces matières reste inchangée

(figure 5). Ce constat de plus de 95 % de la population enquêtée n'est autre que l'aboutissement des efforts considérables déployés pour une amélioration du traitement et du contrôle systématique de la qualité (Photo 2 et 3).

Une distribution spatiale des fréquences et teneurs d'apparition des matières en suspension laisse émerger une forte fréquence dans le périmètre urbain délimitant l'ancienne ville coloniale. Puis, une décroissance du phénomène est observée du centre vers les périphéries. Cette logique spatiale d'apparition découle du croisement des données de terrain avec l'état du système de conduite. Ce système est marqué par la forte concentration de la tuyauterie en fer dans le périmètre de l'ancienne ville. La mise en place de ces conduites date de l'époque coloniale ou post-coloniale. Une substitution progressive de ce matériau par des conduites en fonte est observé du centre vers la périphérie (Figure 6). Ce phénomène stress les populations et entretient la hantise des maladies hydriques.

La réaction populaire face à cette atteinte psychique se résume à l'émergence des pratiques dont le niveau de crédibilité est fonction du niveau de vie du ménage. Lorsque les nantis font recours aux filtres modernes, les pauvres par contre pratiquent la décantation ou font des montages artificiels (photo 4). Ces montages présentent bien des risques sanitaires. Hors mis les particules physiques retenues, le matériau filtrant utilisé (le coton) ne dispose d'aucune propriété chimique le permettant de retenir des agents pathogènes. D'où cet assemblage ne peut en aucun cas rendre une eau potable. Au contraire, l'eau incolore obtenue contient des fibres de coton dissoutes au fil du temps et imperceptible à l'œil nu. Ledit coton n'étant pas pharmaceutique dans la plupart des cas, infecte plutôt l'eau, jadis désinfectée et protégée par un excédent de chlore libre. Malgré la proscription dont cette pratique fait l'objet, elle reste d'actualité et se propage davantage.



Photo 1 : Découpage d'échantillon de conduite en fer lors de sa substitution (a) façade externe ; (b) façade interne
Clichet : Tendron G. 2001



Photo 2 : (A) Echantillon d'eau de canalisation à l'ouverture du robinet tôt le matin dans un secteur de la ville dont les conduites sont en fer ; (B) décantation de l'échantillon : tassement des matières en suspension et clarification du survolant ; (C) échantillon prélevé en mi-journée
Clichet : Meva'a Abomo D., mai 2006



Photo 2 et 3 : Illustration du traitement de l'eau et du contrôle systématique de la qualité de l'eau au quotidien
Clichet : Meva'a Abomo D., janvier 2004

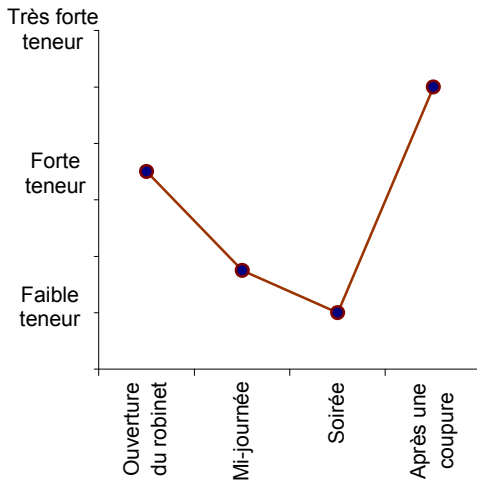


Figure 5 : Périodicité et teneur d'apparition des matières en suspension

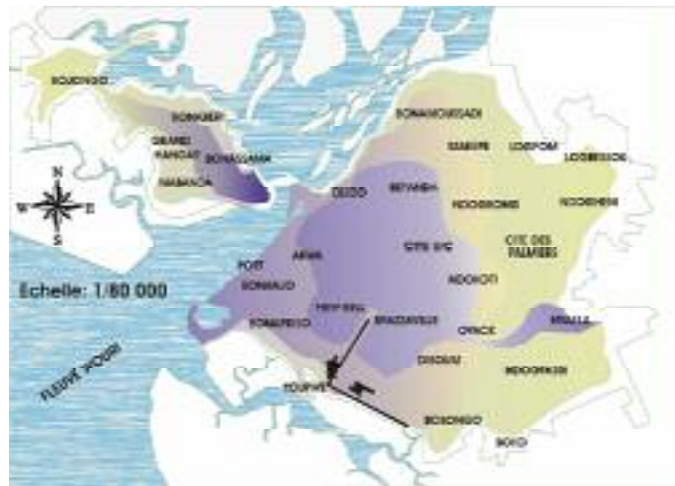


Photo 4 : illustration d'un filtre artificiel en cours d'utilisation. L'échantillon filtré a été prélevé en mi-journée

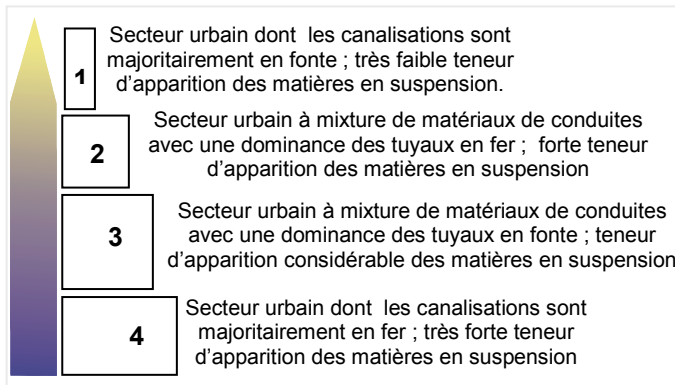


Figure 6: spatialisation des typologies de canalisation en relation avec des teneurs d'apparition des matières en suspension dans l'eau du réseau de distribution

3.4- Parallélisme de sources d'approvisionnement et domestication du risque hydrique

Les investigations menées durant cette étude ont permis de constater que les 2/3 de la population qui n'ont pas accès à l'eau de canalisation fait recours aux forages, aux puits, aux cours d'eau et aux sources naturelles. Et ce, quels que soient les risques sanitaires encourus. En ce qui concerne les forages, une décroissance de la qualité de ces édifices liée aux variations des conditions techniques et technologiques de réalisation est observée. Ces conditions sont surtout influencées

par les moyens de réalisation disponibles. Vu la proximité de la nappe phréatique, vu l'intense pollution de l'environnement urbain, vu le phénomène de contamination des nappes lié à l'intense circulation souterraine de l'eau en zone sableuse comme Douala, la présente analyse émet des réserves sur la qualité des eaux de près de 3 / 4 des forages que compte la ville. Il s'agit là des prélèvements effectués sur la nappe phréatique et non sur des aquifères profonds[11], comme c'est le cas avec les édifices du circuit de distribution urbain. Le champ de forages de Massoumbou dont le prélèvement est effectué sur un aquifère situé à 250 m de profondeur en est une illustration.

Bien que l'eau de certain puits soit empiriquement jugée potable et commercialisée sans aucune forme de traitement préalable, il n'en demeure pas moins que les cours d'eau, les sources naturelles et surtout les puits sont de précieux foyers d'agents pathogènes. Cette réalité explique l'endémicité des maladies diarrhéiques ponctuée par des résurgences épidémiologiques comme ce fut le cas en 2004 avec l'épidémie nationale de choléra, qui a débutée dans un quartier insalubre de Douala. 7 provinces sur 10 ont été touché. Un total d'environ 7000 cas a été enregistrés avec 130 décès[12]. Cette situation n'est autre que l'aboutissement d'un mode d'occupation et de mise en valeur de l'espace où l'habitat spontané et insalubre prédomine, où les drains sont des exutoires des déchets humains, ménagers et industriels, où le régime hydrologique croisé aux logiques d'aménagement entretient la hantise des inondations et le dysfonctionnement urbain en général[13] et [14]. Dans ce contexte d'urbanisation, nul ne saurait jauger avec exactitude l'ampleur, la pertinence et les répercussions socioéconomiques du stress hydrique que connaissent les habitants de la ville la plus peuplée de la Communauté Economique et Monétaire de l'Afrique Centrale (CEMAC). Le profil hydro-identitaire ainsi consolidé laisse émerger une éco-paralysie urbaine.

3- DISCUSSION

3.1- D'une dépendance excentrée du ravitaillement à l'exploitation des bassins versants de l'espace urbain : Jeux et enjeux.

Les points de captages de l'eau distribuée dans la ville de Douala sont situés dans des bassins versants ne faisant pas partir du périmètre urbain. Cette

dépendance de l'extérieur présente plusieurs avantages. Ainsi, la pollution limitée des cours d'eau et des nappes souterraines du milieu rural a sûrement influencé le choix de Japoma (captage sur le fleuve Dibamba et ces affluents) et Massoumbou comme principaux lieux de prélèvement.

Par ailleurs, cette logique de ravitaillement s'accompagne d'un ensemble d'inconvénients. Le risque de pénurie générale en cas de dysfonctionnement de ces bassins versants en est un exemple pertinent. Cette situation peut aussi résulter d'une prise en otage des unités de production, vu leur isolement. Sous cet angle, l'eau devient un facteur de puissance et de pouvoir. La dépendance de l'extérieur quant à l'approvisionnement d'une ville aussi sensible qu'une capitale économique présente des velléités et enjeux. En outre, des dépenses budgétaires sont générées par cette politique de l'eau. A Douala par exemple, il a fallu que tout un réseau de stations de post-chloration soit mis sur pied pour préserver la qualité de l'eau traitée. Cette initiative fut une réponse à la relation de cause à effet qui a été établie entre la diminution progressive de la concentration du chlore libre (désinfectant ou substance chimique volatile issue de la dissolution de l'hypochlorite de calcium) dans l'eau traitée et la distance parcourue par celle-ci de l'usine de production jusqu'aux différentes stations de diffusion (châteaux) et ménages. Il s'agit là d'une application en milieu non adapté d'une logique d'approvisionnement importée, propre aux villes de l'hinterland. Le milieu littoral par contre, a des particularités à l'exemple de l'importante réserve en eau. La valorisation des bassins versant de l'espace urbain^[15] via une densification et une structuration du réseau de forages additionnels dans l'espace urbain ne seraient-elles pas un palliatif des risques liés à la dépendance de l'extérieur ? Ne constituent-elles pas une option pertinente à expérimenter pour réussir le pari de l'autosuffisance en terme de quantités disponibles ?

3.2- La gestion décentralisée de l'eau de canalisation: un régulateur des disparités spatiales de distribution, des désagréments et effets induits ?

Le système de distribution est caractérisé par un ensemble d'inégalités spatiales d'approvisionnement et de désagréments. Or, la densification et la structuration des forages additionnels tel que souligné plus haut rejoint l'idée de création de trois ou quatre autres bases de production à l'intérieur de la ville. Ne s'agit-il pas là d'une démarche conduisant à une décentralisation du système

d'approvisionnement du milieu urbain ? La logique de zonage ou des aires de distribution ne contribuerait-elle pas à la minimisation des disparités et marginalisations spatiales de ravitaillement ? Le calibrage de la production zonale proportionnellement aux besoins des usagers et en fonction des usages au sein de l'espace à couvrir ne serait-il pas un palliatif des actes de vandalisme perpétrés aux canalisations ? De même, cette politique s'accompagne d'un vaste processus de ré-infrastructure et sûrement d'une diminution des désagréments. L'installation des presseurs de fortes capacités minimiserait le problème de pression par exemple. Ce dernier aspect a déjà été expérimenté avec succès avec la mise en place en 2005 de deux nouveaux presseurs en ce qui concerne les châteaux d'eau de Deido et Bonabéri.

Par ailleurs, l'un des objectifs de la gestion décentralisée de l'eau de canalisation est de réussir le pari de la couverture de proximité. Dans ce sens, le phénomène de vente informelle de l'eau pourrait passer d'une contrainte en une potentialité. La logique de sous-traitance par aire de ravitaillement croisée à la politique de délivrance des autorisations formelles de vente ne sont-elles pas des mesures de reconsidération et de revalorisation du commerce informel de l'eau ? Le recouvrement des manques à gagner évalués à environ 350 millions de Fcfa / an dans la ville contribuerait pour beaucoup au redressement économique de la structure en charge de la distribution de l'eau et à l'amélioration de ses prestations. En toile de fond, tous ces questionnements illustrent sur le plan géographique le problème de maîtrise de l'espace, la désarticulation des rapports homme / milieu. Le recours à d'autres sources de ravitaillement en milieu urbain n'est qu'une expression de cette désarticulation. La minimisation de ces sollicitations et même des risques épidémiologiques bien que domestiqués, passe donc par la mise en place d'une couverture de proximité du circuit de distribution de l'eau de canalisation. Celle-ci n'est autre que l'aboutissement d'un encrage parfait entre l'espace et les logiques d'acteurs de l'eau.

3.3- le passage de la production d'une eau acide à une eau alcaline n'est-il pas un facteur d'élimination des matières en suspension dans l'eau de canalisation ?

Le phénomène d'apparition des matières en suspension dans l'eau de canalisation est combattu autant que possible par le distributeur de l'eau à travers les

purges régulières de la grande tuyauterie. L'usage des torpilles raclant les faces internes des conduites à grand diamètre a des effets régulateurs du phénomène bien perceptibles aujourd'hui. Seulement, cette pratique n'éradique pas définitivement ces apparitions entretenues pas une intense activité corrosive. D'autant plus qu'au regard de la vétusté du réseau de canalisation principal en fer croisée avec l'acidité de l'eau produite, nul ne saurait évaluer avec exactitude la vitesse de corrosion ni l'ampleur de la dégradation des conduites. Nul ne saurait déterminer avec précision les épaisseurs des façades non corrodées et encore moins le reste de temps au bout duquel celles-ci se perforeraient.

En guise de solution, le remplacement systématique de la tuyauterie en fer par des conduites en fonte serait salutaire. Seulement, cette initiative s'accompagne d'un ensemble de dégâts matériels (bâtiments, réseau routier,...) et de réaménagement profond très onéreux dans un environnement économique précaire et pauvre. D'où son impossibilité. Dès lors, ne pourrait-on pas aboutir à une éradication des matières en suspension à travers l'interruption de l'activité corrosive ? Au mieux, la production d'une eau potable alcaline ($7 < \text{PH} < 9$) [16] ne déclencherait-elle pas le phénomène inverse à savoir la formation d'une couche protectrice sur les façades internes des conduites ? Il ne resterait plus qu'à développer des stratégies de gestion de l'entartrage ainsi provoqué, qui ne devrait non plus boucher complètement les conduites. Une période plus ou moins longue de production d'une eau alcaline permettrait la formation de cette couche. Par la suite, l'élaboration d'un calendrier où alternent des périodes de production des eaux tant acides qu'alcalines ne stabiliserait-elle pas le mécanisme protecteur sans plus courir le risque de bouchonnement encore moins de corrosion des canaux ? Le calibrage des concentrations et quantités de produits traitants, les essais d'analyse et expérimentation à cet effet constituent ainsi une autre étape de la résolution de la crise d'eau potable à Douala. En somme, il est évident que l'étude d'une thématique aussi transdisciplinaire que l'eau nécessite une approche pluridisciplinaire et interdisciplinaire.

conclusion

Cette étude épistémologique de la crise d'eau potable à Douala a permis d'examiner l'encrage entre l'agencement structural et articulé de ses aléas, sa

dynamique fonctionnelle, l'ampleur des effets induits... Sur le plan géographique, cette situation est une réponse à la non maîtrise de l'espace et à l'instrumentalisation des rapports Homme / Milieu dans un contexte de gestion irrationnelle des ressources naturelles. La dimension spatiale du management des villes du sud se présente dès lors comme l'un des principaux fossoyeurs de la réalisation de tout projet d'urbanisation durable dans cette partie du globe. La crise d'eau potable se décline tout d'abord comme un instrument de mesure et de jaugeage de l'encrage parfait entre gestion de l'espace et développement urbain. Par la gradation de son ampleur, elle se décline aussi en une échelle d'évaluation du processus de démocratisation de la gestion des ressources naturelles. Il est donc urgent et nécessaire que le politique, le scientifique et le citoyen s'accordent en collégialité pour une gestion intégrante et intégrée de l'eau en fonction des spécificités de chaque milieu comme c'est cas à Douala.

Bibliographie

- [1]- Salem G , Fournet F.(oct. 2001), *Santé et urbanisation en Afrique*, 6ème congrès international francophone de médecine tropicale, Conférence introductive générale, Dakar.
- [2]- Mamert F.L.(2000), *Plan municipal de gestion de l'environnement de Douala*, Communauté Urbaine de Douala
- [3]- Fouda M., Meva'a Abomo D.(2004), *Rapport des travaux effectués au titre de la carte d'aptitude des sols à l'assainissement individuel de l'agglomération de Douala*, Société d'Assainissement et d'Hydrologie de Grenoble (SOGREAH).
- [4]- Di Méo G.(1985), *Objectivation et représentation des formations socio-spatiales*, IN Anales de Géographie, N° 537.
- [5]- Salem G.(1998), *Espace, santé et territoire en zone intertropicale*, IN *Cahier d'étude et de santé francophone / Santé*, numéro 6.
- [6]- Projet urbain FAC(1983), *Etude « Eau et assainissement » du Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme de Douala*, rapport de première phase, Communauté Urbaine de Douala.
- [7]- Tendron G.(2001), *Problèmes environnementaux de l'eau et sa gestion à Douala (Cameroun)*, mémoire de stage de DEA de Géographie, Université de Caen-Basse Normandie (France).
- [8]- Association Internationale des Techniciens Experts et Chercheurs - AITEC(1994), *Environnement : l'eau et assainissement dans le monde*.
- [9]- Société Nationale des Eaux du Cameroun(2001), *L'eau c'est la vie*, journal de l'entreprise, numéro de juillet.
- [10] et [16]- Dégremont(1989), *Momento technique de l'eau*, Rueil-Molmaison, 9^{ème} édition, vol.1.
- [11]- Drouart F., Vouillamoz J.M. (***), *Alimentation en eau des populations menacées*, ONG. Action contre la faim, éd. des sciences et des arts.
- [12]- Assako Assako R.J., Meva'a Abomo D., Tchoukoua L.B.(2005), *Etude géographique de l'épidémie de choléra à Douala ou la qualité de vie à l'épreuve des pratiques urbaines*, IN : *Espaces, qualité de vie et bien être*, Angers, Presse universitaires d'Angers.
- [13]- Tdonki G.R.(1999), *Douala, les exclus des marécages*, Yaoundé, éd. Mandara.
- [14]- Lambi C., Fogwe Z.N., (2001), *Combating inundation in some major cameroonian cities : appraisal of indigenous strategies* In *Environmental issues: problems and prospects*, Bamenda (Cameroon), Neba publisher.
- [15]- Regrain R., Auphan E.(1999), *L'eau et la ville*, comité des travaux historiques et scientifiques, Armand colin.

Nous profitons de cette occasion pour remercier sincèrement certaines personnes ressources pour l'encadrement scientifique. Il s'agit du Pr. René Joly Assako Assako (Groupe de Recherche sur les Villes d'Afrique, Université de Douala) ; du Pr. Séverin Cécil ABEGA (Institut de Recherche en Sciences Anthropologiques, Université Catholique d'Afrique centrale) ; du Dr. Daniel BLEY et Dr. Nicole VERNAZZA LIGH (laboratoire DESMID UMR 6012 ESPACE de l'Université de la Méditerranée de Marseille) ; du Dr. FOUA Martin du Département de Géographie de l'Université de Douala. Enfin, nous remercions également la Société Nationale des Eaux du Cameroun (SNEC), pour sa collaboration à la réalisation de cette étude.