

## La distribution des stations service et leur impact dans l'organisation spatiale urbaine de Lubumbashi en RDC

### [ The distribution of service station and their impact spatiality organization in urban Lubumbashi DRC ]

*Sangwa Kiteba Guellord<sup>1</sup>, Musisilwa Lwindi Elias<sup>1</sup>, Asumani Salimini<sup>1</sup>, Nsenga Ilunga Jérémie<sup>1</sup>, and Mayuke Katshongo Jean Paul<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Departement de Géographie, Université de Lubumbashi, BP 1825, Lubumbashi, RDC

<sup>2</sup>Departement de Mathématique, Université de Lubumbashi, BP 1825, Lubumbashi, RDC

---

Copyright © 2017 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** In this article we propose to analyze the factors of the locations of service stations and their impact in the spatial organization of the city of Lubumbashi. We have adopted the descriptive explanatory method; Using a GPS, the service stations were located. The quadrat method allowed us to highlight the spatial model of the city and the Quantum Geographic Information System (QGIS) software enabled us to develop the service station map. After analysis of the quadrat and the map we deduced the following: intense places of activity (business center); The major roads and intersections attract more petroleum operators to establish service stations within the city. Affordable price; The quality of the petroleum product; Proximity to the road; The speed of delivery of petroleum products attracts customers to service stations. Their environmental impacts have been elucidated and the risks associated with their radiation are great because they have no buffer zones and their reconciliation is a permanent fire hazard in a city where fire fighting vehicles are almost non-existent. Where the town hall has a responsibility for regulating points of sales of petroleum products in order to save human and material lives.

**KEYWORDS:** spatial model, service stations, majors roads, junctions, oil operators, environmental impacts, spatial organisation

**RESUME:** dans cet article nous nous sommes proposé d'analyser les facteurs des localisations des stations-service et leur impact dans l'organisation spatiale de la ville de Lubumbashi. Nous avons adopté la méthode descriptive explicative ; A l'aide d'un GPS, les stations-service ont été localisées. La méthode de quadrat nous a permis de mettre en évidence le modèle spatiale de la ville et le logiciel Quantum Geographic Information System(QGIS) nous a permis d'élaborer la carte des stations-service. Après analyses du quadrat et de la carte nous avons déduit ce qui suit : les lieux d'activités intenses (centre des affaires) ; les grands axes et les carrefours attirent plus les opérateurs pétroliers à implanter les stations-service au sein de la ville. Le prix abordable ; la qualité du produit pétrolier; la proximité routière ; la rapidité de livraison de produits pétroliers attirent les clients vers les stations-service.

Leurs impacts environnementaux ont été élucidé et les risques liés à leur rayonnement sont grands car, ces dernières n'ont pas des zone tampon et leurs rapprochements est un danger permanent d'incendie en série dans une ville où les véhicules anti incendies sont presque inexistantes d'où la mairie a une responsabilité pour la régulation des points des ventes des produits pétroliers afin de sauver des vies humaines et matérielles.

**MOTS-CLEFS:** modèle spatiale, stations-service, les grands axes, carrefours, opérateurs pétroliers, impact environnemental, organisation spatiale.

## 1 INTRODUCTION

Le développement de l'automobile a fait apparaître un nouveau type de spécialité dans la vente du carburant : les stations-service. Dès le début du siècle dernier, la station-service prend rapidement place dans le paysage et devient un lieu de la quotidienneté où se côtoient les personnes intéressées par le marché du carburant et du lubrifiant. Cependant, une telle installation, aujourd'hui banalisée, représente un risque de par le stockage et la distribution de liquides inflammables.

Pour gérer et prévenir les risques, il est nécessaire de les identifier, les localiser et les intégrer au sein de leur environnement. Cet article présente, à travers l'étude du réseau de distribution de carburant dans la Communauté Urbaine de Lubumbashi, la répartition spatiale des stations-service.

En cette matière, le rôle du géographe ne pourra pas être négligé ; il lui revient la réflexion sur le modèle d'organisation spatiale. Plusieurs études ont été menées entre autres : CAUVINC qui a parlé des effets de cette localisation sur l'environnement[1]. BLAESINS parlant de dernières nouvelles d'Alsace, a abordé les stations hors services : selon l'inventaire communal de 1988, les stations-service disparaissaient[2]. CALVAT (1988) quant à lui a trouvé que leur impact sur l'environnement est banalisé par nos sociétés actuelles à Paris. HEIGEL(1995) s'est intéressé au risque technologique mineur à Strasbourg et a évoqué le problème relatif aux installations classées pour la protection de l'environnement. MUJINGA (1997) ; MWANJI(2014) ont étudié la répartition spatiale des stations-service à Lubumbashi et leur impact sur l'environnement[3].

De nos jours, les stations-service sont comptées parmi les infrastructures urbanistiques et économiques les plus en vue. Les postes de distribution des produits pétroliers prennent place dans le paysage urbain de Lubumbashi. L'ampleur étant influencée par l'utilisation dans la ville de groupes électrogènes suite aux difficultés d'alimentation en électricité, à cela s'ajoutent les motocyclistes avec leurs taxi-moto qui usent d'une quantité non négligeable du carburant vu leur nombre et l'ascension de l'automobile.

Il est à noter que, vers les années 1980-1990, l'accès au carburant d'une manière officielle et libre dans la ville de Lubumbashi était difficile, ce qui impliquait la recrudescence du phénomène Kadhafi (vente informelle du carburant dans des bidons). Devant les rares stations qui existaient, on observait des longues files de véhicules attendant d'être servis en carburant. Aujourd'hui, ce phénomène a considérablement diminué avec l'ouverture de plusieurs stations-service et c'est, sur différents endroits de la ville. En plus le prix du carburant semble se stabiliser soit 1,2 dollars par litre depuis 2010, car l'Etat a un regard attentif tourné sur le secteur des hydrocarbures.

## 2 METHODES ET TECHNIQUES

### 2.1 MÉTHODES

Dans cet article, nous avons fait recours à la méthode de quadrat ; la méthode descriptive et explicative dans ce sens que, non seulement les milieux d'études (communes) ont été décrits dans leur nature, mais aussi les facteurs de localisation des stations-service trouvent des explications dans leur contexte spatial.

### 2.2 TECHNIQUES

La méthode utilisée a fait appel à plusieurs techniques :

La technique documentaire qui nous a permis d'avoir des informations sur l'organisation spatiale de la ville, ayant trait à notre recherche.

La technique d'observation directe à partir de laquelle il nous a été loisible de faire une analyse des espaces urbains au sein de la ville. Les stations identifiées ont été repérées à l'aide d'un Système de Positionnement Global(GPS).

En plus, des investigations directes sur terrain, nous allions en plusieurs occasions à la rencontre des acteurs impliqués dans cette activité.

## 3 LES ENTRETIENS

Nous avons procédé à des entretiens directs avec tous les groupes d'acteurs. Il s'agit des responsables ou délégués des stations-service : les travailleurs, les clients et les agents du ministère des hydrocarbures.

#### **4 L'ENQUETE PAR QUESTIONNAIRE**

L'enquête par questionnaire auprès du personnel affecté dans différentes stations-service afin de recueillir les informations sur les caractéristiques de celles-ci.

#### **5 PRESENTATION DES RESULTATS ET DISCUSSION**

##### **DISTRIBUTION SPATIALE DES STATIONS-SERVICE DANS LA VILLE DE LUBUMBASHI**

On peut noter que ces derniers temps il y a un engouement dans l'activité liée à la vente du carburant. Le secteur en question semble rentable pour les opérateurs économiques qui s'y sont intéressés. C'est pourquoi les stations-service se multiplient et celles qui ont été en gestation ont été réactivées pour reprendre leurs activités.

Dans la ville de Lubumbashi nous avons dénombré 63 Stations dont ,deux seulement sont en veille alors que par-ci par-là on s'aperçoit que les terrains sont en train d'être apprêtés pour recevoir d'autres stations-service.

**Le tableau n°1 : distribution spatiale des stations-service par catégorie et par entité administrative.**

N°	Commune	Stations construites	%	Stations en faillites	%	Total	%
1	Annexe	7	11,5	-		7	11
2	Kamalondo	1	2	-		1	2
3	Kampemba	13	21	1	50	14	22
4	Katuba	4	6,5	-		4	6
5	Kenya	4	6,5	-		4	6
6	Lubumbashi	29	47,5	1	50	30	48
7	Ruashi	3	5	-		3	5
Total		61		2		63	
<i>Pourcentage</i>		<i>96,8</i>	100	<i>3,2</i>	100		100

Le tableau n°1 indique que près de la moitié de stations-service : 29 sur 63 sont situées dans la commune de Lubumbashi, soit 47,5% ; elle est suivie de la commune Kampemba 13, soit 21% de stations service. La commune annexe 7 stations-service, soit 11,5% Katuba et Kenya et la commune Ruashi comptent respectivement 6,5% et 5% ; des stations-service. La commune Kamalondo n'en compte que 2%, soit une seule station.

En effet, la commune Lubumbashi jouit d'une centralité forte à cause de nombreuses activités qui s'y exercent. Elle est le cadre du CBD ou des grosses affaires : commerce gros et détail, transactions bancaires ; mais aussi elle est le cadre des institutions politico-administratives : gouvernorat, palais de justice, division administrative, police et justice militaire et les plus grandes institutions scolaires.

Ces activités font que le flux converge vers le centre ville de Lubumbashi, augmentant ainsi le besoin en produit pétroliers par les automobiles et d'autres usagers.

En plus de la circulation, on peut évoquer l'aspect sécuritaire, car le périmètre de la commune de Lubumbashi semble bien être surveillé le jour comme la nuit, rassurant les tenanciers des stations-service par rapport aux vols d'argent et de produits et par rapport aux incendies.

La commune Annexe est très éclatée en quartiers périphériques. Il y a des stations service qui vont à la rencontre des usagers lointains ou qui ont du mal à se placer au centre-ville à cause du prix élevé de terrain en ville ; spéculation foncière etc.

Les communes Katuba et Kampemba sont vastes, peuplées et commencent à être convoitées par les opérateurs pétroliers. Par contre, les communes Kenya et Kamalondo sont très densément peuplés mais n'attirent pas les opérateurs pétroliers pour l'implantation des stations-service par manque d'espace. Une comparaison avec la situation de 1997 analysée par MUJINGA montre que les stations-service ont augmenté sensiblement. Sur les 44 stations dénombrées par l'auteur cité, 19 seulement, soit 43% étaient en activité et 68% en disfonctionnement. Notre enquête révèle que la ville compte actuellement 63 stations dont deux seulement en disfonctionnement, mais 17 d'entre elles sont en construction

comme le montre le tableau n 2 ci-dessous. Ce qui veut dire qu'on a réhabilité les plus anciennes et on en a crée d'autres et d'autres continuent à être cr ees.

**Tableau n 2 : Distribution spatiale de Stations-service de 1997**

Commune	Station en activité	%	Station en construction	%	Station en faillite	%
Annexe	4	9	3	17,6	–	–
Kamalondo	1	2,3	–	–	–	–
Kampemba	8	18	3	17,6	1	50
Katuba	4	9	1	5,8	–	–
Kenya	2	4,5	2	11,7	–	–
Lubumbashi	23	52,2	6	35,3	1	50
Ruashi	2	4,5	2	11,7	–	–
Total	44	100	17	100	2	100

L'observation du tableau n 2 ci-haut révèle que 23 stations sur 44 soit 52,2% de stations service sont en activité c'est à dire celles qui fonctionnent assurément sur toute l'étendue de la ville de Lubumbashi et dont l'objectif principal est la vente des produits pétroliers, se trouvent dans la commune de Lubumbashi ; suivie de la commune Kampemba avec 18% ; de la commune Annexe et de la Katuba 9% ; enfin les communes Ruashi et Kenya avec 4,5% chacune.

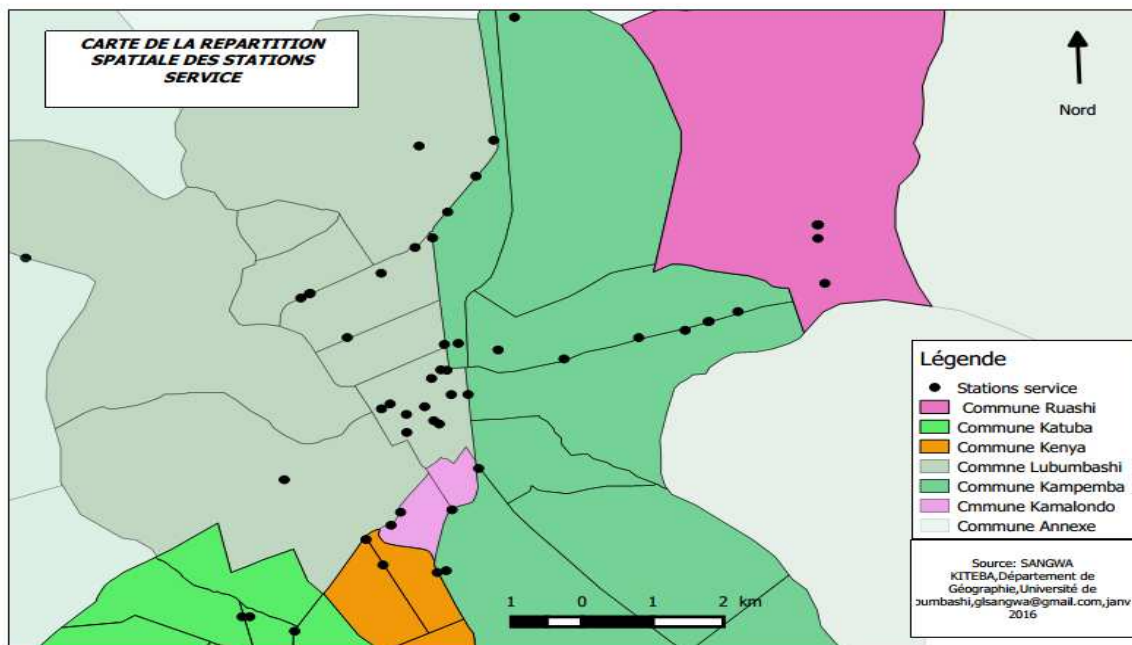
Il convient de faire observer tout de même que le nombre des stations-service estimé à 44 par MUJINGA KATULEYA en 1997 est monté à 63 stations soit une augmentation de 19 stations-service. Notre enquête de 2015 indique que le nombre des stations-service a sensiblement augmenté ; la libéralisation du secteur des transports et le boom minier influenceriaient cette croissance.

Hormis le premier aspect, 17 stations-service en chantier ont été rep r es sans avoir prélevé leurs coordonn es géographiques et se repartissent comme suit : 6 stations-service soit 35,3% dans la commune de Lubumbashi ; suivi des communes Annexe et Kampemba avec 3 stations chacune, soit 17,6% ; les communes Kenya et Ruashi avec 2 stations, soit 11,7% et enfin la Katuba qui n'a qu'une station, soit 5,8%. Nous pouvons également ajouter les stations-service en faillite : celles qui ne fonctionnent pas ont été identifi es, une dans la commune de Lubumbashi et l'autre dans la commune Kampemba. Les causes de leur fermeture peuvent être :

- Crise  conomique ;
- Insécurité due au cambriolage;
- Rareté de la clientèle

## **6 ORGANISATION DE L'ESPACE DE LUBUMBASHI PAR LES STATIONS-SERVICE**

Lorsqu'on considère la ville de Lubumbashi dans son ensemble, il ya lieu d'observer trois modes de distribution de Stations-service comme illustré par la figure numéro 1,



**Fig.1. Carte de la répartition spatiale des stations-service**

Premièrement au niveau du secteur qui couvre le Centre des affaires, on remarque une concentration des Stations-service; car c'est le domaine de la ville où les activités sont intenses, à caractère commerciale, administrative et judiciaire.

Deuxièmement, dans la partie sud-ouest, on observe un essaimage de stations-service. Ces dernières concernent la commune de Kamalondo, le nord des communes Kenya et Katuba.

Le troisième mode de distribution de stations-service est caractérisé par des éléments quasi linéaires en trois branches : sur l'axe chaussée de Kasenga près de neuf stations se profilent. Sur l'axe route Likasi, une douzaine de stations se suivent. La route Munama constitue la troisième branche, mais dont les stations se rapprochent de celles du secteur sud-ouest.

Nous avons également, analysé, à l'aide de la méthode de quadrat, la répartition des stations-service dans la ville de Lubumbashi. (Figure n°2).

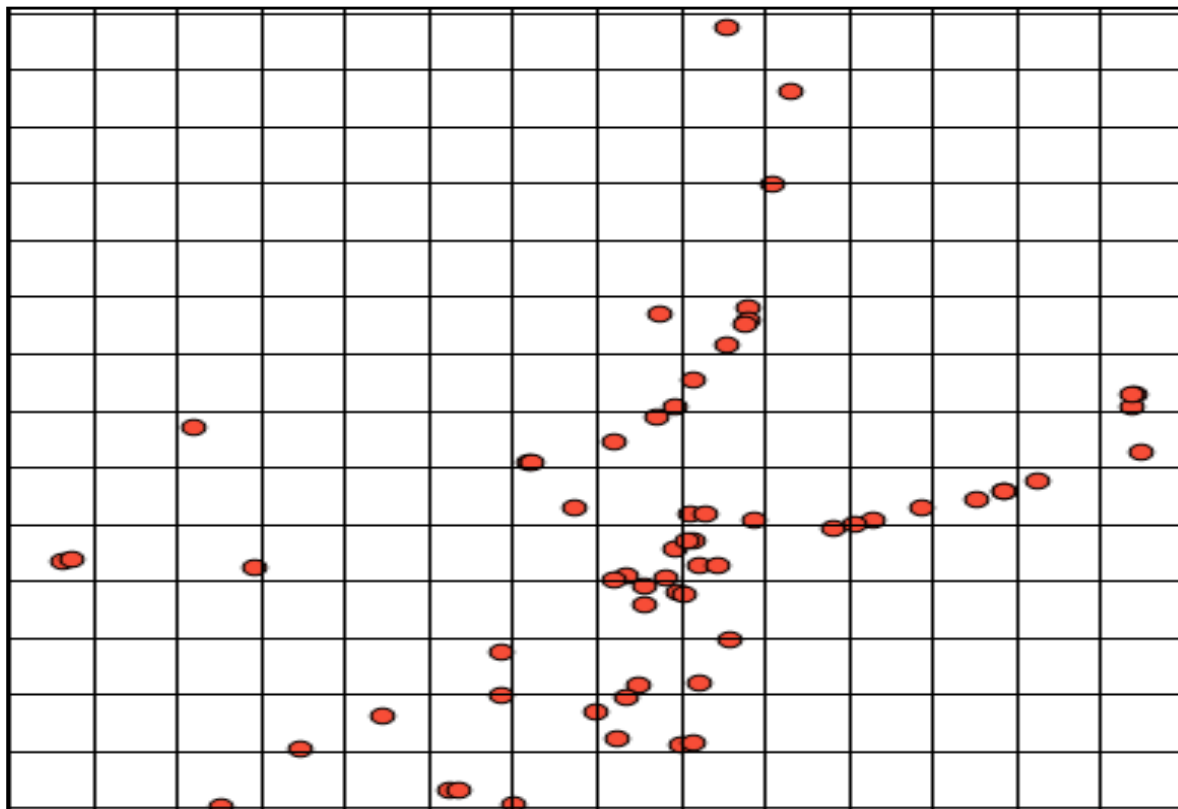


Fig. 2 Localisation de points selon la méthode de quadrat.

Nombre des stations par cases	Nombre de cases
0	170
1	18
2	6
3	7
4	3

Nombre de points : 63

Nombre de cases : 204

$$\bar{X} = \frac{63}{204} = 0,308$$

$$S^2 = \frac{170 \cdot (0 - 0,308)^2 + 18 \cdot (1 - 0,308)^2 + 6 \cdot (2 - 0,308)^2 + 7 \cdot (3 - 0,308)^2 + \dots}{204 - 1}$$

$$= 170 \times (0,0949) + 18 \times (0,4788) + 6 \times (2,8628) + 7 \times (7,2468) + 3 \times (13,6308) / 203$$

$$= 16,1262 + 8,6184 + 17,1768 + 50,7276 + 40,8924 / 203$$

$$= 133,54084 / 203$$

$$s^2 = 0,6578$$

$$\frac{s^2}{\bar{X}} = \frac{0,6578}{0,308} = 2,1357$$

2,1357 > 1 nous avons une distribution concentrée avec agrégats.

On peut tester la significativité de cette hypothèse d'une répartition concentrée avec agrégats au moyen du test z (puisque m est grand et vaut 204, et la moyenne inférieure à 5).

$$Z = \frac{[(m - 1) \div 2]^{1/2} \cdot S^2}{1} \cdot \frac{1}{\bar{X}} - 1 = \frac{[(204 - 1) \div 2]^{1/2} \cdot 0,6578}{1} \cdot \frac{1}{0,308} - 1 = 11,4418$$

Cette valeur du test n'est pas comprise dans l'intervalle de confiance (-1,96;1,96) pour une distribution de probabilité normale centrée réduite avec  $\alpha = 5\%$ ;

c'est-à-dire nous avons une répartition concentrée avec agrégats, dont le modèle se présente comme suit : dans le centre des affaires nous avons une zone avec une forte concentration en stations-service et une deuxième zone s'est créée suivant les grands artères structurant la ville (axes Kenya, Katuba, Kamalondo, Ruashi, Kampemba etc....). Cela s'explique par le fait que la ville de Lubumbashi est mono polaire dans le premier cas et dans le second cas les stations-service s'implantent le long des axes où il y a une forte circulation du charroi automobile.

## **7 FACTEURS INFLUENÇANT L'EMPLACEMENT DES STATIONS-SERVICE**

L'augmentation du nombre du charroi automobile influence la demande en produits pétroliers. Il ressort de l'enquête menée auprès de responsables des stations-service que 25% des personnes interrogées sont conscientes qu'il faut exercer une activité qui rapporte de l'argent à l'instar de stations-service et auxquelles ils en profitent ; 23,1% des enquêtés l'ont confirmé. Le choix opéré sur la localisation des stations-service repose principalement sur trois aspects :

- Placer la station à un endroit stratégique, c'est-à-dire où l'on a la possibilité d'avoir beaucoup de clients, c'est pourquoi beaucoup de stations sont placées aux carrefours ou aux angles des avenues. Près de 17,3% des enquêtes ont évoqué cet aspect.
- Pour 21,1% de sujets interrogés, ils ont choisi les voies accessibles, raison pour laquelle les stations se profilent sur les grandes artères de la ville : Route Likasi, chaussée de Kasenga, Route Munama et route Kipushi. Ces voies enregistrent des flux importants de véhicules et traversent la ville du Nord-Sud et de l'Ouest-Est.
- Certains tenanciers des stations ont cherché des endroits où celles-ci ne sont pas nombreuses pour éviter la concurrence. Cela est soutenu par 13,5% des déclarants.

## **8 CAUSES ATTRACTIVES DE CLIENTS DANS UNE STATION-SERVICE**

D'après les informations recueillies sur terrain les causes qui attirent les clients de produits pétroliers à Lubumbashi sont : Le prix abordable représente 33,3% ; la qualité du produit pétrolier 25% ; la proximité routière 16,7% ; la rapidité de livraison de produits 13,3% contre 11,7% attribuée à l'accueil.

## **9 LES RISQUES DES STATIONS SERVICE EN MILIEU URBAIN**

Il nous a été impérieux de décrire tout d'abord les impacts environnementaux quant à leur origine et leurs effets sur les différents compartiments environnementaux (l'air, l'eau, le sol, ...). Les mesures de prévention de pollution seront décrites (sous forme de recommandations pratiques).

## **10 IMPACTS DANS L'ATMOSPHERE**

### **10.1 IMPACT SUR L'EAU**

#### **a) Sources de polluants**

Lors du fonctionnement normal des stations-service, l'eau est souvent utilisée comme moyen d'évacuation de divers polluants.

Les eaux de pluie, des robinets, des canalisations et des cours d'eau lessivant des surfaces sont chargées également d'impuretés comme des particules solides ou les différents types de substances utilisées par les véhicules, comme les hydrocarbures ou des détergents.

A ceci s'ajoute de déversements accidentels d'autres liquides classés comme des substances dangereuses, couramment utilisés dans les stations-service (p.ex. gasoil, essence, liquides de freins, liquides de refroidissement, acides de batteries ou solvants) et des fuites de réservoirs souterrains.

#### **b) Effets de polluants**

Si les eaux usées résultant des activités de la station-service étaient déversées sans traitement dans la nature, les substances y contenues auraient pour la plupart des effets toxiques sur les écosystèmes aquatiques. Un déversement de ces eaux usées dans l'égout aurait des répercussions très défavorables sur le fonctionnement de stations d'épuration.

Les hydrocarbures (essence, gasoil, etc.), Par exemple se décomposent sous l'action de bactéries en molécules plus légères (benzène, toluène, Xylène) très toxiques et solubles dans l'eau. Les huiles à moteur (usagées ou non) contiennent également des substances toxiques (par effets additifs), souvent difficilement dégradables. Les huiles forment par ailleurs un film à la surface de l'eau qui empêche les échanges gazeux. Les détergents contiennent des agents tensioactifs qui favorisent la formation de mousse, dissolvent la graisse et peuvent être difficilement dégradables, des propriétés qui ont des effets très néfastes sur les écosystèmes aquatiques comme sur le fonctionnement des stations d'épuration.

Des déversements accidentels de substances comme les hydrocarbures, les liquides de freins, les liquides de refroidissement, les acides de batteries ou les solvants ont tous des impacts très sévères sur l'environnement aquatique et sur le fonctionnement des stations d'épuration, s'ils pénètrent dans la canalisation. Voici quelques exemples des effets possibles: Les liquides de freins, étant souvent des mélanges de dérivés glycoliques, ont des propriétés toxiques pour de nombreux organismes aquatiques à partir de certaines concentrations. De plus, leur dégradation par des micro-organismes mène à une consommation d'oxygène dans l'eau. De plus, les liquides de frein usagés peuvent contenir des impuretés comme des métaux lourds, qui peuvent être toxiques aux organismes aquatiques et à l'homme, même à très petite dose. Les liquides de refroidissement sont souvent des mélanges d'eau distillée (environ 60%) et de glycol (environ 40%), agissant comme antigel et inhibiteur de corrosion.

Les batteries des voitures contiennent du plomb et de l'acide sulfurique. Le plomb est un métal lourd qui a tendance à s'accumuler dans les chaînes alimentaires en provoquant des intoxications graves.

L'acide sulfurique est une substance corrosive également toxique pour la vie aquatique. Les solvants ont souvent des propriétés toxiques pour la vie aquatique et sont difficiles à éliminer, même par une station d'épuration. Les huiles de graissage diminuent les échanges gazeux air/eau, s'accumulent et créent des dépôts pouvant aller jusqu'au dysfonctionnement et à l'obstruction des systèmes d'assainissement.

Les hydrocarbures, toxiques pour les organismes vivants supérieurs peuvent lors d'un déversement accidentel, entraîner la contamination des sols, des nappes phréatiques et des cours d'eau, détruisant les écosystèmes en place et interdisant l'utilisation des ressources en eau pour de nombreuses générations.

## 10.2 IMPACTS SUR LE SOL

### a) Sources de polluants

Dans le domaine de l'exploitation des stations-service les principales sources de pollution sont liées à des déversements accidentels (p.ex. égouttages lors du remplissage des réservoirs et du ravitaillement des voitures, fuites des tuyauteries, fuites des réservoirs, accidents ou incendies de véhicules, manipulation de produits, d'évacuation de déchets, etc.) de produits nuisibles pour l'environnement (carburants, huiles de moteur, liquides de frein, liquides de refroidissement, acides de batteries, etc.).

### b) Effets sur la santé

Un polluant dans le sol est dangereux s'il devient mobile et s'il atteint sa cible (eaux souterraines ou superficielles, l'écosystème, les hommes..). Un sol pollué devient alors un problème de santé publique si le polluant atteint la nappe phréatique ou le cours d'eau avoisinant s'ils sont destinés à l'alimentation en eau potable.

Avant de faire un examen du lien entre les effets des polluants des sols provenant des stations-service et les effets sur la santé, il faut tenir compte de quelques considérations d'ordre général. Les facteurs de risques pour la santé sont multiples. Des facteurs génétiques ou comportementaux interviennent aussi.

Il existe un certain nombre d'étapes entre le milieu extérieur et les effets observés sur l'homme.

Ce sont l'absorption, la distribution dans les différents compartiments de l'organisme avec éventuellement une bioaccumulation et des effets à court, voire à long terme.

L'absorption digestive est très différente selon que l'on a affaire à un enfant ou un adulte. Beaucoup de facteurs peuvent favoriser l'absorption : la teneur alimentaire en acides organiques, les carences en fer, en fibres végétales, l'état de jeûne, même chez l'adulte.

Par ailleurs, le risque lié à une exposition et la mesure de l'impact des polluants sur la santé va dépendre des éléments suivants :



D'abord, la relation entre l'exposition à un cocktail d'agents n'est pas une relation simple. La toxicité d'une molécule peut être augmentée ou diminuée par l'exposition simultanée ou consécutive à une autre molécule (VAN WIJNEN, 1990). On dit qu'il peut y avoir:

- synergies: les effets sont dus à l'action de plusieurs molécules qui, lorsque prises isolément, n'ont que peu d'action
- antagonismes: l'effet d'une molécule s'oppose à celle d'une autre
- cumuls: les effets d'une molécule accélèrent les effets d'une ou plusieurs autres molécules.

Les effets directs sur la santé peuvent être constatés auprès de la population proche d'un site qui subit une pollution du sol par consommation d'aliments produits sur place, mais dans le cas des stations-service c'est peu probable que cela arrive étant donné que ce type d'installations est en principe éloigné des zones agricoles ou des jardins potagers.

Les enfants figurent parmi les populations les plus vulnérables et ce de par leur grande « sensibilité biologique », mais également à cause de certains comportements (ingestion de terres contaminées, contact plus fréquent avec le sol, etc.).

L'exposition indirecte concerne par exemple l'ingestion des eaux contaminées à travers les nappes phréatiques. Cela ne préjuge en rien l'exposition effective à un polluant laquelle intègre la notion de durée et de proximité de la source d'émission par rapport à la personne.

Si, sur le terrain, une station-service reste en exploitation et que la pollution reste limitée au terrain lui-même, il n'y aura pas de risque actuel pour la santé publique dans de nombreux cas [9].

## **11 CARBURANTS**

Suivant la classification de l'Union européenne<sup>11</sup>, les risques de l'essence automobile pour la santé sont le risque de cancer et une atteinte des poumons en cas d'ingestion.

En ce qui concerne le gazole, un effet cancérigène est suspecté, mais les preuves sont insuffisantes. Il peut provoquer aussi une atteinte des poumons en cas d'ingestion.

## **12 LES LUBRIFIANTS**

Les huiles minérales possédant un point d'ébullition bas provoquent des pneumonies chimiques de gravité importante et d'évolution lente en comparaison avec les hydrocarbures légers. La plupart des liquides de frein sont très nocifs à l'ingestion notamment le polyéthylène glycol.

### **EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT**

Les risques écologiques sont plutôt de moindre importance pour les pollutions sur les stations-service. En général, une menace des écosystèmes est rarement constatée à proximité d'une station-service étant donné qu'une station-service est toujours située le long d'une voie publique où la présence d'écosystèmes séparés est limitée. Par ailleurs étant donné la portée spatiale limitée des stations-service et la présence d'un revêtement sur une grande partie du terrain, l'aspect des risques pour l'écologie est souvent moins pertinent [9].

Toutefois l'existence des risques pour l'écosystème n'est pas exclue. En cas de déversement ou de fuites dans le milieu naturel, selon les circonstances les fractions non volatiles se disperseront dans l'environnement aquatique ou seront absorbées dans le sol créant éventuellement une pollution des nappes souterraines pouvant induire une contamination des zones de captage d'eau potable.

Dans l'eau, les carburants ont tendance à flotter et à s'étendre à la surface à cause de la faible solubilité de certains de leurs constituants formant une nappe « huileuse » qui empêche les échanges gazeux entre l'air et le milieu aquatique. Ceci entraîne à terme une sous-oxygénation et peut provoquer la mortalité de la faune aquatique (centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, 2007).

## **13 RISQUES LIES AUX STATIONS- SERVICE**

La prolifération des stations-service dans la ville de Lubumbashi présente un danger imminent.

Premièrement, les stations commencent à conquérir l'habitat. En dehors des stations traditionnelles, les nouvelles stations n'ont pas de zone tampon par rapport à l'habitat ; ce qui veut dire que le jour où il y a incendie, la chance de déplorer beaucoup des morts est grande.

Deuxièmement, beaucoup de stations sont proches l'une de l'autre .C'est le cas par exemple de la station gloria trading au croisement des avenues des usines et Lomami et la station qui se construit au croisement Lomami et Likasi. Nous aussi citerons également deux stations près du camp Est (camp de police) sur l'avenue chaussée de Kasenga.

Il suffit qu'une station prenne feu pour embraser un îlot de la ville ; on aura des explosions en série. Il y a près de deux ans, un dépôt de carburant prenait feu sur l'avenue des cimetières occasionnant mort d'hommes et de dégâts matériels importants.

Troisièmement, ces stations-services ne sont pas bien sécurisées alors que le service anti incendie part toujours de très loin.

L'Etat devrait limiter le nombre de stations-service, régulé leur répartition à travers la ville et rendre rigoureuses les mesures d'ouvertures des activités de vente du carburant.

## 14 CONCLUSION

L'analyse diachronique des stations-service révèle que ces dernières connaissent un accroissement rapide en nombre ; de 44 en 1997 dont 11 seulement en activité, à 63 dont 61 en activité en 2015. Ce qui montre que les stations-service sont en plein essor dans la ville de Lubumbashi.

Leur répartition nous a permis de mettre en évidence le modèle spatiale des stations-service ; Ces dernières se concentrent dans les lieux où les activités urbaines sont intenses comme au centre-ville où aux carrefours et le long des grands axes.

L'étude a également évoqué les risques des stations-service dans la ville, notamment les pollutions probables jusqu'à stigmatiser le danger de ces stations-service par rapport à leur rapprochement, à cause de la négligence de l'Etat qui autorise leur construction dans la population sans tenir compte de la zone tampon, alors que les mesures de protection contre les incendies sont inefficaces.

L'Etat devrait avoir un regard attentif sur le développement du phénomène et règlementer l'ouverture des stations-service si possibles, délocaliser plusieurs d'entre elles, afin de réduire le risque d'incendie mortel.

## REFERENCES

- [1] BLAESIUS J. (1992) « Stations hors service », *Dernières nouvelles d'Alsace*, 6 décembre, p. 4.
- [2] CAUVIN C., RIMBERT S. (1976). — *Les méthodes de la cartographie thématique. Fascicule: Lecture numérique des cartes thématiques*, Éd. Université de Fribourg, Suisse, 172 p.
- [3] CALVAT J. M., (1988). — « Les stations-service disparaissent », *Inventaire communal de 1988*, pp. 23-26.
- [4] DUPUY G. (1995). — *Les Territoires de l'automobile*, Paris, Anthropos Economica, 216 p.
- [5] FABRICE DE MONICAULT., (2013). «Une activité très disputée », in *Le Figaro*, encart « Économie », jeudi 21 novembre.
- [6] HIEGEL C. (1995). — *Au risque de la ville... Les stations-service à Strasbourg. Un risque technologique mineur*. Mémoire de DEA, UFR Géographie Strasbourg, 126 p.
- [7] NORDEMANN F. (1981). — *Bâtiments de l'automobile*, Paris, Seuil, 59. Dupuy G. (1995). — *Les Territoires de l'automobile*, Paris, Anthropos Economica, 216 p.
- [8] MUJINGA K. (1997) ; Répartition spatiale des stations-service dans l'espace urbain'' cas de la ville de Lubumbashi ''( mémoire de fin d'étude au département de Géographie, Université de Lubumbashi)
- [9] BOFAS (2004), directive sur l'assainissement des sols des stations-service en Belgique.
- [10] VAN WIJNEN, 1990, La mesure de l'impact des polluants sur la santé, Belgique.