

**SECTION 6**

**WASTE AND POLLUTION**

**LES DÉCHETS ET LA POLLUTION**



# CHAPITRE 17 : LA GESTION DES DÉCHETS AU CAMEROUN

Adele FONI FOUTH KINIE

## 1 Introduction

Les déchets que nous produisons au quotidien représentent un risque environnemental certain. D'où la nécessité d'assainir. En effet, la gestion des déchets et corrélativement l'assainissement dans les grandes villes africaines en général et camerounaises en particulier, sont difficiles à maîtriser à cause de plusieurs facteurs que sont :<sup>1</sup>

la forte croissance démographique (plus de 5% par an en moyenne dans les villes), qui s'accompagne d'un développement spatial anarchique qui échappe à tout contrôle des pouvoirs publics. L'autre facteur tient au fait que les populations s'installent sans avoir la possibilité d'accéder aux services urbains.

Avant toute chose il sied de définir ce que l'on entend par déchet. Ce mot est défini à l'article 4 de la loi n° 96/12 du 5 août 1996 portant loi-cadre relative à la gestion de l'environnement au Cameroun comme : « Tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance ou tout matériau produit ou, plus généralement, tout bien meuble ou immeuble abandonné ou destiné à l'abandon ». La gestion des déchets quant à elle est définie comme « la collecte, le transport, le recyclage et l'élimination d'un déchet, y compris la surveillance des sites d'élimination ».<sup>2</sup>

Au Cameroun, les déchets sont regroupés en quatre grandes catégories :

- déchets ménagers toxiques en quantités dispersées ;
- déchets ménagers gazeux ;
- déchets industriels, commerciaux et artisanaux (déchets industriels solides ; déchets industriels liquides ; et déchets industriels gazeux) ; et
- déchets hospitaliers.

---

1 Wethé et al (2003).

2 Cf. article 4 (q) de la loi n° 96/12 du 5 août 1996 portant loi-cadre relative à la gestion de l'environnement au Cameroun.

Grâce à cette catégorisation des déchets, la gestion devient plus aisée dans la mesure où à chaque type de déchet correspond une méthode particulière pour son traitement. À la réalité, la procédure de gestion du déchet est instituée pour prévenir ou réduire la pollution due aux déversements anarchiques des déchets dans l'environnement. Et de préserver la santé publique. Notre analyse consistera à faire ressortir l'aspect juridique, mais aussi technique de la gestion des déchets au Cameroun tout en relevant ses insuffisances et quelques propositions en vue de son amélioration.

## 2 L'encadrement normatif et institutionnel de la gestion des déchets au Cameroun

La question de la gestion des déchets est étroitement liée à la problématique de l'assainissement. Car ladite gestion repose sur un ensemble de textes régissant l'accès à l'assainissement. Elle implique à la fois la gestion des déchets solides et des déchets liquides. Et s'arrime aux normes internationales en la matière. Aussi, ladite gestion fait appel à une kyrielle d'institutions en charge de sa mise en œuvre. Il faut noter qu'au Cameroun, c'est la stratégie nationale de gestion des déchets qui donne l'économie de comment est-ce que la gestion est effectuée. L'analyse portera d'une part, sur le cadre normatif de la gestion des déchets (2.1). D'autre part, de l'encadrement institutionnel de ladite gestion (2.2).

### 2.1 Les normes<sup>3</sup> en matière de gestion des déchets au Cameroun

L'assainissement est d'une importance capitale dans une société. Au regard de cette importance dans la protection de la santé publique, de l'environnement et son rôle spécifique dans l'efficience des projets et programmes de l'eau, le législateur camerounais s'est engagé dans une campagne de protection de ses populations. A travers l'érection d'un arsenal des textes au nombre desquels on peut citer :

- les conventions internationales auxquelles le Cameroun est partie ;
- les lois ;
- les décrets ; et
- les arrêtés.

---

3 Les informations sont tirées de République du Cameroun (2007).

### 2.1.1 Les conventions internationales relatives à la gestion des déchets

Aux termes de l'article 25 alinéa 1 de la Déclaration universelle des droits de l'homme, « toute personne a droit à un niveau de vie suffisant pour sa santé, son bien-être et ceux de sa famille, notamment pour l'alimentation, l'habillement, le logement... ». En effet, la gestion des déchets concourt non seulement à un niveau de vie suffisant, mais encore à l'amélioration des conditions d'existence. En faisant place à l'exercice par les États parties du droit à un logement suffisant dans un environnement salubre, le Pacte international sur les droits économiques, sociaux et culturels (PIDESC) implique l'accès à l'assainissement, gage de prévention des risques sanitaires. C'est d'autant plus vrai que dans les Principes directeurs de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) sur la santé et logement, l'OMS recommande une meilleure gestion des déchets ménagers et des effluents liquides comme des ingrédients nécessaires contribuant à l'efficacité de la santé publique en l'article 24 dispose que « tous les peuples ont droit à un environnement satisfaisant et global propice à leur développement ». Signataire de ladite Charte, l'État du Cameroun a l'obligation, à travers des plans d'action et des programmes nationaux de protection de l'environnement, de garantir aux populations, via des allocations financières pour une gestion saine des eaux usées, des excréta et des eaux résiduaires, un environnement qui soit propice à son équilibre écologique et promeuve sa sécurité sanitaire et alimentaire.

D'un autre côté, on a :

- la convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières des déchets dangereux et leur élimination. Conclue à Bâle le 22 mars 1989 cette dernière a été ratifiée le 11 février 2001. Elle vise l'interdiction d'importation des déchets dangereux ou d'autres déchets en informant d'autres parties ; l'interdiction de l'exportation des déchets dangereux ou d'autres déchets dans les parties qui ont interdit l'importation des tels déchets ; l'interdiction de l'exportation des déchets dangereux et d'autres déchets si l'État d'importation ne donne pas par écrit son accord spécifique pour l'importation de ces déchets dans le cas où cet État d'importation n'a pas interdit l'importation de ces déchets ;
- la Convention de Bamako sur l'interdiction d'importer des déchets dangereux et le contrôle de leurs mouvements transfrontières en Afrique. Signée par le Cameroun le 1er mars 1991, ratifiée le 22 avril 1998 et entrée en vigueur le 21 décembre 1995. Ses objectifs sont : l'interdiction d'importation en Afrique de tous les déchets dangereux, pour quelque raison que ce soit, en provenance des Parties non contractantes. Leur importation est déclarée illícite et passible de sanctions pénales ; l'interdiction de déverser des déchets dangereux dans la mer, les eaux intérieures et les voies d'eau ; la réduction au minimum de la production des déchets dangereux et d'autres déchets à

l'intérieur des pays, compte tenu des considérations sociales, techniques et économiques ;

- la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants. Signée par le Cameroun le 5 octobre 2001 et ratifiée le 19 mai 2009, elle vise la protection de la santé humaine et l'environnement des polluants organiques persistants. Elle dispose à cet effet à son article 6, que des « mesures propres à réduire ou éliminer les rejets émanant de stocks et déchets » ;
- la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques ; ratifiée le 19 octobre 1994 et entrée en vigueur le 17 janvier 1995, elle vise à stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique ;
- le Protocole de Kyoto. Le protocole de Kyoto a été ratifié par le Cameroun le 28 août 2002. Il vise à réduire les émissions de gaz à effet de serre qui sont à l'origine des changements climatiques et des diverses autres conséquences (catastrophes, inondations, réchauffement de la planète...) qui en découlent. Dans le cadre du Mécanisme de développement propre (MDP) y associé, le protocole promeut la revalorisation des déchets dans l'optique d'un développement propre, notamment dans le secteur énergétique ; et
- la Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone. Le Cameroun a adhéré à cette convention le 30 août 1989. Elle vise la promotion des mesures appropriées pour protéger la santé humaine et l'environnement contre les effets néfastes résultant ou susceptibles de résulter des activités humaines qui modifient ou sont susceptibles de modifier la couche d'ozone.

## 2.1.2 Les textes et lois camerounais relatifs à la gestion des déchets

Plusieurs textes et lois régissent la gestion de déchets au Cameroun, au nombre desquels :

- la loi n° 86/016 du 6 décembre 1986 portant réorganisation générale de la protection civile au Cameroun ;
- la loi n° 89/027 du 29 décembre 1989 portant sur les déchets toxiques et dangereux ;
- la loi n° 94/01 du 20 janvier 1994 portant régime des forêts, de la faune et de la pêche et ses deux décrets d'application ;
- la loi n° 96/12 du 5 août 1996, portant loi-cadre relative à la gestion de l'environnement ; les dispositions du Chapitre IV traitent de la gestion des déchets notamment les articles 42, 43, 44, 45 et 46 ;
- la loi n° 96/117 du 5 août 1996 relative à la normalisation ;
- la loi n° 98/005 du 14 avril 1998 portant régime de l'eau ;

- la loi n° 98/015 du 14 juillet 1998 relative aux établissements classés dangereux, insalubres ou incommodes ;
- le décret n° 98/031 du 9 mars 1998 portant organisation des plans d'urgence et des secours en cas de catastrophe ou de risque majeur ;
- le décret n° 99/821/PM du 9 novembre 1999 fixant les conditions d'agrément des personnes physiques ou morales aux inspections, contrôles et audits des établissements classes dangereux, insalubres ou incommodes ;
- le décret n° 99/821/PM du 9 novembre 1999 fixant les conditions d'agrément des personnes physiques ou morales aux inspections, contrôles et audits des établissements classes dangereux, insalubres ou incommodes ;
- la loi n° 99/013 du 22 décembre 1999 portant code pétrolier ;
- l'arrêté n° 0233/MINEF du 28 février 2000 portant création des postes de contrôle et de protection de l'environnement ;
- la loi n° 2000/017 du 19 décembre 2000 portant réglementation de l'inspection sanitaire vétérinaire ;
- la loi n° 001 du 16 avril 2001 portant code minier ;
- le décret n° 2002/07/PM du 17 janvier 2002 fixant les normes de conditionnement et de transport des produits de la pêche ;
- l'arrêté n° 037/PM du 19 mars 2003 portant création, organisation et fonctionnement d'un observatoire national des risques ;
- la loi n° 2003/003 du 21 avril 2003 portant protection phytosanitaire ;
- la loi n° 2004/018 du 22 juillet 2004 fixant les règles applicables aux communes ;
- la loi n° 2004/003 du 21 avril régissant l'urbanisme au Cameroun ;
- l'arrêté n° 0070/MINEP du 22 avril 2005 fixant les différentes catégories d'opérations dont la réalisation est soumise à une étude d'impact environnemental ;
- le décret n° 737/PM du 23 avril 2008 fixant les règles de sécurité, d'hygiène et d'assainissement en matière de construction. Si les dispositions contenues dans ce texte sont de nature à encadrer, en matière de construction, les problèmes liés à l'hygiène et à l'assainissement, elles requièrent davantage une importance capitale. En ce sens, le décret consacre des inspecteurs d'hygiène à qui sont dévolus entre autres des missions de contrôle et de surveillance de l'état des latrines, des canaux d'épuration et d'évacuation des eaux usées, des eaux pluviales, des eaux résiduaires et des excréta ; et
- le décret n° 2013/PM du 14 février 2013 fixant les modalités de réalisation des études d'impact environnemental et social.

Nous pouvons dire au terme de cette partie que la gestion des déchets connaît une dynamique normative au Cameroun. Ce qui traduit d'une manière implicite l'importance que l'assainissement peut avoir dans un État et par ricochet un certain

intérêt porté au droit à l'assainissement. Cependant il convient de faire l'économie de la gestion institutionnelle et celle des autres acteurs chargés des déchets au Cameroun.

## 2.2 Les institutions et les autres acteurs de la gestion des déchets au Cameroun

Au Cameroun, la gestion des déchets mobilise une kyrielle d'acteurs parmi lesquels les institutions étatiques et les acteurs privés.

### 2.2.1 Les institutions en charge de la gestion des déchets au Cameroun

Au nombre de ces ministères, on peut mentionner :

- Le Ministère de l'habitat et du développement urbain (MINHDU) organisé par le décret n° 2005/190 du 3 juin 2005 ce ministère est chargé entre autres de l'établissement des plans d'aménagement, de restructuration, d'assainissement et de drainage des villes et quartiers ; de la maîtrise d'ouvrage des travaux d'aménagement, de restructuration, d'assainissement et de drainage ainsi que du contrôle desdits travaux ; du suivi et du contrôle des travaux de construction, d'entretien et de réhabilitation des voiries urbaines, des réseaux divers, ainsi que des ouvrages d'art, en liaison avec les administrations concernées.<sup>4</sup>
- Le Ministère de l'environnement, de la protection de la nature et du développement durable (MINEPDED). Selon le décret n° 2012/431 du 1er octobre 2012 portant l'organisation du MINEPDED, les attributions de ce Département ministériel relatives à la gestion des déchets, sont les suivantes : du contrôle et du respect des normes environnementales en matière d'assainissement ; de l'examen des dossiers relatifs à l'élimination, au recyclage et à l'enfouissement des déchets, en liaison avec les administrations concernées ; de l'information du public en vue de susciter sa participation à la gestion, à la protection et à la restauration de l'environnement ; du contrôle et de la surveillance de la pollution transfrontalière ; du contrôle périodique des décharges ; de la collecte et de la centralisation des données statistiques, en matière d'environnement et de protection de la nature ; du contrôle de la réglementation ; de la promotion d'un meilleur cadre de vie, tant en milieu urbain que rural ; de la participation à la définition des politiques de finan-

---

4 Cf. Ministère de l'énergie et de l'eau (2011:49).



cement des activités du ministère ; de la protection des ressources naturelles ; de la promotion de la recherche en matière d'environnement ; de servir de point focal de toutes les questions relatives à l'environnement et de la protection de la nature sur le plan national et international.

- Par ailleurs, en sa qualité de responsable du contrôle et du suivi de l'exécution des plans et programmes d'investissements publics, le Ministère de l'économie de la programmation et de l'aménagement du territoire (MINEPAT) recherche, contrôle et oriente les dépenses d'investissements de façon générale et en matière d'eau et d'assainissement en particulier sur l'ensemble du territoire national. Ce département assure également la tutelle des missions d'aménagement, de certains projets et programmes, et des sociétés industrielles publiques ou parapubliques. Il a compétence dans le secteur de l'eau et de l'assainissement sous les aspects transfrontaliers, car il est le point focal des organisations telles que la Commission du bassin du Lac Tchad (CBLT), l'Autorité du bassin du Niger (ABN) au Cameroun. En tant que planificateur, il est chargé d'effectuer les statistiques nécessaires pour orienter les politiques en matière d'eau et d'assainissement.
- Dans le cadre de ses attributions dans le secteur de l'assainissement, le Ministère de la santé publique (MINSANTE) est chargé de l'étude et de la mise en œuvre de la politique gouvernementale en matière d'hygiène et d'assainissement en milieu urbain et rural ; de la surveillance sanitaire des collectivités et de la promotion de la salubrité de l'environnement ; mais aussi de l'identification et de la résolution de tous les problèmes sanitaires significatifs de la nation ; enfin du contrôle de la qualité des eaux de consommation.
- Le Ministère de l'industrie, des mines, et du développement technologique (MINIMDIT) intervient dans les problèmes environnementaux en ce qui concerne la pollution et l'assainissement. Il est chargé entre autres de l'étude et de l'application du plan directeur d'industrialisation ; de la définition de la politique d'organisation des zones industrielles et des zones franches industrielles ; de l'inventaire et du répertoire des normes en usage sur le territoire national ; du contrôle de qualité ; et de la fixation du coût de l'eau en relation avec les autres ministères impliqués et le concessionnaire.
- Le Ministère des domaines et des affaires foncières (MINDAF) est le garant de l'occupation du territoire camerounais et du titre foncier national. Et à ce titre, il participe à l'aménagement du territoire en définissant les domaines d'intérêt public et les domaines privés. En tant que gestionnaire du cadastre national, il assure la tutelle de la Mission d'aménagement des terrains urbains et ruraux (MAETUR), organisme paraétatique chargé de l'urbanisme et de la construction, qui assure la mise en place des réseaux secondaires d'adduction d'eau et d'assainissement dans les lotissements sociaux qu'elle met en

œuvre. La MAETUR a été créée par le décret n° 77/193 du 23 juin 1977. Cette Mission est placée sous la tutelle du MINH DU. Ses attributions ont été régulièrement modifiées entre 1979 et 1983 à travers six textes spécifiques. En effet, la MAETUR réalise les opérations d'aménagement et d'équipement de terrains en vue de la promotion immobilière et de l'habitat social. À ce titre, elle conçoit et exécute les travaux d'assainissement et de drainage des terrains urbains ou ruraux dans le cadre de la viabilisation des espaces. Elle agit en tant que maître d'œuvre pour le compte de l'État et des collectivités concernées.

- La Mission d'aménagement et de gestion des zones industrielles (MAGZI). Créée en 1971 par le décret n° 71/DF/95 du 1er mars 1971, la MAGZI est placée sous la tutelle du MINEPAT et est chargée de la création des zones industrielles. Ses missions en matière d'eau et d'assainissement sont limitées à la conception, la réalisation et la gestion des ouvrages secondaires dans les zones industrielles équipées.

## 2.2.2 Les autres acteurs de la gestion des déchets au Cameroun

La gestion des déchets dans les différentes villes camerounaises se fait par le concours des acteurs qui agissent conformément à la loi. Chacun d'eux s'occupant d'un aspect de la gestion. Il s'agit des collectivités territoriales décentralisées et de la Société hygiène et salubrité du Cameroun (HYSACAM).

### 2.2.2.1 Les collectivités territoriales décentralisées

Ce sont les communes, les communautés urbaines et les régions régies par la loi n° 2004/018 du 22 juillet 2004 fixant les règles applicables aux communes et la loi n° 2004/17 du 22 juillet 2004 portant orientation de la décentralisation. Les communautés urbaines sont les organes d'exécution des politiques de gestion des déchets. « Le rôle principal des communautés urbaines est la gestion technique et financière, et l'exécution intégrale des projets d'hygiène et de salubrité ».<sup>5</sup> Les communautés urbaines ont délégué la gestion technique des déchets à HYSACAM. « La délégation consiste à charger une entreprise privée d'assurer le service public de gestion des déchets ménagers sous le contrôle d'une institution publique qui a un droit de regard sur l'administration du service ».<sup>6</sup>

---

5 Ngambi (2015:92).

6 (ibid.).

### 2.2.2.2 Les communes d'arrondissement

L'organisation, le fonctionnement et les attributions des communes sont définis par la loi. Dans les attributions de ces collectivités locales en matière d'assainissement, on peut noter :

- la mise en œuvre et l'approbation des permis de bâtir, autrement dit de la programmation des travaux d'assainissement ;
- l'adoption des règlements en matière de police et de voirie municipale en ce qui concerne la tranquillité, l'hygiène et la salubrité publique, l'entretien des voiries et réseaux de drainage urbains ; et enfin
- la collecte et le traitement des déchets solides urbains.

En effet, les communes d'arrondissement sont responsables de la gestion des déchets ménagers au niveau local. Elles se déploient dans cette tâche sous la responsabilité du service d'hygiène et de salubrité. Mais, on note que ces dernières « ont plus orienté leurs activités dans la sensibilisation des populations pour limiter la multiplication des dépôts sauvages et promouvoir les règles d'hygiène et de salubrité ».<sup>7</sup>

### 2.2.3 La société HYSACAM

HYSACAM est la principale société privée de traitement des déchets ménagers au Cameroun. Elle opère ladite gestion sur la base des contrats de gestion signés avec 14 villes camerounaises. En effet, HYSACAM assure la collecte, le transport, la mise en décharge et l'élimination des déchets solides ménagers ramassés dans les villes partenaires.

En effet, HYSACAM signe des contrats d'objectifs avec les communautés urbaines ; ces contrats encadrent très précisément le contenu du service à rendre par ce dernier. La communauté urbaine fixe par zone des objectifs précis de circuits et de nettoyage. Le tonnage collecté est contrôlé quotidiennement par la municipalité, qui sanctionne par des pénalités conséquentes les éventuels manquements aux objectifs. L'administration contrôle aussi la disponibilité du matériel, le respect du calendrier et les fréquences de collecte et de nettoyage. Chaque équipe d'HYSACAM est responsabilisée et peut facilement être identifiée en cas de manquement à ses objectifs. Pour collecter les déchets ménagers de villes de plusieurs millions

---

7 (ibid.).

d'habitants, il faut disposer de ressources de qualité : personnel formé, flotte de véhicule adaptée.<sup>8</sup>

Cependant, depuis le 28 décembre 2017, le Premier ministre, chef du gouvernement camerounais au sortir du conseil de cabinet a instruit l'ouverture à la concurrence les activités de pré collecte, de collecte, de transport et de traitement des déchets faisant ainsi perdre à la société HYSACAM le privilège qu'elle avait notamment dans les villes de Yaoundé et de Douala.

À côté de cette société, on a d'autres acteurs qui interviennent dans la gestion des déchets pour soutenir les actions des précédents acteurs. Ils agissent de manière 'informelle', mais leurs actions sont non moins négligeables.

### 2.2.3.1 Les acteurs du système informel de gestion des déchets

« Environ 45% de la population a accès au service public de gestion des déchets ».<sup>9</sup> Les autres 65% doivent faire appel au service offert par les agents du système informel de gestion des déchets. Ces derniers s'occupent de la pré collecte des déchets moyennant le paiement d'une somme comprise entre 500 FCFA et 1,000 FCFA. On entend par pré collecte, l'opération qui consiste à ramasser les déchets auprès des domiciles et à les déposer aux endroits accessibles à la société HYSACAM.

En effet, la mise en place des structures de pré collecte dans les métropoles répond aux besoins des populations pour améliorer leur cadre de vie. En effet la pré collecte est une 'bouée de sauvetage' pour faire face aux énormes carences des services publics de gestion des déchets pour pouvoir une solution d'ensemble efficace à la collecte des déchets auprès des ménages.

La prolifération des groupes de pré collecte trouve son explication dans les lois n° 90/053 du 19 décembre 1990 portant sur les libertés d'association au Cameroun, loi n° 92/006 du 14 août 1992 et le décret n° 92/455/PM du 23 novembre 1992, sont créés et rendent opérationnels les groupes d'initiatives communes (GIC) et les sociétés coopératives.<sup>10</sup>

Les normes, les parties prenantes dans la gestion des déchets ne s'appliquent et ne se déploient pas au hasard, elles découlent des stratégies mises en place pour assurer un environnement de qualité aux populations.

---

8 Voir <https://blog.secteur-prive-developpement.fr/2012/10/29/la-voie-camerounaise-vers-une-meilleure-gestion-des-dechets/>, consulté le 3 mars 2018.

9 Ngambi (2016).

10 (ibid.).

### 3 Les grandes orientations stratégiques de la gestion des déchets au Cameroun

Au Cameroun, les déchets sont gérés suivant des méthodes qui garantissent un environnement sain aux populations.

#### 3.1 Les mécanismes de lutte contre la pollution occasionnée par les déchets

Une gestion responsable des déchets contribue au développement durable par la mise en place des meilleures pratiques économiques, sociales et environnementales, ainsi que des meilleures technologies disponibles qui favorisent l'environnement tout en créant des emplois.

Au Cameroun, la protection de l'environnement et de la santé publique est l'un des objectifs des pouvoirs publics dans la gestion des déchets. Pour cela ladite gestion est sous tendue par deux mécanismes de gestion bien précis. D'une part, on a une gestion modélisée et d'autre part, une gestion hiérarchisée des déchets.

##### 3.1.1 La gestion modélisée des déchets au Cameroun

Elle concerne plus les déchets liquides. En effet, l'assainissement des eaux usées au Cameroun est de la responsabilité des communautés locales. Dans les grandes métropoles, on note la prépondérance des communautés urbaines dans la mission de l'assainissement des villes. Pour ce faire, l'assainissement des villes devrait répondre aux attentes de la population cible et contribuer à l'amélioration de son cadre de vie. L'atteinte de cet objectif passe par la proposition des solutions d'assainissement appropriées.

C'est dans ce contexte qu'intervient le mécanisme de gestion modélisée. On entend par gestion modélisée des effluents liquides, une gestion qui se fait suivant des systèmes d'assainissement bien précis. Au Cameroun, « [t]rois systèmes d'assainissement sont autorisés: le système unitaire, le système séparatif et le système individuel ou autonome ».<sup>11</sup> Mais, les systèmes les plus utilisés sont : le système d'assainissement individuel et le système d'assainissement collectif.

Le système d'assainissement individuel est le plus utilisé et il est développé dans tous les quartiers sous réserve que la nature du sol le permette. On entend par assainissement individuel, les ouvrages tels les fosses septiques et les latrines. D'après les

---

11 Décret n° 2008/0737/PM du 23 avril 2008 fixant les règles de sécurité, d'hygiène et d'assainissement en matière de construction.

études de Wethé<sup>12</sup>, les latrines sont utilisées par les ménages qui ne sont pas raccordés au réseau potable. Et sont réalisés soit par des puisatiers et tâcherons non qualifiés, soit par des maçons.

Le système d'assainissement collectif quant à lui dessert les quartiers à forte densité. Les ménages sont branchés moyennant une somme de 28,000 FCFA en guise de frais de raccordement à l'égout et entre 800 et 5,000 FCFA/mois et par ménage pour l'exploitation mensuelle du système.<sup>13</sup> En effet, l'assainissement collectif concerne les dispositifs à mettre en œuvre pour le traitement et l'évacuation des eaux usées par un système d'assainissement collectif qui s'appuie sur l'établissement d'une infrastructure composée essentiellement :

- d'un réseau de collecte public d'eaux usées et eaux vannes ; et
- d'une station d'épuration pour le traitement des eaux usées collectées avant leur rejet dans le milieu naturel par des modes compatibles avec l'exigence de la santé publique et de l'environnement.

L'assainissement pris dans sa dimension collective est meilleur dans la mesure où cette opération vise à dépolluer un bien commun, l'eau. Elle assure la pérennité du droit à l'eau en organisant le rejet des eaux usées de telle sorte que les eaux résiduaires urbaines ne polluent pas l'environnement. Grâce à ces modèles de gestion, à la fois individuelle et collective, les pouvoirs publics donnent la possibilité à chacun d'avoir accès à l'assainissement. Toutefois, l'État porte un intérêt plus important au système unitaire d'assainissement ; le 'tout à l'égout'. À côté de ce type de gestion, on a la gestion hiérarchisée pour une meilleure prise en compte de l'assainissement dans la gestion des déchets solides.

### 3.1.2 La gestion hiérarchisée des déchets

La gestion hiérarchisée des déchets est en fait l'ordre de priorité dans la pratique de gestion des déchets. Toute orientation ou activité dans le domaine de la gestion des déchets devrait essayer de respecter au mieux ces priorités. Dans la hiérarchie des options pour la gestion des déchets, le sommet est représenté par la prévention, ensuite la promotion du recyclage et la réutilisation, et enfin l'élimination définitive pour les déchets non réutilisables, ce dernier aspect étant soumis à un processus d'optimisation.

---

<sup>12</sup> Wethé et al. (2003).

<sup>13</sup> (ibid.).

### 3.1.2.1 La prévention ou minimalisation de la nocivité des déchets

La prévention consiste à assurer le développement de technologies propres et plus économes en ressources naturelles et par la mise sur le marché des produits générant moins de déchets.

Au Cameroun, les stratégies et les politiques de gestion des déchets urbains se fondent sur les principes de l'action préventive et de correction par priorité à la source des atteintes à l'environnement. C'est ainsi qu'il y a des dispositions législatives dans le but de prévenir la pollution des eaux. Cette mesure préventive vise nécessairement la protection des eaux à la fois contre les pollutions diverses et contre le gaspillage. Aux termes de l'article 4 de la loi de 1998 portant régime de l'eau au Cameroun

sont interdits les déversements, écoulements, jets, infiltrations, enfouissements, épandages, dépôts directs ou indirects dans les eaux de toute matière solide, liquide ou gazeuse et en particulier, des déchets industriels, agricoles et atomiques susceptibles :

- d'altérer la qualité des eaux de surface ou souterraines, ou des eaux de mer dans les limites territoriales ;
- de porter atteinte à la santé publique ainsi qu'à la faune et à la flore aquatique sous-marine ; de mettre en cause le développement économique et touristique des régions.

L'article 6 de la même loi va dans le même sens que le précédent article. Il exprime l'idée de prévention en ces termes : « Toute personne physique ou morale, propriétaire d'installation susceptible d'entraîner la pollution des eaux doit prendre des mesures nécessaires pour limiter ou en supprimer les effets ».

Anticiper la pollution, permet de protéger la ressource en eau de manière efficace. Tel est l'analyse qu'on peut dégager de la loi sur l'eau au Cameroun. Cette anticipation passe nécessairement par la construction des ouvrages d'assainissement permettant une collecte en bonne et due forme des eaux usées qui seront plus tard valorisées ou éliminées.

### 3.1.2.2 La valorisation et l'élimination des déchets

La valorisation du déchet est une étape importante dans la vie du déchet. Les déchets doivent dans toute la mesure du possible être valorisés en priorité en vue de leur réintroduction dans le circuit économique. Cette étape de la gestion des déchets se fait par recyclage, réemploi, récupération ou toute autre action visant à détenir des matières premières secondaires. La revalorisation permet en priorité la réduction du volume de déchets.

Au regard de leur importance et de l'impact qu'elles peuvent avoir sur l'environnement, l'eau et la santé, le législateur camerounais a consigné leurs modalités d'exécution à l'article 6 (2) de la loi de 1998 portant régime de l'eau :

Toute personne qui produit ou détient des déchets doit en assurer elle-même l'élimination ou le recyclage ou les faire éliminer dans les installations agréées par l'administration chargée des établissements classés après avis obligatoire de l'Administration chargée de l'environnement. Elle est en outre, sous réserve des règles liées à la confidentialité, tenue d'informer le public sur les effets de la production, la détention, l'élimination ou le recyclage des déchets sur l'eau, l'environnement et la santé publique, ainsi que sur les mesures destinées à en prévenir ou à en compenser les effets préjudiciables.

Au Cameroun, le rapport national<sup>14</sup> souligne l'absence à l'heure actuelle d'une politique volontariste de valorisation des déchets. Les initiatives sont exclusivement le fait des populations et notamment des ONG. On y note cependant l'existence d'une quinzaine de sites de micro-compostage artisanal dans la ville de Yaoundé. Mais ils sont plus tolérés qu'admis par les pouvoirs publics. Ces unités de compostage exploitent des sites libres et non aménagés à cet effet, ce qui préfigure, dans la perspective d'une extension de leurs activités, des conflits fonciers. Par ailleurs, il n'existe pas vraiment de contrôle de la qualité du compost, or il n'est pas exclu qu'il soit lui-même pollué par des substances toxiques susceptibles de contaminer les sols et la chaîne alimentaire.<sup>15</sup>

L'élimination des déchets qui ne sont pas susceptibles d'une valorisation doit se faire selon la meilleure technologie disponible n'entraînant pas de coûts excessifs. C'est ainsi qu'elle doit être sûre et donc soumise à des normes strictes. L'impact sur l'environnement est trop important et les sites appropriés sont de plus en plus difficiles à trouver. En effet, les installations de traitement et élimination sont des installations classées pour la protection de l'environnement et sont soumises à de prescriptions spéciales (études d'impact, remise en état du site en fin d'exploitation, d'obligation d'information, etc.).

Compte tenu des précédents développements, la mise en œuvre de la gestion des déchets au Cameroun est suffisamment élaborée. À côté nous avons encore des mécanismes qui cette fois ci responsabilisent les différents acteurs de la gestion.

### 3.2 Les mécanismes de responsabilité en matière de gestion des déchets au Cameroun

Ici, il est question de montrer que la gestion des déchets entraîne la responsabilité des uns et des autres et peut s'ouvrir à des sanctions.

---

14 Ministère de l'énergie et de l'eau (2011:68).

15 Uliescu (1996:125).



### 3.2.1 L'engagement de la responsabilité dans la gestion des déchets

Sur la question de la responsabilité en matière de gestion des déchets, l'article 77 de la loi-cadre de 1996 dispose : « (1) Sans préjudice des peines applicables sur le plan de la responsabilité pénale, est responsable civilement, sans qu'il soit besoin de prouver une faute... ». Toutefois, il faut relever que la problématique de l'assainissement, tel qu'elle se pose avec acuité dans les villes camerounaises, nécessite que des solutions adaptées soient prises. La responsabilisation de toutes les parties prenantes en est l'une des modalités. Les usagers ont droit à ce que les services de distribution d'eau potable et d'assainissement soient gérés de manière rationnelle en fonction de l'intérêt général et que leur prix soit étroitement contrôlé par les pouvoirs publics et fixé à un niveau équitable qui garantisse la continuité et la durabilité du service. Chaque usager a droit pour satisfaire ses besoins essentiels à bénéficier de mesures qui rendent ces services abordables.

En effet, les pouvoirs publics et en particulier les municipalités doivent exercer leurs responsabilités sur les services qu'ils soient en régies ou en délégation. Cette responsabilité peut aller jusqu'à aborder des questions d'ordre financier et managérial. C'est ainsi que toute affectation financière relative au maintien en bon état d'une station d'épuration par exemple, doit être connue par la communauté urbaine. Toutefois, à ce niveau de responsabilité, tout est question d'un exercice social, politique mais aussi juridique.

Relevons que la population bénéficiaire est responsable dans la bonne utilisation de toilettes tant publiques que privées. Ceci étant, tout logement sans assainissement au regard de la loi-cadre de 1996 est sanctionné. D'où, outre la réparation des préjudices causés, le principe de responsabilité se veut également innovant en s'appuyant sur la transparence, la bonne gouvernance et sur des institutions responsables.<sup>16</sup>

### 3.2.2 Sanctions civiles et pénales

En droit positif camerounais, il existe des sanctions dans le domaine de la gestion des déchets. Si la loi-cadre de 1996 aborde le cadre général sur l'environnement et, de manière incidente sur l'assainissement, la loi de 1998 porte spécialement sur le régime de l'eau et décret n° 2001/216 du 2 août 2001 porte création d'un compte d'affectation spécial pour le financement des projets de développement durable en matière d'eau et d'assainissement, décret n° 2008/0737/PM du 23 avril 2008 fixant les règles de sécurité, d'hygiène et d'assainissement en matière de construction. Ces

<sup>16</sup> de Albuquerque (2012:172).

textes disposent sur les sanctions encourues en ce qui est de l'assainissement et de ses effets négatifs sur l'environnement.

Dans un procès sur des questions d'assainissement et relatif à l'environnement, le juge se base sur une responsabilité du fait de la personne, du fait de l'imprudence ou de la négligence. Le contentieux civil de l'environnement se base sur les articles 1382, 1383 et 1384 du Code civil de 1804. En effet, *mutatis mutandis*, « [t]out fait quelconque d'un sujet qui cause dommage à l'environnement oblige celui par la faute duquel ce dommage est arrivé à le réparer ». Ainsi, quatre éléments fondamentaux doivent être présents pour constituer une action civile en justice :

- le pollueur sera considéré comme responsable s'il commet une faute (la pollution) ;
- la responsabilité sans faute est possible ;
- l'indemnisation des victimes de troubles de voisinage ou de pollution de l'air par une odeur nauséabonde du fait de la putréfaction des ordures ménagères présentent dans un bac à ordures qui n'a pas été vidangé par le concessionnaire et/ou d'une fuite ou d'un débordement des excréta de la station d'épuration peut être mise en œuvre dès lors que les nuisances ou les troubles dépassent un seuil admissible, compte tenu des circonstances de temps et de lieu ; et
- les victimes d'une pollution visuelle causée par des tas d'immondices résultant de la démission de HYSACAM dans ses missions.

Cependant, il faut relever que beaucoup reste à faire dans ce sens. En effet, il s'agit de combiner droit à un juge et droit économique. La question de la pauvreté doit être abordée en même temps que les questions environnementales et celles relatives à l'assainissement. Ceci est utile car une action en justice participe également à l'efficacité de service rendu par les acteurs de la gestion des déchets.

En effet, en plus du Code pénal qui contient des dispositions spécifiques relatives aux atteintes à l'environnement issues d'une mauvaise gestion des déchets, les amendes, les taxes d'assainissement sont autant des sanctions que le juge pénal peut prendre. Susceptible d'application dans le domaine de l'assainissement, l'article 79 de la loi-cadre portant gestion de l'environnement au Cameroun dispose que :

Est punie d'une amende de deux millions (2,000,000) à cinq millions (5,000,000) de FCFA et d'une peine d'emprisonnement de six (6) mois à deux (2) ans ou de l'une de ces deux peines seulement, toute personne ayant :

- réalisé, sans étude d'impact, un projet nécessitant une étude d'impact ;
- réalisé un projet non conforme aux critères, normes et mesures énoncés pour l'étude d'impact ;
- empêche l'accompagnement des contrôles et analyses prévus par la présente loi et/ou par ses textes d'application.

Relevons que le législateur camerounais a renforcé la sanction dans le domaine de l'environnement car la sévérité de cette disposition spéciale apparaît dans la fixation

d'un quantum de peine d'emprisonnement et d'amende plus rigoureux et la fixation des peines cumulatives d'emprisonnement et d'amende. Face à ce type de situation, le spécial déroge au général.<sup>17</sup> Malgré toutes ces mesures, la gestion des déchets au Cameroun connaît encore des limites d'où la nécessité de revoir certaines choses pour que le droit à un environnement sain des uns et des autres soit garanti.

#### 4 Les limites inhérentes à la gestion des déchets au Cameroun

Les questions environnementales sont au cœur des débats depuis ces trente dernières années. Et elles ont eu le mérite de mettre autour de la table de discussion la planète dans son entièreté. En effet, on ne peut parler d'environnement, mieux de la protection de l'environnement sans au préalable faire intervenir le respect des normes en matière d'assainissement. Autrement dit, l'assainissement sera la plate forme sans laquelle l'environnement ne peut être qualifié de sain. Néanmoins, l'assainissement qu'il soit solide ou liquide, connaît de véritables problèmes au Cameroun :

- la pléthore des intervenants en matière d'assainissement au Cameroun. Dans la pratique, on constate que la mise en œuvre des activités d'assainissement est confrontée à d'énormes difficultés opérationnelles à cause de la pléthore des intervenants. Altérant ainsi l'efficacité des actions engagées, réduisant ainsi l'impact de l'ensemble des efforts de chacun d'eux. À la réalité la surpopulation institutionnelle en matière d'assainissement liquide au Cameroun cause un problème dans la mesure où, c'est le nombre élevé d'intervenants, qui entraîne parfois une fragmentation des responsabilités, des doubles emplois, et une mauvaise coordination ;
- une faible participation des populations. « Une gestion responsable des déchets contribue au développement durable par la mise en place des meilleures pratiques économiques, sociales et environnementales, ainsi que des meilleures technologies disponibles qui favorisent l'environnement tout en créant des emplois ». <sup>18</sup> Cependant, on relève que la gestion des déchets urbains dans les villes camerounaises ne se fait pas de manière aisée. Elle fait face à certains obstacles qui déteignent tous les efforts fournis en vue d'un assainissement effectif au Cameroun. Et ceci se vérifie que l'on soit en face de la gestion des déchets solides ou en face de la gestion des déchets liquides. En effet, « L'inefficacité de la collecte des déchets ménagers solides trouve ses racines dans l'incompatibilité entre le système mis en place (col-

17 Cf. l'article 90 du Code pénal du Cameroun.

18 République du Cameroun (2007:3).

lecte, transport, mis en décharge) et la structure vallonnée de la ville qui rend inaccessible certains quartiers (surtout en saison pluvieuse) » ;<sup>19</sup>

- l'unique mode de traitement des déchets collectés à Yaoundé étant la mise en décharge (l'enfouissement), les opérations de récupération et de recyclage sont rendues difficiles ;<sup>20</sup>
- d'un autre côté, l'organisation de la pré collecte<sup>21</sup> des déchets ménagers dans la ville de Yaoundé est non adaptée ni par rapport aux infrastructures, ni par rapport aux habitudes des ménages, ni au niveau de la production des ordures ménagères ;
- le problème de l'accessibilité aux points de pré collecte se pose avec acuité. En effet, il existe certains quartiers de la ville de Yaoundé qui ne sont pas accessibles pour la société HYSACAM. La conséquence immédiate est que les déchets n'y sont pas collectés du moins pas de manière systématique ;
- les outils de pré collecte des déchets sont inappropriés et non adaptés, l'incidence logique c'est que le taux de collecte est bas ;
- la gestion des eaux usées fait face à des obstacles sévères que sont la précarité du réseau de collecte des eaux usées et le défaut d'entretien des canalisations ; et
- l'incivisme des populations est l'obstacle majeur d'une bonne gestion des déchets dans la ville de Yaoundé. Leur manque de souci sur les questions liées à l'assainissement porte à croire qu'ils sont ignorants sur leurs obligations dans la gestion de leurs propres déchets.

## 5 Quelques éléments pour une meilleure gestion des déchets à Yaoundé

La gestion des déchets au Cameroun nécessite d'être repensée. Il s'agira de mettre un point d'honneur sur la promotion de l'assainissement en cette situation sanitaire critiquée. Cette amélioration concerne quatre dimensions principales :

---

19 Sotamenou (2005:5).

20 (ibid.).

21 La pré-collecte est l'opération qui consiste à ramasser les déchets auprès des domiciles et à les déposer aux endroits accessibles à la société en charge de la collecte des déchets dans la ville de Yaoundé (HYSACAM).

### 5.1 Les éléments qui interviennent en amont

- La mise sur pied d'un programme de sensibilisation sur l'apport d'un bon assainissement dans la société. Des campagnes massives d'information, d'éducation et de communication pour le Changement de Comportement peuvent être organisées au travers des ONG et autres structures spécialisées (notamment les structures déconcentrées du Ministère en charge de la santé. Lesdites campagnes se concentreront sur deux objectifs : la promotion de l'assainissement, dans le but de déclencher l'investissement des ménages et des opérateurs économiques pour améliorer leur dispositif existant ou leur processus de production ; et l'éducation à l'hygiène, en vue de modifier les comportements. Les communes, les opérateurs économiques et la société civile seront fortement impliqués dans la mise en œuvre de ces campagnes.
- L'amélioration de l'information et de la participation du public dans la prise des décisions. Le secteur de l'assainissement est un service public où l'information des citoyens est assez limitée tout comme sa participation aux décisions alors que le droit en vigueur prévoit des obligations nombreuses dans ce domaine (Charte de l'environnement, Convention d'Aarhus, etc.). « L'amélioration de l'information et de la participation du public concernant les services de l'assainissement ne dépend pas tant de nouveaux textes législatifs que de la mise en œuvre des textes existants au niveau des collectivités territoriales »<sup>22</sup>. À cet égard, l'État camerounais gagnerait car la participation de tous les acteurs concernés par la protection de l'environnement est à prendre en compte dans la mise en œuvre des actions relatives à l'assainissement. Autrement dit, les communautés ont le droit de déterminer le type de services d'eau et d'assainissement dont ils ont besoin, la manière de gérer ces services et, si possible, de choisir et gérer leurs propres services avec l'aide de l'État. L'accès à l'information étant essentiel afin de garantir une participation réelle et effective des communautés dans le processus de prise de décisions en matière d'eau et d'assainissement.
- Les individus quant à eux pourraient identifier les besoins suivant une politique d'actions communes et si possible les soumettre à l'État ou aux associations de défense des droits de l'homme. Pour pouvoir s'informer sur le droit à l'assainissement afin de pouvoir légitimement le revendiquer en temps opportun. Ils pourraient aussi contribuer régulièrement à la gestion des effluents liquides en adoptant un comportement sain et antipollution et de coopérer avec les autres acteurs suscités.

---

22 Smets (2011:61).

## 5.2 Les mesures à prendre en aval

Pour que le système de gestion des déchets dans les villes camerounaises soit plus efficace, il faudrait que le service de collecte desdits déchets soit décentralisé à travers la multiplication des acteurs de la collecte.

Il s'agit en réalité d'institutionnaliser la pré collecte afin de faire face à l'insalubrité généralisée qui caractérise certains quartiers de la ville. Beaucoup d'associations de pré collecte ont vu le jour à Yaoundé, mais seulement faute de moyens logistiques (portes – tout, brouettes, pelles, bottes, etc.) et financiers, elles sont en cessation d'activité.<sup>23</sup>

En effet, le secteur des ordures ménagères a besoin d'une part, d'une main d'œuvre compétente pour pouvoir le rendre efficace. Il s'agit des techniciens, d'urbanistes, d'économistes, de rudologues, d'experts et d'acteurs de terrain qui interviennent sous l'égide d'autorités locales assumant pleinement leurs responsabilités de maître d'ouvrage.<sup>24</sup>

D'autre part, d'une volonté politique forte au niveau national. Qui à elle seule peut poser un cadre de référence qui permettra ensuite de mobiliser les financements nécessaires pour la mise en place de filières de gestion des ordures ménagères.

La récupération et le recyclage des déchets ménagers doivent être encouragés et intégrés dans le système de gestion des déchets de la ville de Yaoundé. En effet, la fabrication du compost dans les bas-fonds inaccessibles aux camions de ramassage et par là améliorer le taux de collecte des déchets ménagers à Yaoundé, la construction des centres de regroupement de déchets s'impose. Un centre de regroupement ou de transfert des déchets est une enceinte clôturée de 1,000 m<sup>2</sup> environ servant au stockage des ordures issues de la pré collecte ainsi qu'aux opérations de tri et de compostage.

Aussi, les services techniques des communautés urbaines devraient procéder régulièrement à l'évaluation du délégataire, aux contrôles techniques des projets, des chantiers et des équipements. Ils peuvent aussi en cas de nécessité réceptionner et transférer des équipements utiles à une bonne gestion des déchets. Et peuvent également apporter un soutien financier et logistique aux communes d'arrondissement pour leur permettre d'assurer un minimum de service des ordures ménagères au niveau local.

---

23 Sotamenou (2005:5).

24 (ibid.).

## 6 Conclusion

Le constat est clair, l'urbanisation rapide des villes africaines a des conséquences sévères sur l'environnement. En effet, plus les populations s'accroissent, plus le taux de consommation augmente et la quantité de déchets produits par la même occasion. Ainsi va se poser le problème de la gestion de ces déchets. Au Cameroun en général, la gestion des déchets urbains est encore limitée et ne donne pas entière satisfaction. En effet, les Communautés urbaines et les Communes d'arrondissement se voient transférer les fonctions d'assainissement avec en même temps les contraintes existant dans les départements centraux : définition imparfaite des responsabilités, compétences insuffisantes des tâches concernant l'assainissement, insuffisance de personnel qualifié, insuffisance de moyens.

## Bibliography indicative

- de Albuquerque, C, 2012, Bonnes pratiques de réalisation des droits à l'eau et à l'assainissement, Lisbonne, Conseil mondial de l'eau.
- Ministère de l'énergie et de l'eau, 2011, Rapport diagnostic Stratégie nationale d'assainissement liquide au Cameroun, Aspects institutionnels, financiers et techniques, Yaoundé, Ministère de l'énergie et de l'eau [https://www.pseau.org/outils/ouvrages/minee\\_strategie\\_nationale\\_d\\_assainissement\\_liquide\\_au\\_cameroun\\_rapport\\_diagnostic\\_aspects\\_institutionnels\\_financiers\\_et\\_techniques\\_2011.pdf](https://www.pseau.org/outils/ouvrages/minee_strategie_nationale_d_assainissement_liquide_au_cameroun_rapport_diagnostic_aspects_institutionnels_financiers_et_techniques_2011.pdf), consulté le 5 mars 2018.
- Ngambi, JR, 2015, Déchets solides ménagers dans la ville de Yaoundé-Cameroun : De la gestion linéaire vers une économie circulaire, Thèse de doctorat en droit, Université du Maine.
- Ngambi, JR, 2016, Les pratiques populaires à la rescousse de la salubrité urbaine : la précollecte, un service alternatif aux insuffisances du système formel de gestion des déchets à Yaoundé, *Cybergeogeo : European Journal of Geography, Espace, Société, Territoire*, document 789, <http://cybergeog.revues.org/27782>, consulté le 31 juillet 2017.
- République du Cameroun, 2007, Stratégie nationale de gestion des déchets au Cameroun (période 2007-2015), Yaoundé, MINEP.
- Smets, H, 2010, L'accès à l'assainissement, un droit fondamental, Paris, Éditions Johanet.
- Sotamenou, J, 2005 Efficacité de la collecte des déchets ménagers et agriculture urbaine et périurbaine dans la ville de Yaoundé au Cameroun, Université de Yaoundé II.
- Uliescu, M, 1996, Les déchets urbains, dans Vers un droit de l'environnement urbain, Actes des 2èmes journées scientifiques du Réseau droit de l'environnement de L'AUFELF-UREF à l'Université Cheikh Anta Diop Dakar, Sénégal.
- Wethé, J, M Radoux & E Tanawa, 2003, Assainissement des eaux usées et risques socio- sanitaires et environnementaux en zones d'habitat planifié de Yaoundé (Cameroun), 4 (1) *Vertigo- La revue électronique en sciences de l'environnement*, <http://journals.openedition.org/vertigo/4741>, consulté le 3 mars 2018.