HAL
open science

De l'anthropologie des décharges à l'évaluation interdisciplinaire des risques sanitaires

Cyrille Harpet

To cite this version:

Cyrille Harpet. De l'anthropologie des décharges à l'évaluation interdisciplinaire des risques sanitaires. Natures Sciences Sociétés, 2003, 11, pp.361-370. halshs-00851428

HAL Id: halshs-00851428

https://shs.hal.science/halshs-00851428v1

Submitted on 24 Jan 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Natures Sciences Sociétés 11 (2003) 361–370

ELSEVIER

NATURES SCIENCES SOCIÉTÉS

www.elsevier.com/locate/natsci

ARTICLE

De l'anthropologie des décharges à l'évaluation interdisciplinaire des risques sanitaires

From garbage dumps anthropology to an interdisciplinary research on health risk exposure

Cyrille Harpet

Anthropologue, UMR 6578, Laboratoire d'anthropologie biologique, Université de la Méditerranée, Faculté de médecine La Timone, 25 boulevard Jean Moulin, 13385 Marseille France

Reçu le 25 avril 2002 ; accepté le 4 septembre 2003

MOTS CLÉS
Anthropologie Biologique ;
Décharges ;
Risques sanitaires ;
Mesures d'exposition ;
Métaux lourds ;
Phanères

Résumé Les décharges des pays en voie de développement sont investies par des communautés qui tirent leur subsistance des déchets fouillés, triés puis revendus. Cette activité présente des risques sanitaires peu évalués sur le long terme. Ces pratiques de fouille et de tri de gisements de déchets issus d'activités industrielles ou médicales, sinon d'origine ménagère, sont quotidiennes. Les fréquences et durées d'exposition, ajoutées aux mesures de protection individuelle inexistantes, sont des facteurs de risques pour la santé des femmes et des enfants en priorité. Les expositions aux métaux lourds, présents dans les déchets, peuvent être évalués en recourant au support biologique que constitue un échantillon capillaire. Cette méthode, non invasive, permet de mesurer les expositions sur plusieurs mois et d'évaluer un risque d'intoxication chronique. Dans cette approche, l'anthropologue travaille de concert avec les épidémiologues. Seule, en effet, une connaissance précise des activités, des liens de parenté, de la répartition des tâches, des pratiques alimentaires et d'hygiène des populations de fouilleurs de décharge peut contribuer à une évaluation des risques qu'ils encourent et des mesures préventives à adopter sur le plan sanitaire sur l'ensemble des sites fouillés.

© 2003 Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS. Tous droits réservés.

KEYWORDS
Bio-Anthropology;
Garbage dumps;
Risk assessment;
Measuring exposure;
Heavy metals;
Hair

Abstract Human communities, who earn their living by scavenging, sorting, and reselling refuse items, regularly visit garbage dumps in developing countries. These activities represent potential long-term human health risks that have been little studied. The garbage handled originates from industrial, medical, and household sources. The frequency of handling and the length of exposure, when combined with the absence of protective measures, are high-risk health factors especially for women and children. The research program presented herein studies refuse-handling exposure to heavy metals by evaluating their concentrations in human hair. This non-invasive method has the advantage of measuring exposure over extended periods of time and thereby of evaluating the risk of chronic intoxication. The present article develops a method designed for application over a range of sites which are regularly visited by garbage sorting communities. The anthropologist can contribute to a better understanding of human health issues by observing and analyzing human dietary and hygiene practices and by determining which human groups practice high risk behaviours.

© 2003 Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS. Tous droits réservés.

Adresse e-mail : c.harpet@wanadoo.fr (C. Harpet).

© 2003 Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS. Tous droits réservés.
doi: 10.1016/S1240-1307(03)00116-X

Par son objet, la santé des populations des fouilleurs-trieurs de déchets dans les pays dits en voie de développement, par la pratique interdisciplinaire entre l'anthropologue et l'épidémiologue confrontés à un vrai problème social et particulièrement complexe, par la définition de l'usage du principe de précaution qui le sous-tend — une recherche interdisciplinaire pour élaborer des mesures préventives, cet article est au cœur des débats de *NSS*. Mais il s'agit d'une interdisciplinarité peu courante : elle ne procède ni d'une programmation de recherche, ni d'acteurs en quête de partenariat, elle s'impose à un chercheur anthropologue qui choisit alors de la pratiquer pour résoudre un problème éthiquement insoutenable. *La Rédaction*.

La fouille des décharges, un certain contexte

La présence et l'extension de décharges, dans les pays dits en voie de développement, induit l'arrivée massive de populations à la recherche de moyens de subsistance. Refoulées des agglomérations urbaines vers les périphéries, ces populations s'installent à proximité des sites de gisements d'ordures. Des quartiers entiers s'élèvent, formant des villages, puis de véritables bidonvilles construits peu à peu avec les matériaux récupérés dans les décharges. Ce phénomène, s'il n'est pas récent puisqu'il remonte aux années cinquante, touche des pays entrant dans une économie dite de marché. Le développement d'activités industrielles ou commerciales dans ces pays, et l'accès à la consommation de masse pour certaines catégories sociales, ont tôt fait de générer des quantités exponentielles de déchets mal maîtrisés. Les systèmes de gestion des ordures des collectivités sont inadaptés à la multiplication en quantités et en variété des gisements de déchets. D'origine ménagère, industrielle, artisanale et commerciale, hospitalière et administrative, les déchets produits sont concentrés sur des sites en périphérie des agglomérations, épandus au sol, parfois dans des excavations.

Les populations d'exclus ont tiré rapidement profit des matériaux présents au travers de véritables filières de revente. Ce secteur informel est rarement pris en compte dans l'économie officielle des pays concernés, les problèmes sanitaires et environnementaux se trouvant alors souvent occultés. Les déchets à risques y sont déversés sans qu'aucune mesure de prévention ou d'acheminement vers une filière spécifique ne soit consentie. Il n'est pas rare de constater la présence de l'industrie militaire (épaves d'arsenal par exemple), des industries chimiques (fûts de solvants, de pesticides, etc.), des hôpitaux, de déchets alimentaires des commerces ou des ménages (huiles usagées, piles, batteries, composants électroniques entre autres). Les collectes en mélange par les services municipaux brassent l'ensemble de ces déchets. Les populations de fouilleurs-trieurs sont dès lors exposées à des risques sanitaires ne faisant pas l'objet d'étude de santé publique.

Un inventaire systématique des décharges mériterait d'être dressé à l'échelle du globe, sous la responsabilité d'instances telles que l'Organisation mondiale de la santé (OMS) ou le Bureau international du travail (BIT). Une hiérarchisation des sites, en fonction des risques de santé publique, constituerait la seconde étape dans cette démarche globale. Certes, les critères de classification sont multiples, mais leur pertinence s'appuie sur la caractérisation des sites. La taille du site en surface et en profondeur (strates de dépôts d'ordures), l'importance de la population qui s'y implante, la nature des déchets et donc la caractérisation du gisement (proportions de déchets organiques, de déchets d'origine agricole, industrielle, ménagère, médicale), sont les premiers indices indispensables à une évaluation des risques. Après les interfaces contaminants/milieu récepteur, une relation reste à établir entre un niveau de contamination du milieu et la susceptibilité de la population exposée, en fonction des groupes d'âge, des conditions sanitaires, des pratiques du quotidien.

La contribution de l'anthropologue à l'étude épidémiologique repose sur la connaissance des pratiques et comportements susceptibles d'expliquer des incidences sanitaires. Les études que nous avons menées à Madagascar, aux Philippines et au Maroc sont rapportées ici pour démontrer la nécessité, par mesure de précaution, des études épidémiologiques dans ces contextes de précarité ainsi que l'intérêt d'une épidémio-anthropologie dans une approche globale des interactions hommes/milieux[1].

[1] Cet article reprend les éléments du mémoire de l'auteur, « Propositions pour une étude comparée des risques sanitaires sur les décharges. Évaluation de l'exposition aux métaux lourds à travers les phanères » ; mémoire du Diplôme universitaire d'Anthropologie biologique dirigé par Gilles Boetsch, Faculté de médecine La Timone, 1999, CNRS, UMR 6578, « Adaptabilité de l'homme, biologie et culture » ; Université de la Méditerranée, Marseille.

Une problématique appelant l'interdisciplinarité

Les groupes d'individus se consacrant aux tâches de collecte des ordures, de recyclage des déchets ou de leur gestion, sont l'objet de formes de discrimination sociale, ethnique et culturelle. Celles-ci s'étendent aux conditions sanitaires dans lesquelles s'exercent ces activités. L'activité de fouille des ordures expose les individus à des risques pour la santé publique. Le contact avec ces groupes de personnes, particulièrement difficile, n'est pas recherché par les professionnels de la santé ou les travailleurs sociaux. Les quelques anthropologues qui se sont risqués à côtoyer ces groupes humains peuvent donc apporter une contribution non négligeable à la prise en compte de risques sanitaires très préoccupants. En effet, par l'observation participante, au jour le jour, des pratiques, par son analyse des perceptions et représentations propres à ces communautés et des comportements des personnes, l'anthropologue peut éclairer le champ de la santé publique. Pour l'épidémiologue, la problématique peut se formuler ainsi : quel est le niveau d'exposition aux risques sanitaires des populations vivant sur les décharges des pays en voie de développement ? Comment mesurer le niveau d'exposition des personnes aux éléments toxiques présents ? La connaissance de deux vecteurs d'intoxication principaux, ceux d'origine biologique (bactéries, parasites et autres souches virales), et ceux d'origine inorganique, ne suffit pas à mesurer les risques pris dans les conditions d'une décharge d'ordures. Ces risques sont en effet démultipliés par l'accumulation des déchets de toutes natures et de toutes provenances, mais aussi par les pratiques des fouilleurs-trieurs. Enfin, l'appréciation des expositions, sur le long terme, ne peut se contenter de suivis ponctuels, d'interventions « au cas par cas ». Un risque épidémiologique pernicieux, et particulièrement inquiétant, est celui lié à la fraction dite inorganique, représentée par les éléments métalliques de type plomb, mercure, arsenic, nickel, cadmium, de plus en plus présente dans les gisements des déchets issus de l'industrie. Entrant dans la composition quasiment systématique des matériaux de la modernité, depuis le papier jusqu'aux peintures, en passant par les pesticides, solvants, piles, accumulateurs, plastiques, caoutchoucs, les métaux lourds constituent un vecteur de risque épidémiologique dont les effets se mesurent sur la durée, et compromettent la santé globale des générations à venir. Dans ce contexte, l'apport de l'anthropologue se justifie par le suivi, sur le long terme et dans la continuité, des comportements de l'ensemble des groupes présents. Seule une connaissance précise des activités, des liens de parenté, de la répartition des tâches, des pratiques alimentaires et d'hygiène du corps peut contribuer à une évaluation des mesures préventives à adopter sur le plan sanitaire.

Une politique de prévention en santé publique peut s'appuyer sur deux approches : le relevé de symptômes manifestes d'intoxication de populations, ou l'identification de populations exposées. Dans la mesure où une investigation systématique ne saurait être entreprise à l'échelle de l'ensemble des individus, il convient de conjuguer ces deux approches. L'anthropologue peut identifier et analyser les conditions d'exposition et procéder au repérage des groupes exposés.

L'évaluation des risques sanitaires impose une description scrupuleuse du profil de la population ciblée, des pratiques et des comportements des individus : quelle perception du risque sanitaire caractérise le groupe observé ? Quelles sont les mesures de protection adoptées par les fouilleurs-trieurs ? Quels sont les comportements d'évitement des risques et la fréquence d'activité de fouille et de tri ? Peut-on évaluer la durée de travail par jour, mois et année ? Quel est le régime alimentaire, l'origine des aliments consommés ? Proviennent-ils de la décharge ? Comment ces aliments ont-ils été préparés, cuisinés, consommés ? Quelles mesures d'hygiène et de soins du corps sont prises par ces communautés ?

La problématique soulevée va dans le droit fil d'une application étendue du principe de précaution. Comment évaluer un risque sanitaire sous-estimé pour des populations durablement exposées à des éléments toxiques non identifiés, dilués, diffus, dans des conditions extrêmes de survie ?

Deux enquêtes, deux points de vue

À Madagascar : le « métier » de fouilleurs d'ordure

Une première immersion dans le contexte de la décharge d'Andralanitra, en périphérie d'Antananarivo, permet de caractériser l'activité de fouille des ordures. Il s'agit d'une activité à part entière, considérée par les protagonistes comme un métier, nécessitant un savoir-faire acquis avec le temps pour discerner les matériaux, effectuer un repérage rapide des tas les plus propices à une collecte fructueuse, dans un climat de concurrence très tendu, voire violent, entre fouilleurs. Chacun ne doit sa capacité à répondre à ses besoins et à ceux de sa famille qu'à la mesure du temps passé et de l'ardeur mise pour fouiller et trier les rebuts. Pratiquée de jour ou de nuit, durant la semaine en-

tière, quels que soient le climat ou la saison, pendant un nombre d'heures équivalent à celles passées dans une activité professionnelle formelle (artisanale, commerciale), la fouille des ordures n'est pas une démarche hasardeuse, exercée au fil de l'humeur du moment ou des opportunités. Il s'agit bien d'une tâche systématique de repérage, d'extraction continue des déchets. À Madagascar, nous avons pu l'observer dans le détail (Harpet et Lelin, 2001). Des catégories de fouilleurs, et en conséquence des classes de pratiques, sont identifiables : la fouille diurne est dite « *kandra vao* », les fouilleurs diurnes « *mpikandra vao* »; celle opérée de nuit sera dite « *kandra alina* », et les fouilleurs nocturnes nommés « *mpikandra alina* » (Ramboarivelo, 1995). La fouille nocturne est d'abord rendue particulièrement difficile par les conditions mêmes de la nuit, de l'obscurité ; il semble que ce soit « le prix » à payer pour bénéficier des ordures les plus fraîches (*vao* : neuf, nouveau, tendre, frais ; peut se dire d'une viande du jour) puisque les rotations des camions-bennes et des collectes sont particulièrement intenses la nuit. La seconde difficulté est celle liée à la présence des cochons lâchés par les métayers dans la nuit, et qui s'alimentent des ordures fraîchement déversées. La troisième difficulté est celle des fumées des pneus enflammés, ou des matières plastiques et synthétiques servant de combustibles pour l'éclairage des parcelles investies. Le froid vient couronner le tout et les feux de camp alimentés en pailles, en morceaux de bois, en paniers déchiquetés servent autant pour l'éclairage que pour réchauffer les fouilleurs. En règle générale, bien que la fouille nocturne soit avant tout une affaire d'hommes, femmes et enfants participent également à la moisson nocturne, risquée, très éprouvante mais source de profits conséquents par rapport à l'ordinaire qu'apporte la fouille de jour. La saison des pluies, ou la période suivant un cyclone, rendent la zone de fouille, sans parler de l'habitat, particulièrement insalubre. Rappelons que tout site de décharge dans les pays en voie de développement ne fait l'objet d'aucun aménagement véritable : aucun recouvrement, aucun travail de terrassement mais de simples déversements, plus ou moins aléatoires. L'humidité accumulée, la boue formée ensevelissant les ordures, ajoutent un surcroît de travail pour rendre aux déchets triés un certain éclat avant tout acte de vente.

Aux Philippines : vers l'enquête épidémiologique

La ville de Manille, capitale des Philippines, compte à l'heure actuelle une population de 7 millions d'habitants et produit plus de 3500 tonnes de déchets solides par jour. Ce gisement est dix fois supérieur à celui présent sur Tananarive à Madagascar, ce qui laisse supposer un risque sanitaire beaucoup plus conséquent. Environ 70 % de ces déchets sont ramassés par les services municipaux de salubrité publique, tandis que les 30 % restants vont à l'égout, sont brûlés ou sont collectés par les fouilleurs itinérants à des fins de recyclage (Banque mondiale, 1982).

Au terme des opérations de collecte par les services officiels de voirie, la masse des déchets aboutit sur des terrains vagues sans recouvrement ni couche protectrice. Manila City ne compte ainsi qu'un seul lieu de décharge, Balut, où arrivent tous les déchets solides produits et ramassés par la ville, zone à ciel ouvert, située près des cours d'eau de la baie de Manille. Un questionnaire diffusé dans le cadre d'une étude menée par le Conseil national de la protection de l'environnement (NEPOC), en date de 1980, touchait 1000 récupérateurs dont une majorité de femmes (80 %). Les répondants masculins, âgés en moyenne de 28 ans, comptaient de nombreux lycéens et étudiants.

En dehors des déchets les plus communément stockés et recyclés que sont les journaux, et des bouteilles (de verre et de plastique), collectés puis revendus à des intermédiaires de tout un secteur informel, les déchets les plus préoccupants sur le plan sanitaire restent ceux de nature organique et d'origine industrielle.

C'est sur les lieux de la décharge de Balut que l'étude révèle les conditions de travail et de vie des personnes les plus exposées aux risques d'ordre toxicologique et aux impacts environnementaux (dits risques éco-toxicologiques). Quelque quatre-vingt fouilleurs d'ordures ont été interrogés, dont quarante-neuf hommes et trente et une femmes. Agées de 16 à 65 ans, avec une moyenne d'âge de 28 ans pour les hommes et de 25 ans pour les femmes, ces personnes forment une population jeune, dont 61 % sont mariées et dont les foyers comprennent en moyenne six personnes. L'exposition de cette population a été évaluée à travers la durée du temps de travail. Le Tableau 1 donne des indications intéressantes quant à un premier indice d'exposition. Ces données peuvent être aisément étendues à l'ensemble des décharges rencontrées à ce jour, faisant ressortir nettement un temps d'exposition d'une semaine complète pour 67 % de la population interrogée, et d'une durée supérieure à 8 heures par jour pour plus de 73 %.

Cet indice de temps et de fréquence d'exposition ne saurait suffire pour une évaluation fiable des risques sanitaires. La situation « à ciel ouvert » des décharges, la dissémination des contaminants dans

Tableau 1 Durées de travail pour les fouilleurs-trieurs de la décharge de Balut (Philippines) (d'après Bindu et Baldisimo, 1990)

Durée de travail	Nbre de jours par semaine			Nbre d'heures par jour			
	< 5 j	5 à 6 j	= 7 j	< 5 h	5 à 8 h	8 à 10 h	> 10 h
Fouilleurs (%)	7,5 %	25 %	67,5 %	2,5 %	23,75 %	45 %	28,75 %

le gisement entraînant leur dilution, constituent des facteurs limitant l'exposition. Comparativement à une exposition en milieu fermé où les contaminants peuvent se présenter sous forme très concentrée et pure, l'exposition paraît plus aléatoire. Néanmoins, des facteurs aggravants sont à prendre en compte : ignorance des constituants de la décharge, de leur charge toxique, présence de formes diluées et migrations des substances dans les flux (eau, air), dans le sol, absence d'équipements de protection individuelle, prise directe des déchets pour des consommations personnelles.

Les enfants, la population la plus exposée

L'évaluation des risques sanitaires nécessite la prise en compte de la composition sociale des communautés de fouilleurs. Premier indice, la présence des enfants en grand nombre, s'activant à la fouille des ordures. Chaque décharge d'un pays en voie de développement est occupée et fouillée par des cohortes d'enfants, munis de crochets, de bâtons, remplissant d'ordures des paniers, des sacs plastiques, des besaces, pour en assurer la revente ou l'échange. Pieds nus, mains nues, chacun tente d'extraire les moyens de sa subsistance au quotidien. Ces enfants des décharges se distinguent nettement des enfants des rues. Martin Monestier (1995) explique que les petits trieurs d'ordures ont un mode de vie plutôt cohérent et continu, disons réglé et organisé du fait de la participation à une activité économique, certes informelle, mais non moins structurée.

Nombre d'enfants sont ainsi des trieurs d'ordures de la troisième ou de la quatrième génération. « On naît, on travaille et on meurt à même l'ordure, ignoré et ignorant du reste du monde » (Monestier, op. cit.). La tâche commune bien identifiée, des affinités se tissent dans le labeur, permettant un positionnement de chaque individu au sein de la communauté.

Le deuxième indice pour l'observateur est la présence de mères allaitant, voire de mères enceintes, qui n'échappent pas à la nécessité de subvenir aux besoins de la famille en fouillant, triant, portant les ordures. Elles s'exposent en même temps qu'elles exposent leur progéniture, s'entourant de leurs enfants, rarement scolarisés, qui occupent déjà les lieux de leur future activité. Un futur finalement assez proche puisque dès l'âge de 4 à 5 ans, voire même dès 2 ans, les enfants suivent de près les parents, entourant frères et sœurs pour s'activer à leurs côtés. L'exposition aux risques est fortement accrue du fait de leur petite taille, de leur constitution corporelle encore fragile et de leur immaturité immunitaire. Le port quotidien de charges lourdes (lots de déchets, paniers, hottes en osier pleines) nuit au développement en taille et en poids des petits trieurs d'ordures. Vers 6 ans, les enfants commencent à travailler de 5 à 8 heures par jour, gagnant en expérience, en efficacité, en acuité d'extraction des déchets les plus prisés, en vélocité et en maîtrise de soi pour grimper après les bennes et y prélever avant tout autre trieur les ordures fraîches.

La liste des troubles et pathologies observés sur les décharges des pays du Tiers-Monde est longue : troubles digestifs, empoisonnements alimentaires, maladies de peau, ulcères, gale, infections (tétanos contracté au cours de blessures des membres avec du fer rouillé, de lésions provoquées par des débris de verre), troubles respiratoires, insolations, pneumonies, sans parler du paludisme, du choléra, de la peste. L'exposition constante et chronique aux éléments traces, diffusés dans le milieu par les déchets, induit en outre des lésions neurologiques et des perturbations des facultés neurosensorielles, et a fortiori intellectuelles des individus. Pour ne prendre que le cas des métaux lourds, les effets insidieux sont encore peu évalués auprès de ces populations de fouilleurs-trieurs d'ordures. Pourtant quelques examens ont permis de relever de fortes concentrations de plomb et de mercure dans le sang de ces enfants, petits trieurs d'ordures directement exposés aux effluents, émanations à forte charge en métaux lourds.

En dehors des troubles physiques, la santé psychique est elle-même lourdement affectée chez les « enfants des ordures », comme le précise l'étude poussée de la faculté de Psychologie de Manille (Bindu et Baldisimo, 1990) : « Le niveau d'intelligence de ces enfants se dégrade progressivement et inexorablement par comparaison avec la norme des enfants philippins entre 7 et 13 ans [...]. L'analyse des résultats obtenus incline à penser que c'est leur travail à la décharge, par son caractère monotone et répétitif, leur milieu intellectuel atrophié, alliés à des causes physiques telles qu'une alimen-

tation inadaptée, le saturnisme etc., qui entraînent des carences psychiques ». En revanche, constatent les sociologues, « les enfants occupés à la décharge possèdent une intelligence sociale bien développée. Ils s'accordent bien au milieu comme aux besoins et aux aspirations de leur famille » (Monestier, op. cit.).

Dans la plupart des bidonvilles des pays du Tiers Monde, le taux de mortalité infantile reste l'un des critères prédominants de détermination des expositions aux risques pour les familles qui y sont installées. À ce titre, on peut se reporter aux données chiffrées recueillies par les diverses instances d'hygiène et de santé publique (Bindu et Baldisimo, op. cit.) pour rendre compte de cet état de fait. À Puerto Principe, la mortalité infantile est trois fois supérieure à celle des zones rurales ; à Sao Paulo (favelas), elle est supérieure à 100 $^{0}/_{00}$; à Delhi (faubourgs), elle atteint 221 $^{0}/_{00}$; à Manille (bidonvilles), la mortalité infantile est trois fois supérieure à celle des autres quartiers. Parmi les causes de mortalité infantile, on peut retenir la tuberculose, l'anémie, la diarrhée et la dénutrition. Pour Manille, le taux d'incidence de la tuberculose est neuf fois supérieur à celui des autres quartiers de la ville, celui de l'anémie double, au même titre que la diarrhée, celui de la dénutrition étant triple. Les causes de cette situation sont désormais bien identifiées (Guibbert, 1990) : promiscuité, dénutrition, manque d'eau potable ou assainie, sanitaires insuffisants ou inexistants, accumulations détritiques... Ces conditions, dont certaines sont directement liées au problème de l'assainissement de l'eau, favorisent la prolifération de parasites, les maladies transmises par vecteur (paludisme, dengue, etc), les maladies de l'appareil respiratoire (tuberculose) et surtout les maladies diarrhéiques.

Les impacts sanitaires

L'étude menée sur la décharge de Manille apporte quelques éléments chiffrés sur les incidences sanitaires observées dans un tel contexte de travail. Il ressort après examen clinique des traits patents d'affections touchant divers organes récepteurs cibles (yeux), des systèmes (respiratoires, digestifs) ou des organes cibles. Rappelons-en les principales ayant fait l'objet d'un inventaire. Pour les problèmes oculaires, 21,5 % des fouilleurs présentent une inflammation, 2,5 % signalent des douleurs. L'origine de ces troubles serait à chercher dans la composition des fumées se dégageant des tas brûlés (pneus de caoutchouc, plastiques, papiers, cartons), des poussières soulevées par les vents dominants et répandues par le passage des camions-bennes. Des maladies respiratoires ont été observées chez 77,5 % des fouilleurs, lesquels toussent et éternuent en permanence. Les rhumes chroniques en touchent 68,8 % tandis que 8,8 % ont les poumons atteints. Si la pluie n'arrête pas les fouilleurs, il s'avère que 7,5 % d'entre eux sont tuberculeux. Les quatre troubles majeurs de la partie respiratoire supérieure affectant les fouilleurs de décharges de la métropole de Manille sont les pneumoconioses, les pneumonies, les bronchites et les hémoptysies. 20 % des répondants à l'étude de 1980 souffrent d'asthme. Des problèmes dentaires s'y ajoutent avec apparition de pyorrhées chez 17,5 % des répondants, les rages de dents étant fréquentes chez 43,8 % d'entre eux. En l'absence de toute installation sanitaire sur la décharge, le parasitisme sous toutes ses formes est monnaie courante. Flatulence et constipation affectent 36,3 % des fouilleurs dont 17,5 % souffrent de maux de ventre aigus. La diarrhée prédomine à certaines périodes de l'année, particulièrement en saison des pluies : 52,5 % des fouilleurs en ont sévèrement souffert. Enfin, la contamination de la nourriture, par les mouches et les insectes, est à l'origine de nombreuses infections intestinales. Les symptômes de fatigue et de douleur sont à prendre en compte du fait des postures adoptées au cours des activités : position courbée, port de lourdes charges provoquent des douleurs dorsales et des douleurs aux bras et aux jambes. Il faut signaler quelques cas d'hypertension, plaintes surtout communes aux fouilleurs de 45 à 60 ans. Les maladies de peau affectent plus de la moitié de la population des fouilleurs, et exposent les protagonistes essentiellement à la gale. Coupures et petites blessures sont le lot de 67,5 % des fouilleurs, du fait d'une fouille pieds et mains nus, et de la présence de tessons de verre, bouts de ferraille. S'ensuivent des inflammations et des infections répétées et purulentes. Pour 56,3 % des répondants, la présence persistante de migraines et de maux de tête pendant les saisons chaudes de l'année freine l'activité. Enfin, une grande vulnérabilité émotive est liée et renforcée par deux autres grandes formes de vulnérabilité : celle prenant son origine dans les ruptures entamées avec les membres de la communauté d'origine (famille, par exemple), celle due à la précarité économique et à une malnutrition, conséquente, chronique (Gann Susan et Zenaida Ostos, 1992). Sur la décharge, la saisonnalité des arrivages d'ordures, l'irrégularité des apports ou de la nature des matériaux les plus propices à la revente ou au recyclage, sinon les conditions climatiques rendant difficiles la fouille, amplifient l'inquiétude, l'angoisse du lendemain, le découragement, voire des formes de dépression.

Lorsque des dispositions médicales sont adoptées dans un tel contexte, elles restent somme toute assez sommaires. Les coûts médicaux, le manque de personnels et d'équipements ne favorisent pas la prise en compte des incidences sanitaires sur ces populations marginalisées. Quant à des études proprement épidémiologiques, elles demeurent rares si ce n'est quelques initiatives d'organismes non gouvernementaux ou d'organisations internationales de protection de l'enfance. Des campagnes de vaccination sont déployées, des aides médicales plus ou moins urgentes en fonction de l'apparition de risques avérés de peste, de choléra. Lorsque de telles études et interventions sont menées, la pratique médicale consiste en une série d'analyses des liquides biologiques et de diagnostics à partir des principaux symptômes identifiés.

La dissémination des métaux toxiques

Un risque sanitaire identifié

J.O. Nriagu et J. Pacyna (1988) considèrent que la concentration des métaux toxiques dans certains compartiments de l'environnement est devenue, à l'heure actuelle, suffisamment préoccupante pour constituer une réelle menace pour la santé des populations humaines, même si des données scientifiques solides manquent. C'est pourquoi nous optons pour considérer en priorité ces agents métalliques dans l'évaluation des risques d'exposition des populations vivant sur les décharges dans les pays du Tiers Monde.

Dès 1974, les auteurs d'un article dans la revue *Science* (Natursch et al., 1974) insistèrent sur la présence insidieuse et dangereuse d'éléments traces tels que cadmium, arsenic, béryllium, mercure, plomb, tellure, vanadium, étain, sélénium, antimoine dans l'environnement, invisibles et souvent indétectables.

Sous la forme de vapeurs ou de gaz, les métaux lourds et leurs composés peuvent être inhalés puis se dissoudre dans les membranes muqueuses du système respiratoire de la région du nasopharynx, de la trachée et des bronches. Les particules les moins solubles atteignent la région des alvéoles pulmonaires, d'où leur passage dans la circulation sanguine. Il est vrai que peu de composés métalliques sont volatiles, cependant, à température ambiante, le mercure et le tétraéthyle-plomb peuvent se trouver sous forme vapeur et par conséquent être inhalés.

Les particules métalliques en suspension, ou pulvérisées par des aérosols, sont la forme la plus fréquente des composés métalliques retrouvés dans l'atmosphère. Alors que les particules de diamètre supérieur à 20 μm se sédimentent généralement rapidement, celles possédant un diamètre inférieur sont particulièrement déterminantes dans les processus de contamination. Aussi le diamètre des particules est-il de toute première importance. Certes l'exposition aérienne des individus constitue une préoccupation constante en terme d'évaluation des risques sanitaires, mais il ne faut omettre ni les expositions liées au contact cutané avec un sol contaminé, avec des déchets souillés, ni même les expositions orales par consommation d'aliments contaminés. Autrement dit, les trois voies principales d'exposition sont à mettre en relation avec les pratiques à la fois alimentaires, d'hygiène du corps, de niveau de protection des personnes (vêtements), d'activités physiques, de conditions d'habitat. Il semble alors que l'approche symptomatologique classique (l'examen clinique) puisse être relayée et approfondie par des examens complémentaires, lesquels peuvent révéler des imprégnations plus conséquentes des tissus et systèmes physiologiques.

Contamination par le plomb : les apports d'une approche interdisciplinaire

Parmi quelques études notoires relevant d'une approche interdisciplinaire, et donc d'une contribution entre anthropologues et épidémiologues, celle menée entre 1987 et 1997 au Maroc dans la région de Marrakech (Sedki 1998, Sedki et al., 1998) est importante pour notre démonstration. Certes le contexte n'est pas celui d'une décharge mais celui d'un champ d'épandage d'effluents. Mais la présence relevée d'un métal lourd significatif, le plomb, dans le lait maternel implique des risques sanitaires pour les nourrissons. La vie sédentaire de populations à proximité du champ d'épandage d'eaux usées expose en particulier les femmes et les enfants aux risques sanitaires. Une forte mortalité infantile (67 $^{0}/_{00}$), un nombre élevé de fausses couches sont à mettre en relation avec un niveau de pollution du site (sols, eau, végétaux consommables et cultivés), et en conséquence une contamination des individus (en particulier du lait maternel, aliment nourricier des enfants aux besoins nutritionnels considérables et à forte susceptibilité métabolique). L'étude épidémiologique a porté sur deux populations : l'une directement exposée (127 femmes de 16 à 36 ans) et 50 nourrissons (de moins d'un an) au sein d'un village de la zone d'épandage ; l'autre non exposée, population témoin de 50 femmes et 50 nourrissons à 60 km au sud de Marrakech. La cohérence de l'étude a exigé une homogénéité des échantillons de population : un

Tableau 2 Répartition des concentrations de plomb dans la population des femmes

Classes d'âge	16-20 ans	21-25 ans	26-30 ans	31-36 ans
Femmes témoins	23 μg/l	28 μg/	38 μg/l	49 μg/l
Femmes exposées	44 μg/l	48 μg/l	57 μg/l	64 μg/l

même mode de vie (villageois), un même niveau socio-économique.

Des prélèvements de lait maternel ont été effectués, révélant des teneurs moyennes en plomb (μg/l) largement supérieures aux valeurs de doses normales admissibles : présentons le tableau (voir Tableau 2) alors établi, en rappelant que le plomb existe dans le lait à une dose normale de 10 mg/l.

La progression des concentrations en plomb dans le lait maternel suit la courbe des âges d'après les données chiffrées des deux types de populations féminines. « Contrairement à la taille et au poids, l'âge des mères a une importance majeure sur cette variation », notent les auteurs de l'étude. La durée d'exposition aux diverses sources de pollution (air vicié, poussières omniprésentes, eaux usées, sols contaminés), ajoutée à des pratiques et habitudes alimentaires à des denrées fortement chargées en plomb expliquerait cette progression des concentrations dans le lait des mères, sans toutefois atteindre la dose moyenne dite normale.

Le second « matériel » indicateur des taux de plomb présents dans l'organisme est celui des phanères, autrement dit poils, cheveux et ongles. Les cheveux sont en particulier les éléments pour lesquels nous avons opté en priorité dans notre étude d'évaluation des niveaux d'exposition aux métaux lourds sur les décharges : néanmoins, il n'est pas impossible que, pour compléter et renforcer le « diagnostic », il faille recourir à d'autres supports biologiques, tels que le lait maternel, la salive, l'urine, les fèces, le sang.

Mais d'ores et déjà, des éléments d'analyse de l'étude de Marrakech sont à relever : le dosage du plomb des cheveux parmi les nourrissons dits témoins puis de ceux dits « cibles » révèle : 0,32 mg/g pour les bébés exposés contre 0,1 μg/g pour les témoins. Cette différence de 1/32 000 reflète une forte contamination au plomb des bébés exposés. Les auteurs rappellent que « les cheveux en particulier sont des voies d'élimination des métaux traces, surtout ceux qui sont doués d'affinité pour les groupes thiols (arsenic, mercure, plomb, cadmium...) ». La conclusion de cette enquête est donc claire : « les bébés de la zone d'épandage sont menacés par le danger émanant des métaux toxiques de ces eaux usées », ce qui signifie que sur le long terme, des lésions du système nerveux central, encore immature, se feront jour et les capacités cérébrales, neuro-motrices en seront gravement altérées.

Ce type de démarche mérite d'être étendu à des sites contaminés sur lesquels ou en périphérie desquels des populations sont exposées à des intoxications chroniques, et relevant de mesures fines recoupées avec des données d'examens classiques des liquides biologiques. La finesse de l'analyse des capillaires constitue un complément désormais à la hauteur des risques toxicologiques induits par des particules fines et imprégnant les systèmes organiques et tissulaires dans des limites de détection sans cesse reculées. L'observation préalable de l'anthropologue des conditions de vie de populations sur des sites à risques, suivie de l'analyse des pratiques doit déboucher sur une investigation d'ordre bio-anthropologique, les capillaires offrant un support incontournable pour la détection d'une contamination insidieuse et chronique par des particules et éléments traces disséminés. Il s'agit de rendre lisibles et visibles les contours d'une pollution invisible et diffuse qui peut compromettre le devenir de générations entières de populations implantées sur des sites contaminés (Larbi Bouguerra, 1997).

Comment mesurer l'imprégnation biologique ?

L'imprégnation, voire l'accumulation tissulaire et adipeuse, par des métaux lourds ne saurait ressortir nettement des analyses sang-urine. C'est à partir de 1979 que les Américains et les Allemands entreprennent des travaux en introduisant le cheveu dans leur arsenal analytique. Ce tissu possède la propriété unique d'être le marqueur des expositions répétées ou chroniques, permettant en outre d'établir le profil de consommation à long terme et son évolution (Wibowo et al., 1986). Dans la pratique, le recours à des matrices dites alternatives (à l'image du cheveu, donc) constitue un outil complémentaire et non exclusif, si ce n'est que cette première analyse peut apporter les signes patents d'une étude plus poussée à effectuer. L'analyse « trichologique » (de *trichos* en grec, le cheveu, le poil) s'avère en conséquence un préalable non négligeable dans une enquête d'épidémio-anthropologie, afin de déterminer rapidement des niveaux d'exposition prolongée aux risques sanitaires sur le long terme (Edward et al., 1982). Les applications de ces investigations « trichologiques »

« débordent du champ purement judiciaire dans lequel elles avaient été jusque là confinées et s'imposent dans un nombre croissant de disciplines cliniques » (Kintz, 1999).

Tout type de capillaire ou de poil (pubien ou axilaire) peut servir de support biologique et donc d'indicateur des contaminations passives (par exposition) ou actives (par incorporation interne et non superficielle). En tant que matériel biologique, le capillaire suscite toutefois des controverses quant au niveau d'exposition qu'il présente : en effet, il faut distinguer deux types de phénomènes, à savoir celui d'une « fixation externe » par dépôt simple sur le cuir chevelu, et celui d'une « incorporation » ou d'une fixation interne dans le capillaire (Sandford et Kissling, 1993). Dans ce dernier cas, il reste que le mécanisme d'incorporation, notamment des xénobiotiques, demeure encore imprécis, voire inconnu. Ensuite, toujours dans le processus d'incorporation, les délais d'apparition des substances ou des molécules à identifier varient entre quelques heures et quelques jours. D'où deux modes d'incorporation discernés : un mode rapide et un mode retardé, délai correspondant à la durée d'émergence du poil hors du derme.

Conclusion

Face au contexte des expositions répétées et durables des populations des décharges, il devient indispensable d'envisager le recours à cette investigation relativement aisée. En effet, au titre d'une démarche préventive, et face à la réticence des individus à toute approche médicale invasive, souvent observée du fait de la pudeur exacerbée, du sentiment de honte persistant ou de la méfiance extrême affichée, le prélèvement capillaire constitue un recours satisfaisant. Il s'agit même d'un premier pas dans l'appréhension et l'évaluation des risques sanitaires avant toute investigation plus poussée sur le plan médical.

Un profil d'exposition, de consommation périodique et donc chronique sur plusieurs mois voire des années, de xénobiotiques, dans notre cas les métaux lourds, s'établit à partir d'un capimétallogramme ou mesure de la concentration des métaux fixés sur les protéines du bulbe capillaire.

Il est difficile d'imaginer une étude répandue sur l'ensemble d'une population de fouilleurs-trieurs, dont l'effectif varie de 3 000 à 10 000 personnes. En revanche, en fonction des observations effectuées sur le terrain par l'anthropologue, l'identification des groupes d'individus dont l'exposition varie en fonction des tâches accomplies, de la durée des activités, des pratiques au quotidien en terme d'extraction des ordures, de la proximité de l'habitat par rapport à la décharge, sert directement l'évaluation sanitaire.

Il revient de rechercher à la fois des différences entre populations cibles et populations témoins, de manière à faire ressortir que les premières sont réellement exposées à des risques sanitaires liés aux immondices : cette méthode population exposée/population non exposée est classiquement employée par les épidémiologues. Pour définir une procédure d'échantillonnage, un taux d'enfants, de femmes et d'hommes est fixé en fonction des taux observés au sein de la population. Le second critère est l'âge des individus. Une nouvelle répartition par tranches d'âge permet d'obtenir une lecture par générations exposées. Ces critères d'échantillonnage valent pour la population cible, et donc exposée directement aux déchets, et pour la population témoin donc non exposée car implantée hors de la zone de fouille.

Une fois les groupes de personnes identifiés, l'entrée en contact par une approche participative de l'anthropologue aboutit à un échange de capillaires avec l'explication du projet. Il est difficile d'opérer le prélèvement de liquides biologiques, en raison de la susceptibilité des habitants des décharges, comme nous l'avons expérimenté à Madagascar. Le don/contre-don de cheveux semble plus facile à opérer. L'anthropologue sera néanmoins tenu de remettre de son côté quelques mèches à chaque interlocuteur pour garantir de l'absence de manipulation suspecte des éléments organiques. Ce point est important dans la mesure où la hantise des sorts jetés par les mauvais esprits trouve comme support du maléfice un quelconque objet ou une partie organique de la future victime. L'anthropologue doit donner des garanties sur l'usage futur des mèches prélevées et ne pas souffrir d'une quelconque relation avec un sorcier malin qui userait de son pouvoir maléfique. Cette opération ne peut s'effectuer sans avoir au préalable gagné la confiance de l'interlocuteur, ce qui repose sur la durée de la relation établie et sur le respect des codes de conduite. Sa présence quotidienne auprès des personnes, sa connaissance des relations de parenté entre les protagonistes et des rapports entre les personnes, favorisent à la fois la passation d'un questionnaire sur les habitudes de vie (hygiène corporelle, alimentaire) et la possibilité à terme d'obtenir le fameux échantillon de cheveux. Le rôle de l'anthropologue reste entier à ce stade dans son approche des traits culturels et humains, si ce n'est que l'aboutissement est le croisement entre les observations relevées sur les pratiques et l'analyse du matériel biologique collecté.

Acquis au principe méthodologique des épidémiologues avec le doublet d'échantillon population

cible (malade en général) / population témoin (dite saine) afin de rechercher des différences significatives dans les niveaux d'exposition aux risques sanitaires des immondices, l'anthropologue voit s'affirmer la marque de confiance et l'aboutissement de son investigation par le recueil (don/contre-don) de l'élément capillaire. L'analyse des contaminants fixés sur la longueur du cheveu, ou d'un phanère, permet l'établissement d'un calendrier d'exposition (une trame historique des expositions, avec lecture rétrospective, de la racine au sommet du cheveu), lecture qui sera recoupée avec les éléments d'observation et d'analyse de l'anthropologue sur le terrain. Cette lecture croisée entre l'anthropologue et l'épidémiologue permet une interprétation des facteurs d'exposition, de l'origine, du degré d'incidence sanitaire, sans toutefois ramener systématiquement une présence d'éléments dosés dans les phanères à des imprégnations nocives : ce peuvent être autant d'indicateurs des régimes nutritifs (apport alimentaire) (Marth et al., 1995), de pratiques de soins du corps (maquillage ou teinture chargés en plomb), que des nuisances et pollutions du milieu de vie et de l'environnement en général (Jaworowski et al., 1985). Le discernement scrupuleux des facteurs et conditions d'imprégnation biologique des individus tient autant au protocole de dosage des éléments recherchés qu'aux caractéristiques et pratiques culturelles observées par l'anthropologue en situation. Ce rapprochement entre deux disciplines, s'ignorant trop souvent, trouve un terrain spécifique, les décharges, pour procéder à des recoupements d'analyse entre des comportements d'individus exposés et des mesures biologiques à partir d'un indicateur organique. Le principe de précaution doit mobiliser cette démarche interdisciplinaire, d'autant plus qu'il est question d'enjeux sanitaires dont nous ne mesurons pas encore les effets sur le long terme auprès de populations en situation de survie.

Remerciements

Je remercie Gilles Boetsch (CNRS), Brigitte Lelin (Genève), Daniel Bley (CNRS), Dr Jean-Pierre Duboc (Lyon), Claude Allibert (INALCO), Jean-Louis Imbert (CNRS-LCA). Je remercie également Marie Roué (MNHN), membre du comité de rédaction de *NSS*, pour ses relectures et suggestions précieuses.

Références

Banque mondiale, 1982. Rapport annuel. Banque mondiale, Genève.

Bindu, N., Lohani, Baldisimo, J.M., 1990. Fouille et tri à Manille. Des déchets et des hommes, expériences urbaines de recyclage dans le Tiers Monde, VIII. Éditions ENDA, Dakar, pp. 65-77, Environnement africain, 29-30, 1-2.

Guibbert, J.J., 1990. Écologie populaire urbaine et assainissement environnemental dans le Tiers Monde. Des déchets et des hommes, expériences urbaines de recyclage dans le Tiers Monde, VIII. Éditions ENDA, Dakar, 21-50, Environnement africain, 29-30, 1-2.

Harpet, C., Lelin, B., 2001. Vivre sur la décharge d'Antananarive ; regards anthropologiques. L'Harmattan, Paris.

Jaworowski, Z., Barbalat, F., Blain, C., Peyre, E., 1985. Heavy metals in human and animal bones from ancient and contemporany. The Science of the Total Environnement 43, 103–126.

Kintz, P., 1999. La vie à travers les cheveux. Revue L'eurobiologiste 239, 5–10.

Monestier, M., 1995. Les enfants esclaves, l'enfer quotidien de 300 millions d'enfants. Le cherche-midi, Paris.

Natursch, D.F.S., Wallace, J., Evans Jr, C.A., 1974. Toxic trace elements : preferential concentrations in respirable particles. Science 183, 202–204, 18 janvier 1974.

Nriagu, J.O., Pacyna, J., 1988. A silent epidemic of environnemental poisoning? Environnement Pollution 50, 139–161, 1988.

Ramboarivelo, N., 1995. L'adoption d'un secteur informel générateur de revenus : la récupération d'ordures à Andralanitra. Mémoire de fin d'étude de l'Ecole de service social. Tananarive, Madagascar.

Sedki, A., Pihan, J.C., Lekouch, N., 1998. Le Plomb dans le lait maternel et dans les cheveux des nourrissons d'une population vivant dans une zone d'épandage des eaux usées de la ville de Marrakech. Conception, naissance et petite enfance au Maghreb. Cahiers de l'Iremam, Aix-en-Provence, 293–296.

Edward, M., Miserez, A., Zimmerl, B., 1982. Infant exposure of Lead, Cadmium, Zinc and Selenium by Food. Chim.Alim.Hyg. 73, 394–411.

Gann Susan, E., Zenaida Ostos, 1992. Rapport sur les conditions de vie des enfants philippins de la montagne fumante. BIT, Genève.

Larbi Bouguerra, M., 1997. La pollution invisible. PUF, Paris.

Marth, E., Sixl, W., Bencko, V., Medwed, M., Lapajne, S., Voncina, E., Brumen, S., 1995. People on the garbage dumps of Cairo : a toxicological in vivo Model ? Central European Journal of Public Health 3 (3), 154–157.

Sandford, M.K., Kissling, G.E., 1993. Chemicals analysis of human hair : anthropological applications. Investigations of Ancient Human Tissue. Chemical Analyses in Anthropology. Gordon ET Breach, PA, Langhorn, 131–166.

Sedki, A., 1998. Étude écotoxicologique de la contamination métallique d'un écosystème terrestre de la zone d'épandage des eaux usées de la ville de Marrakech. Thèse 3e cycle, Fac Sci., Marrakech.

Wibowo, A.A., Herber, R.F.M., Das, H.A., Roleved, N., Zielhuis, R., 1986. Levels of metals in hair of young children as an indicator of environnemental pollution. Environ.Res. 40, 346–356.