

Perception des risques sanitaires de la pollution de l'air à Beyrouth, Liban

MEHSEN-ANTHONY KHAZEN¹

JOCELYNE ADJIZIAN-GÉRARD²

HERVÉ FLANQUART³

¹ Doctorant en géographie
Option environnement et
aménagement de
territoires
Université du Littoral Côte
d'Opale
Université Saint Joseph de
Beyrouth
Faculté des lettres et des
sciences humaines
Rue de Damas Beyrouth
B.P. 17-5208 Mar Mikhaël
Beyrouth 1104-2020
Liban
<mehsen_khazen@
hotmail.com>

² Chef du département de
géographie
Déléguée à la recherche
de la Faculté des lettres et
des sciences humaines
Université Saint Joseph de
Beyrouth
Rue de Damas Beyrouth
B.P. 17-5208 Mar Mikhaël
Beyrouth 1104-2020
Liban
<jocelyne.gerard@usj.edu.
lb>

³ Maître de conférences
HDR
Université du Littoral Côte
d'Opale / Laboratoire
territoires, villes,
environnement & société
(EA 4477)
Maison de la recherche en
sciences de l'homme
21, quai de la Citadelle
59140 Dunkerque
France
<hflanquart@yahoo.fr>

Tirés à part :
M. Khazen

Article reçu le 11 décembre
2017, accepté le 15 mars 2018

doi: 10.1684/ers.2018.1159

Résumé. Le trafic routier est un problème important dans la capitale libanaise ; il s'agit d'une des principales sources de pollution atmosphérique à Beyrouth. Des études sur la qualité de l'air ont montré, dès 2003, que les concentrations en NO₂ et PM₁₀ dépassent toujours les limites fixées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Sur le plan sanitaire, il existe une corrélation entre l'admission hospitalière pour des maladies respiratoires et cardiovasculaires et les pics de PM₁₀ dans la ville.

Afin d'étudier la perception du public sur la pollution de l'air et ses impacts sanitaires, une enquête a été menée dans la région métropolitaine de Beyrouth sur un échantillon de 414 personnes, entre mars et avril 2016.

Les résultats ont montré que la pollution de l'air est perçue comme le principal risque environnemental, malgré une crise importante du traitement des déchets solides lors de l'exécution de l'enquête. La population perçoit que la qualité de l'air est très mauvaise et qu'elle s'est dégradée durant les cinq dernières années. Seulement 50 % perçoivent l'impact sur leur santé, mais 85 % la perçoivent comme affectant la santé générale de la population beyrouthine. Les maladies nommées comme résultantes de la pollution atmosphérique sont les maladies pulmonaires, les allergies et les cancers.

Sur un autre plan, les Beyrouthins ne sont pas informés des politiques environnementales, et n'ont pas confiance dans leurs décideurs, ni dans les experts. Les Beyrouthins ne tentent pas de diminuer cette pollution, ni de changer leur comportement pour essayer d'y échapper.

En conclusion, malgré la bonne perception de la présence de cette pollution et ses impacts sanitaires, les Beyrouthins ont une attitude fataliste envers ce risque environnemental. On se retrouve donc face un double problème : les Beyrouthins ne connaissent généralement pas les actions et politiques de lutte contre cette pollution, et ne sont pas prêts à prendre d'initiative personnelle.

Mots clés : pollution de l'air ; perception ; risques sanitaires ; Liban.

Abstract

Perception of the health risks of air pollution in Beirut, Lebanon

Road traffic is an important problem in the Lebanese capital and a major source of air pollution. Studies show that the concentration levels of NO₂ and PM₁₀ in Beirut have consistently exceeded the thresholds set by the World Health Organization since 2003. Moreover, hospital admissions for heart and respiratory diseases are correlated with PM₁₀ peaks in the city.

To study public perception of air pollution and its health risks, we conducted a survey of a sample of 414 respondents in the Greater Beirut Area, between March and April 2016.

Results show that air pollution is perceived as the most serious environmental risk, even though there was a solid waste crisis in the city during the survey. People perceive the Beirut air quality as very poor and report that it has deteriorated in the past five years. Only 50% perceive health risks to themselves, but 85% consider that it affects the population in general. Respondents cited respiratory disorders, allergies, and cancers as diseases resulting from air pollution.

In addition, they were not aware of existing environmental policies or strategies and did not trust their decision makers or experts. On a personal level, they did not report trying to decrease pollution levels or changing their behavior to prevent or avoid it.

Pour citer cet article : Khazen MA, Adjizian-Gérard J, Flanquart H. Perception des risques sanitaires de la pollution de l'air à Beyrouth, Liban. *Environ Risque Sante* 2018 ; 17 : 269-277. doi : 10.1684/ers.2018.1159

In conclusion, despite the Beirut population's accurate perception of air pollution and its impact, people still have a fatalistic outlook towards this environmental risk. We therefore face two problems: the Beirut population is not aware of the environmental policies against this road traffic pollution nor are those who are aware of them ready to take personal action against it.

Key words: air pollution; perception; health risks; Lebanon.

Beyrouth est la capitale du Liban et sa plus grande ville. Elle se situe sur les rives est de la Méditerranée, avec un cap de 9 km [1]. Beyrouth a une superficie d'environ 19,5 km² et une population de 389 661 habitants, soit un dixième de la population totale du pays [2, 3]. La densité de la population est de 18 000 hab/km² [4], à raison de 3,75 personnes en moyenne par famille. L'expansion non contrôlée de la ville entre les années 1958 et 1975 a créé une ceinture de misère autour de la capitale libanaise qui s'est transformée en une violente urbanisation [1]. Cette urbanisation a une tendance croissante à la densification

horizontale et verticale laissant peu de place aux espaces verts [3]. Cette expansion non-contrôlée accompagnée d'une augmentation de la population a unifié la ville de Beyrouth avec sa banlieue. La région métropolitaine de Beyrouth (RMB) a une superficie de 62 km² environ avec une population de plus de 1,7 million d'habitants [3] ; elle s'étale sur la surface située entre le fleuve Nahr el Kalb au nord, Nahr el Damour au sud et s'étend à l'intérieur du pays jusqu'à 400 mètres d'altitude [2]. La *figure 1* positionne la RMB par rapport au Liban.

Avec plus de 300 000 voitures entrant dans la RMB chaque jour [5], le trafic routier est considéré comme un problème important dans la capitale libanaise. Ce dernier est une des sources principales de pollution atmosphérique dans la ville [2, 5, 6]. Dès 2003, des études sur la qualité de l'air à Beyrouth ont montré que les concentrations en NO₂ et PM₁₀ dépassaient toujours les limites fixées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) [7]. À partir de 2010, et suite à la crise des réfugiés syriens estimés à 1,4 millions en 2014, le ministère de l'Environnement libanais a mesuré une hausse de la pollution de l'air due à l'augmentation du trafic routier motorisé, du chauffage résidentiel, de la concentration des gens qui a généré plus de déchets solides et à une grande pression sur les ressources énergétiques et aquatiques [8]. De plus, en 2004, le ministère de l'Environnement libanais a estimé le coût annuel sanitaire de la qualité de l'air à 63 millions d'euros, et le nombre de décès à 350 morts, décès causés annuellement par cette mauvaise qualité de l'air [9]. En 2014, et sur le plan sanitaire, une corrélation a été trouvée entre l'admission hospitalière pour des maladies respiratoires et cardiovasculaires et les pics de PM₁₀ dans la ville [10, 11].

Aussi en 2014, une étude a montré que les policiers affectés au trafic routier à Beyrouth avaient un risque plus élevé de développer des problèmes sanitaires, comme les cancers, que les policiers qui travaillent dans les bureaux [12]. De plus, une crise importante du traitement des déchets solides, qui a atteint Beyrouth en 2015-2016¹, a augmenté la concentration des polluants dans l'air d'une façon alarmante et les risques de cancer à court terme [13]. En 2004, la Banque mondiale a estimé que les effets

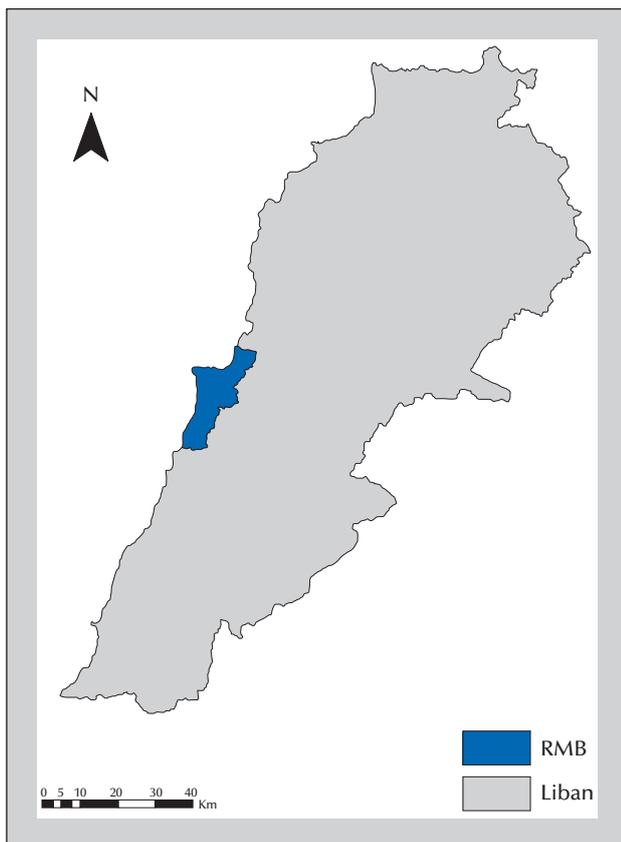


Figure 1. Positionnement de la région métropolitaine de Beyrouth (RMB) dans le Liban.

Figure 1. Location of Greater Beirut in Lebanon.

¹ Avec la fermeture de la décharge de Naameh le 17 juillet 2015, les déchets de la région de Beyrouth et de la plupart du Mont-Liban ont été laissés dans les rues. Le gouvernement a trouvé des solutions temporaires à partir de février-mars 2016.

sur la santé de la pollution de l'air au Liban impactaient de manière négative, dans une ampleur entre 0,6 et 1 %, le PIB national annuel [14] ; elle a également évalué, en 2011, les pertes liées à la dégradation de l'environnement aux alentours de 565 millions de dollars pour les années 2000, soit 3,6 % du PIB [15].

S'il est incontestable que la pollution de l'air et ses conséquences sanitaires sont importantes aujourd'hui à Beyrouth, on peut se demander quelle perception en ont les habitants. C'est à quoi se consacre cet article, qui se déploiera en trois parties. Nous exposerons la méthodologie du travail, nous présenterons les résultats obtenus de l'enquête effectuée dans la RMB, et nous expliquerons et discuterons ces résultats pour une meilleure compréhension de la perception des risques sanitaires de la pollution atmosphérique à Beyrouth.

Méthodologie

Une enquête a été menée dans la RMB, contenant approximativement une cinquantaine de municipalités, dont trois ont été sélectionnées par tirage aléatoire sur Excel : Beyrouth, Antelias (nord de Beyrouth) et Hadath (sud de Beyrouth) (figure 2). L'enquête a été menée sur un échantillon de 414 personnes. Les municipalités ont été choisies de façon aléatoire après avoir écarté les municipalités de la banlieue sud pour des raisons de sécurité. Les échantillons ont été constitués pour les différentes municipalités proportionnellement à la taille de leur population, en utilisant les chiffres de l'Administration centrale de la statistique [16] : 202 questionnaires ont été administrés à Hadath, 160 à Beyrouth et 52 à Antelias. Le questionnaire a été réalisé en face à face dans les rues et places principales de chaque municipalité entre mars et avril 2016.

Le questionnaire a été divisé en huit parties :

- une partie générale pour étudier la satisfaction des enquêtés dans leur quartier ;
- une partie pour comprendre la perception des risques en général et pour positionner la priorité du risque de la pollution de l'air ;
- une partie dédiée à la perception de la pollution de l'air ;
- une partie pour étudier la perception des risques sanitaires induits par la pollution atmosphérique ;
- une partie pour analyser le rôle des médias et les informations induites ;
- une partie pour étudier la confiance attribuée à chaque décideur dans la gouvernance de la pollution atmosphérique ;
- une partie pour observer le comportement face aux risques de la pollution de l'air ;
- une dernière partie pour étudier les différents paramètres socio-économiques des enquêtés.

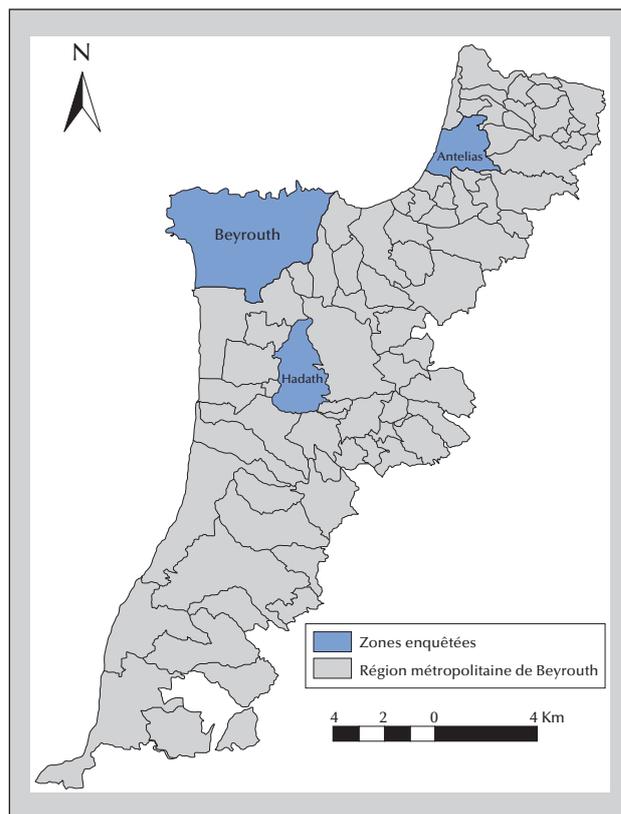


Figure 2. Positionnement des zones enquêtées dans la région métropolitaine de Beyrouth (RMB).

Figure 2. Location of survey areas in Greater Beirut.

Résultats

Les résultats de cette enquête ont montré que la pollution de l'air est perçue comme le risque environnemental principal, et ce malgré la grave crise du traitement des déchets solides lors de l'exécution de l'enquête (figure 3). Ces réponses ont été données par la population beyrouthine à une question ouverte². La population perçoit la qualité de l'air comme étant très mauvaise (figure 4). Les analyses menées par l'université Saint-Joseph de Beyrouth, dans sa campagne de mesure de la pollution atmosphérique depuis l'année 2003, ont permis de conclure que la teneur moyenne annuelle en NO₂ dépasse la valeur limite de l'OMS, fixée à 40 µg/m³, et que les moyennes annuelles des PM₁₀ dépassent de 175 à 275 % la valeur limite fixée par l'OMS (20 µg/m³). Les PM_{2.5} dépassent de 100 % le seuil limite des 10 µg/m³ [2]. Parmi

² La somme des pourcentages dépasse les 100 % car chaque individu a nommé jusqu'à trois réponses, du risque le plus important jusqu'au troisième.

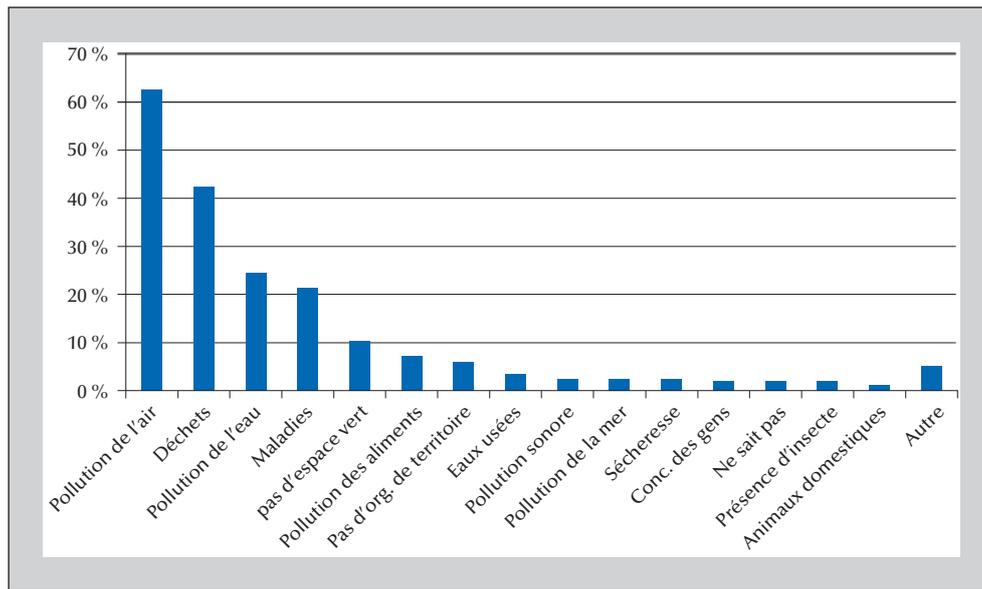


Figure 3. Les risques environnementaux les plus importants comme perçus par la population beyrouthine.

Figure 3. The most important environmental risks as perceived by the Beirut population.

les personnes interrogées, 92 % ont bien perçu la dégradation de cette qualité mesurée par le ministère de l'Environnement [8] durant les cinq années précédentes. Si seulement 50 % d'entre elles perçoivent que cette pollution impacte leur propre santé, 85 % la voient comme un vrai risque sur la santé générale de la population beyrouthine (figure 5). Cette perception

négative de l'impact sur la santé concerne 43 % des 18 à 24 ans, 47 % des 25 à 34 ans, 49 % des 35 à 44 ans, 54 % des 45 à 54 %, 52 % des 55 à 64 ans et 55 % des plus de 64 ans.

De même, on remarque que les femmes perçoivent davantage les risques sanitaires que les hommes (figure 6) et que les personnes ayant un statut public plus important

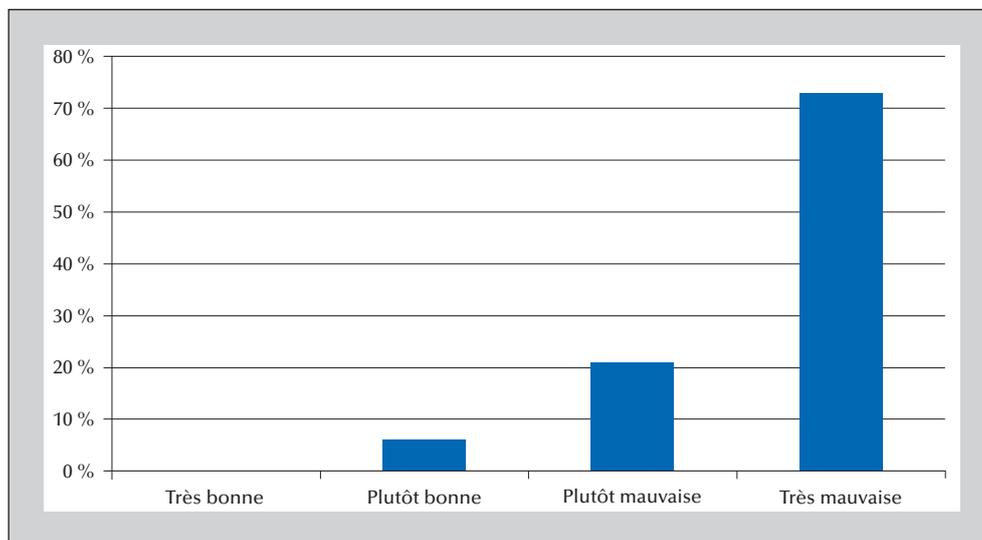


Figure 4. La qualité de l'air comme perçue par la population beyrouthine.

Figure 4. Air quality as perceived by the Beirut population.

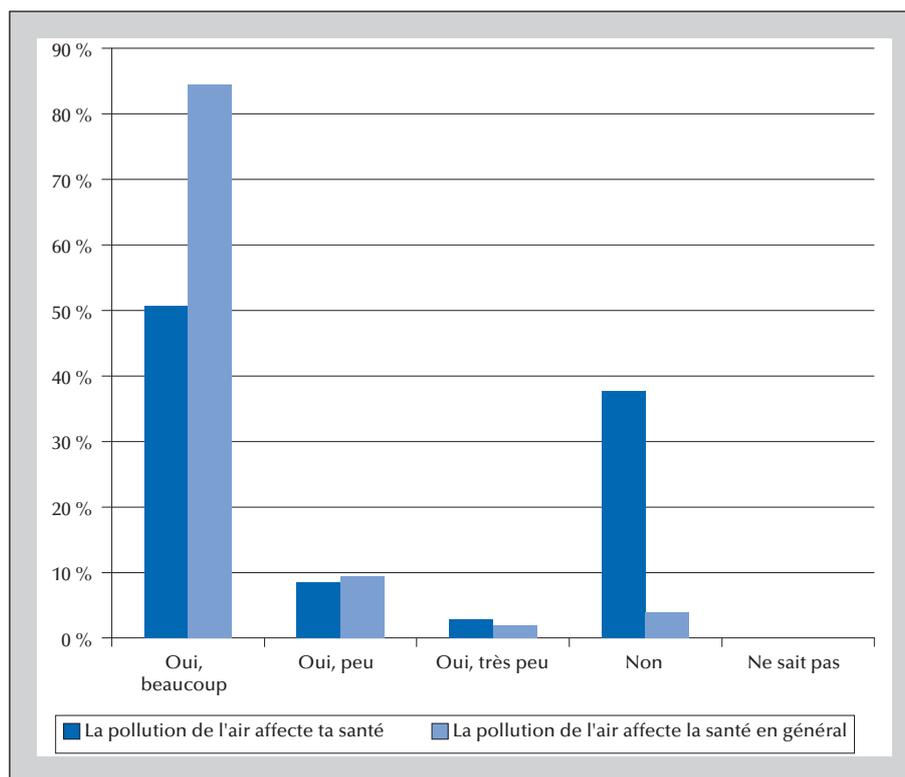


Figure 5. Perception des risques sanitaires de la pollution de l'air.

Figure 5. Health risk perception of air pollution.

(éducation élevée, salaire élevé et poste de travail élevé) le ressentent moins que les autres. La *figure 7* montre l'analyse des correspondances multiples (ACM) des différentes réponses concernant l'impact sanitaire de la pollution de l'air. Les deux axes F1 et F2 expliquent 66,24 % des résultats obtenus : cet ACM a donné quatre groupes différents selon la perception des impacts sanitaires de la pollution atmosphérique. Le groupe 1, formé essentiellement de cadres, ou professions libérales artisanales ou chefs d'entreprise avec un revenu de plus de 1 500 \$/mois et une éducation secondaire au minimum, perçoit moins les impacts sanitaires de cette pollution. Le groupe 2, formé essentiellement d'ouvriers ou employés avec un revenu de moins de 1 500 \$/mois et une éducation complémentaire au maximum, perçoit plus les effets sanitaires de cette pollution. Les deux autres groupes se trouvent au milieu et sont surtout formés d'individus des trois religions différentes (chrétiens, sunnites et chiites) et des différentes municipalités enquêtées. Les sunnites et chiites perçoivent plus cet impact que les chrétiens. Les individus d'Hadath et Antelias, essentiellement les chrétiens, perçoivent moins cet effet que les individus de Beyrouth (de toutes les religions). De plus, l'étude de Khi2 montre que les femmes perçoivent plus l'impact sanitaire que les hommes ($p = 0,006$), que cette perception diminue avec le revenu

($p = 0,031$) et qu'elle est affectée par la religion et les différents quartiers ($p = 0,001$ et $p = 0,002$ respectivement). Les plus aisés économiquement tendent à percevoir que les maladies pulmonaires sont l'effet sanitaire le plus important de la pollution atmosphérique, tandis que les moins aisés mettent en avant les allergies et les cancers.

On remarque que la population estime que les maladies les plus graves affectent plus les autres qu'eux-mêmes (par exemple, respectivement 54 % et 2 % pour les cancers) (*tableaux 1 et 2*).

Sur un autre plan, les Beyrouthins ne sont pas informés des politiques environnementales (plus de 80 % de la population ne s'estime totalement pas informés), et n'ont confiance ni dans leurs décideurs ni dans les experts. De même, ils ont peu de confiance dans les organisations non-gouvernementales.

On remarque que la confiance dans le gouvernement est très faible, tandis qu'elle diffère selon les municipalités : Hadath obtient la note de 3,78/5, Antelias 2/5 et Beyrouth 1,10/5 (*tableau 3*). La confiance élevée dans la municipalité d'Hadath est confirmée par les citations de quelques personnes interrogées : « *Je suis prêt à payer pour aider à diminuer la pollution de l'air mais seulement pour la municipalité et pas pour le gouvernement* », a indiqué un citoyen d'Hadath, employé dans le secteur privé et ayant fait des études universitaires.

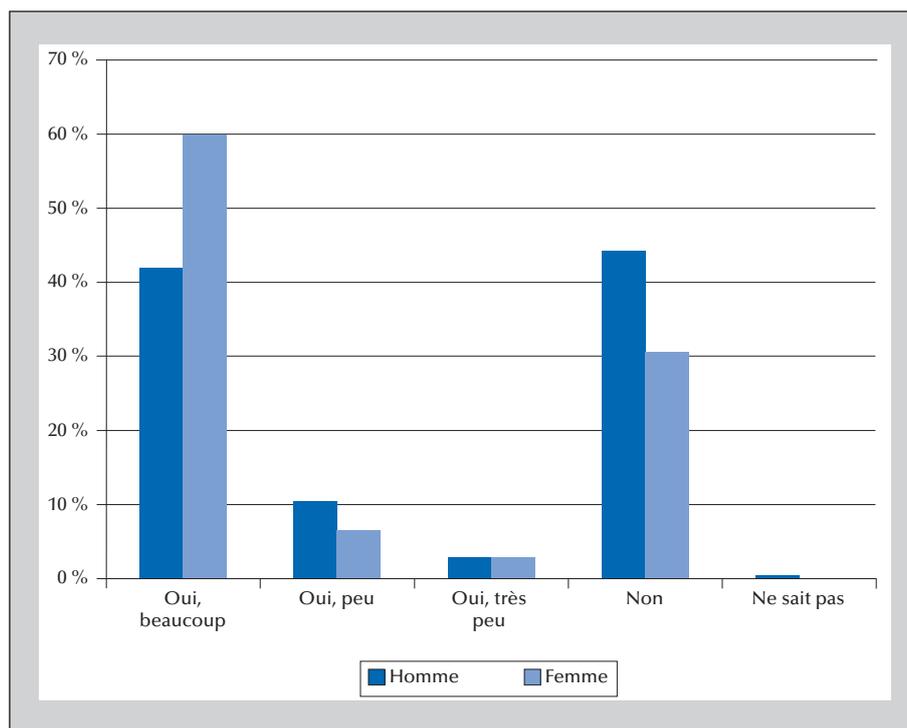


Figure 6. Perception de l'impact sanitaire de la pollution de l'air selon le sexe.

Figure 6. Perceived health effects of air pollution by gender.

Pour ce qui est des réactions des Beyrouthins face à cette pollution, on constate que seuls 26 % d'entre eux proposent des mesures pour la diminuer. Les comportements nommés pour diminuer la pollution de l'air sont les suivants : utiliser les transports publics, diminuer le trafic routier motorisé, recycler, planter des arbres, arrêter de fumer, etc.

Seuls 33 % des Beyrouthins changent leur comportement pour essayer d'échapper à cette pollution. Les comportements cités pour échapper à la pollution de l'air sont les suivants : utiliser un masque, fermer la maison, partir à la montagne, nettoyer la maison, etc.

Par ailleurs, seulement 46 % de la population se déclarent prêts à payer pour aider le gouvernement à lutter contre cette pollution.

Discussion

Les résultats de l'enquête effectuée peuvent être divisés en trois groupes : la perception de la pollution de l'air, celle des impacts sanitaires et la confiance dans les acteurs et le comportement.

Concernant la pollution atmosphérique, la plupart de la population beyrouthine la perçoit comme le risque

environnemental le plus important à Beyrouth, malgré le risque associé à la présence de tas de déchets dans les rues de la ville suite à la crise de déchets solides lors de l'enquête (ce risque se classe en deuxième position). Cette population perçoit également que la qualité de l'air se dégrade. En 2012, l'université de Balamand a étudié la perception environnementale de la dégradation de la zone côtière et a trouvé que 88 % de la population côtière considéraient que la pollution de l'air était le problème environnemental le plus important sur la côte libanaise, suivi des déchets solides (50 % de la population côtière). Parallèlement, 64 % de la population côtière estimaient que le secteur du transport routier était le secteur économique le plus polluant au Liban [17]. Dans notre étude, 75 % de la population beyrouthine considèrent que le trafic routier est la source principale de pollution atmosphérique. Cela montre que, pour les Libanais en général et les Beyrouthins en particulier, le trafic routier est un vrai problème qui a besoin d'une solution le plus rapidement possible.

Sur le plan sanitaire, on remarque que bien que 85 % de la population discernent les impacts sanitaires de la pollution de l'air sur la santé du public en général, seulement 50 % considèrent qu'elle a un véritable impact sur leur propre santé. On remarque aussi que la population beyrouthine perçoit les cancers comme

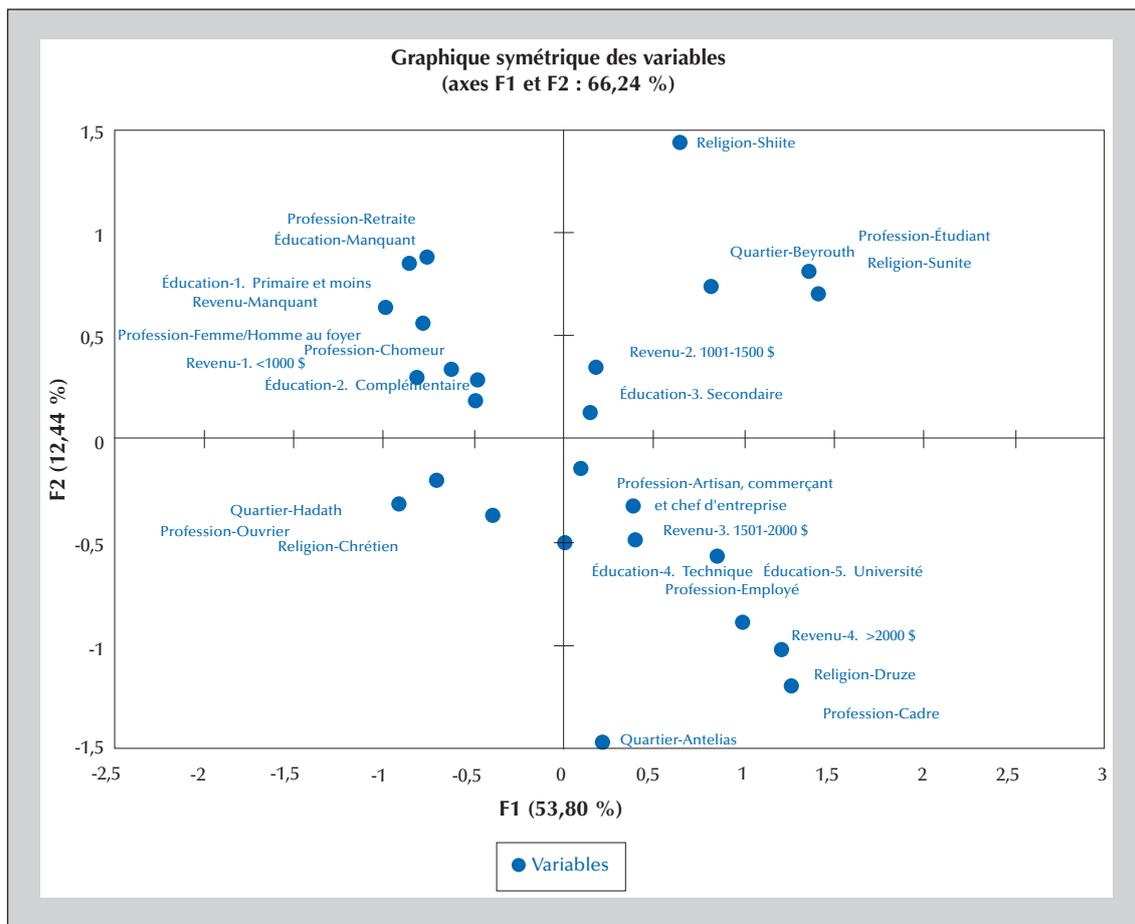


Figure 7. Analyse des correspondances multiples (ACM) des différents statuts sociaux et perception de l'impact sanitaire de la pollution de l'air.

Figure 7. Multiple correspondence analysis of different social statuses and perception of the health effects of air pollution.

maladies affectant les autres plutôt qu'eux-mêmes. Milhabet *et al.* [18] s'appuyant sur Weinstein [19], Harris et Middleton [20] et Armor et Taylor [21] ont bien analysé le biais comparatif fort apparent dans notre cas. Ce biais est défini par la perception des gens que le bon événement est plus probable pour eux-mêmes que pour les autres et vice-versa.

Coanus *et al.* [22] parlent de mistigri de nuisance, par référence à un jeu de cartes, où les joueurs doivent se débarrasser d'une carte « maudite » et la donner aux autres. C'est dans le même sens que la population « se débarrasse » de la maudite carte des impacts sanitaires de la pollution atmosphérique, qui concerne davantage les autres qu'eux-mêmes. L'équipe de Zwarterook [23] a

Tableau 1. Maladies perçues comme résultats de la pollution de l'air (impact sur la population générale).

Table 1. Illnesses perceived as due to air pollution (impact on the general population).

Maladies (impact sur la population générale)	Pourcentage
Maladies pulmonaires	68,77 %
Allergies	18,64 %
Cancers	53,65 %

Tableau 2. Maladies perçues comme résultats de la pollution de l'air (impact sur soi-même).

Table 2. Illnesses perceived as due to air pollution (impact on the individual).

Maladies (impact sur soi-même)	Pourcentage
Maladies pulmonaires	69,17 %
Allergies	25,69 %
Cancers	1,98 %

Tableau 3. Note de confiance donnée à différents décideurs.

Table 3. Confidence score given to the various decision-makers.

Décideur	Note de confiance (de 1 à 5)
Gouvernement	1,14
Municipalité	2,71
Experts scientifiques	2,31
Organisation non gouvernementale	2,45
Société	2,66
Secteur privé	2,12
Soi-même	3,01

trouvé le même effet dans la ville industrielle de Dunkerque, où la population dit « qu'ailleurs c'est pire » (mistigri spatial) ou « qu'avant c'était pire » (mistigri temporel).

Concernant la question de la perception des risques selon le statut social, en 1994, Flynn, Slovic et Mertz [24] ont défini l'effet « homme blanc » comme un phénomène qui affecte la perception des risques. Le pouvoir, le statut et la confiance diminuent la perception des risques. Dans le cas du Liban, l'origine ethnique ne joue pas de rôle, mais, d'après notre étude, les hommes ont un meilleur statut social que les femmes, puisque 50 % des femmes enquêtées restent au foyer. En général, les individus économiquement plus favorisés, plus éduqués, politiquement plus conservateurs et qui ont une bonne confiance dans le gouvernement perçoivent moins le risque [25]. En d'autres termes, plus on a de pouvoir et d'avantages socio-économiques, plus on voit le monde comme sécurisé [26].

Sur un autre plan, plus de 80 % des Beyrouthins ne sont pas informés des politiques et plans environnementaux, et plus de 73 % ne font rien pour essayer de diminuer la pollution. Néanmoins, il existe des tentatives personnelles, comme les personnes qui essaient de trier les déchets solides et de les recycler. Pour les autres comportements cités, on peut estimer que cela ne relève pas de vrais comportements de citoyenneté. D'après l'approche socio-culturelle définie par Douglas et Wildavski [27] pour essayer d'expliquer les différentes perceptions de risques et les comportements face à ces risques, on remarque que la population Beyrouthine est fataliste. Les fatalistes incluent souvent des individus qui sont incapables de se mobiliser et/ou indifférents face au risque. Ils subissent le risque sans action et réaction [28, 29]. Cette population perçoit bien les risques liés à la pollution de l'air sans essayer de changer son comportement pour la diminuer ou y échapper. De même, cette population a une confiance moyenne en elle-même sur ce plan (3,01/5) et accorde une très faible confiance aux décideurs.

Les Libanais en général et les Beyrouthins en particulier n'ont pas confiance dans leur gouvernement

pour les questions environnementales. En 2012, l'étude de l'université de Balamand a montré que 95 % de la population côtière n'étaient pas satisfaits des travaux environnementaux côtiers. En 2015, l'enquête de l'Arab Forum for Environmental Development (AFED) [30] a trouvé que seulement 1 % de la population libanaise pensait que le gouvernement faisait un vrai travail pour lutter contre la pollution. En septembre 2016, l'United States Agency for International Development (USAID) [31] a mené une étude sur la perception et satisfaction de la population libanaise des travaux publics du domaine de l'eau qui a montré que seulement 4 % de la population faisaient confiance au gouvernement pour gérer le domaine de l'eau et que moins de 10 % pensaient que le gouvernement faisait un vrai travail dans ce domaine.

Ce manque de confiance vient de la mentalité libanaise du « *wasta* »³, qui est bien définie par Makhoul et Harrison [32] (« *un patron [généralement un politicien] intervient pour l'obtention d'avantages pour un client, soit pour trouver un travail, l'éducation ou n'importe quel autre domaine* »). Les libanais pensent que les employés publics/fonctionnaires, ayant trouvé leur travail par le biais d'un « *wasta* », sont incompetents dans ce travail, et le manque d'information dans ce domaine augmente cette perception d'incompétence. Le « *wasta* » est très bien mis en valeur dans l'étude faite par l'USAID, où seulement 24 % des personnes qui savent qu'il y a une loi sur l'eau la considèrent comme appliquée de manière équitable.

Le manque de confiance dans les acteurs a créé une attitude nonchalante voire négligente vis-à-vis des problèmes environnementaux. Notre enquête menée exclusivement à Beyrouth et celle menée sur l'ensemble de la côte [17], montrent que la plupart des Libanais ne sont pas prêts à prendre des mesures pour essayer d'aider le gouvernement à lutter contre la pollution atmosphérique ou n'importe quelle autre pollution [17].

Conclusion

La population beyrouthine a une bonne perception de la pollution atmosphérique et de ses impacts sanitaires, mais le manque de communication et de confiance envers les décideurs a créé une attitude fataliste face à ce risque environnemental. Ce déficit de communication et de confiance est le produit de la division sectaire et confessionnelle de la population [1], elle-même liée à la question du manque de confiance dans le travail gouvernemental. On se retrouve donc face un double

³ *Wasta* ou piston en français désigne des relations privilégiées avec des personnes haut placées par l'intermédiaire de membres de famille ou d'amis. Cette pratique existe depuis longtemps dans le monde arabe et le Moyen-Orient.

problème : les Beyrouthins ne connaissent généralement pas les actions et politiques de lutte contre cette pollution, et ne sont pas prêts à prendre d'initiative personnelle. ■

Remerciements et autres mentions

Financement : aucun ; **liens d'intérêts :** les auteurs déclarent ne pas avoir de lien d'intérêt.

Références

1. Yassin N. Beirut. *Cities* 2012 ; 29 : 64-73.
2. Chelala C. *Transports routiers et pollution de l'air en NO₂ dans Beyrouth (Liban). Application du modèle STREET*. Thèse de doctorat. Liban : Université Saint-Joseph, 2008.
3. Adjizian-Gerard J, Zaarour R, Badaro-Saliba N, et al. Beyrouth face à l'aridification du climat. *Secheresse* 2013 ; 24 : 214-23.
4. Badaro-Saliba N, Adjizian-Gerard J, Zaarour R, et al. A geostatistical approach for assessing population exposure to NO₂ in a complex urban area (Beirut, Lebanon). *Stoch Environ Res Risk Assess* 2013 ; 3 : 468-74.
5. IPTEC/MoE/UNDP. *Road transport sector and air pollution: case of Lebanon*. Liban : IPTEC/MoE/UNDP, 2016.
6. Ecodit. *État de l'environnement et ses tendances au Liban – Chapitre 4 : qualité de l'air*. Liban : ministère de l'Environnement, 2010.
7. Farah W, Mrad Nakhle M, Abboud M, et al. Analysis of the continuous measurements of PM10 and PM2.5 concentrations in Beirut, Lebanon. *Environ Eng Manag J* 2014. <http://omicron.ch.tuiasi.ro/EEMJ/>
8. Ministry of Environment (MoE). *Lebanon environmental assessment of the syrian conflict & priority interventions*. Liban : ministère de l'Environnement, 2014.
9. Afif C, Thevenot D. Pollution atmosphérique à Beyrouth : sources et impact. In : *Journées scientifiques de l'environnement – Environnement*. 2008.
10. Mrad Nakhle M, Farah W, Ziade N, Abboud M, Salameh D, Annesi-Maesano I. Short-term relationships between emergency hospital admissions for respiratory and cardiovascular diseases and fine particulate air pollution in Beirut, Lebanon. *Environ Monit Assess* 2015 ; 4 : 187-96.
11. Mrad Nakhle M, Farah W, Ziade N, Abboud M, Coussa-Koniski ML, Annesi-Maesano I. Beirut air pollution and health effects BAPHE study protocol and objectives. *Multidiscipl Respir Med* 2015 ; 10 : 21.
12. Borgie M, Garat A, Cazier F, et al. Traffic-related air pollution. A pilot exposure assessment in Beirut, Lebanon. *Chemosphere* 2014 ; 96 : 122-8.
13. Baalbaki R, El Hage R, Nassar J, et al. Exposure to atmospheric PMs, PAHs, PCDD/Fs and metals near an open air waste burning site in Beirut. *Leban Sci J* 2016 ; 17 : 91-103.
14. World Bank. *Cost of environmental degradation: the case of Lebanon and Tunisia*. Washington : World Bank, 2004.
15. World Bank. *Republic of Lebanon, country environmental analysis*. Washington : World Bank, 2011.
16. CAS. *Lebanon in figures*. Liban : Central Administration for Statistics, 2008.
17. University of Balamand. *Environmental resources monitoring in Lebanon project – Analysis of the current land use and socio-economic activities in the coastal zone*. Lebanon : UNEP – Ministry of Environment, 2012.
18. Milhabet I, Desrichard O, Verlliac JF. Comparaison sociale et perception des risques : l'optimisme comparatif. In : Beauvois JL, Joulé RV, Monteil JM, editors. *Perspectives cognitives et conduites sociales (vol. 8)*. Rennes : Presses universitaires de Rennes, 2002.
19. Weinstein ND. Unrealistic optimism about future life events. *Journal of Personality and Social Psychology* 1980 ; 39 : 906-20.
20. Harris P, Middleton W. The illusion of control and optimism about health: On being less at risk but no more in control than others. *British Journal of Social Psychology* 1994 ; 33 : 369-86.
21. Armor DA, Taylor SE. (1998). Situated optimism: Specific outcome expectancies and self-regulation. In : Zanna MP (Ed.). *Advances in Experimental Social Psychology*. New-York: Academic Press, 1998.
22. Coanus T, Duchene F, Martinais E. L'industrie chimique et ses riverains : une relation ambivalente. Le cas de la grande région lyonnaise. *Responsab Environ* 2007 ; 48 : 68-76.
23. Zwarterook I. Industrial risk and pollution in the Dunkerque region: from perceptions to consultation. In : *Cahiers de la sécurité industrielle*. France : Foundation for an industrial safety culture, 2010.
24. Flynn J, Slovic P, Mertz CK. Gender, race, and perception of environmental health risks. *Risk Anal* 1994 ; 14 : 1101-8.
25. Chauvin B, Hermand D, Mullet E. Risk perception and personality facets. *Risk Anal* 2007 ; 27 : 171-85.
26. Bickerstaff K. Risk perception research: socio-cultural perspectives on the public experience of air pollution. *Environ Int* 2004 ; 30 : 827-40.
27. Douglas M, Wildavski A. *Risk and culture, an essay on the selection of technological and environmental danger*. Berkeley, Los Angeles : University of California Press, 1984.
28. Piretti-Watel P. *Sociologie du risque*. Paris : Armand Colin, 2000.
29. Xue W, Hine DW, Loi NM, Thorsteinsson EB, Philips W. Cultural worldviews and environmental risk perceptions: a meta-analysis. *J Environ Psychol* 2014 ; 41 : 249-58.
30. Arab Forum for Environmental Development (AFED). *A survey of the Arabic' general opinion on the sustainable consumption*. 2015.
31. USAID. *Lebanon water project. Citizens perception and satisfaction survey*. Lebanon : USAID, 2016.
32. Makhlouf J, Harrison L. Intercessory waste and village development in Lebanon. *Arab Stud Q* 2004 ; 26 : 25-41.