

Idées et innovation en développement international

sous la direction de
Dominique F. Charron

La recherche écosanté en pratique

Applications novatrices d'une approche
écosystémique de la santé

IDRC  CRDI

 Springer

Idées et innovation en développement international

Centre de recherches pour le développement international
Ottawa (Ontario), Canada

Titres de la collection :

Elias T. Ayuk et Samuel T. Kaboré (dir.), S'intégrer pour s'enrichir :
L'intégration régionale et les stratégies de réduction de la pauvreté
en Afrique de l'Ouest

Dominique F. Charron (dir.), La recherche écosanté en pratique :
Applications novatrices d'une approche écosystémique de la santé

Bo Göransson et Claes Brundenius (dir.), L'université en transition :
L'évolution de son rôle et des défis à relever

Pour les autres livres dans la collection :
<http://www.springer.com/series/8850>

Sous la direction de Dominique F. Charron

La recherche écosanté en pratique

Applications novatrices d'une approche
écosystémique de la santé

 Springer

Centre de recherches pour le développement international
Ottawa • Le Caire • Montevideo • Nairobi • New Delhi

Sous la direction de
Dominique F. Charron
Centre de recherches pour le développement international
CP 8500
Ottawa (Ontario), Canada K1G 3H9
dcharron@crdi.ca
ecosante@crdi.ca

Publié conjointement avec le
Centre de recherches pour le développement international
CP 8500
Ottawa (Ontario), Canada K1G 3H9
info@crdi.ca / www.crdi.ca
ISBN (e-book) 978-1-55250-543-4

Des exploitants agricoles de l'Équateur évoquent des méthodes de production des pommes de terre qui requièrent moins de pesticides.
Photo: Xavier Mera.

ISBN 978-1-4614-5280-5 ISBN 978-1-4614-5281-2 (eBook)
DOI 10.1007/978-1-4614-5281-2
Springer New York Heidelberg Dordrecht Londres

Numéro de contrôle du Library of Congress: 2014940730

© Centre de recherches pour le développement international 2014

Cet ouvrage est protégé par le droit d'auteur. L'éditeur se réserve tous les droits, que le contenu soit visé en totalité ou en partie, notamment en ce qui concerne la traduction, la réimpression, la réutilisation des illustrations, la lecture, la diffusion, la reproduction sur microfilms ou tout autre support de stockage, la transmission, la mise en mémoire et la récupération de l'information, l'adaptation en version électronique ou le traitement par logiciel ou par toute autre méthode similaire ou différente, actuelle ou future. Sont exemptés des présentes réserves les courts extraits reliés à des recensions et à des analyses savantes, ainsi que le matériel destiné expressément à être saisi et exécuté dans un système informatique réservé à l'usage exclusif de l'acquéreur de l'ouvrage. La reproduction de la présente publication ou de parties de celle-ci est autorisée uniquement en vertu des dispositions de la version de la loi sur le droit d'auteur actuellement en vigueur à l'endroit où l'éditeur est établi. L'autorisation d'utiliser le contenu doit toujours être obtenue auprès de Springer et peut être demandée par le truchement du service RightsLink du Copyright Clearance Center. Toute violation des présentes est passible de poursuites en vertu de la loi sur le droit d'auteur applicable.

L'utilisation de noms descriptifs d'ordre général, de noms enregistrés, de marques de commerce, de marques de services et d'autres noms dans la présente publication ne sous-entend pas, même en l'absence d'une déclaration expresse, que ces noms sont exemptés de la protection conférée par les lois et règlements pertinents et que leur emploi général est librement permis.

Bien que les conseils et l'information du présent ouvrage soient jugés véridiques et à jour au moment de la publication, les auteurs, les directeurs de la publication et l'éditeur déclinent toute responsabilité quant aux éventuelles erreurs ou omissions. L'éditeur n'offre aucune garantie, expresse ou implicite, relativement au contenu du présent ouvrage.

Imprimé sur du papier sans acide

Springer fait partie de Springer Science+Business Media (www.springer.com)

Avant-propos

L'avancement du domaine des approches écosystémiques de la santé humaine (l'écosanté) est une contribution capitale du CRDI aux efforts qu'il poursuit afin d'améliorer la santé des populations des régions les plus pauvres du monde. La recherche, les activités de sensibilisation et les pratiques en écosanté se sont accrues de manière quasi logarithmique depuis 1996, et le nombre de chercheurs ayant adopté cette démarche n'a cessé d'augmenter. Cet ouvrage examine les principes fondamentaux de l'écosanté dans l'optique des réussites et des lacunes qui ressortent de 15 projets de recherche, présentés sous forme d'études de cas.

Le premier chapitre traite des principes et des buts intrinsèques de l'écosanté, à savoir la transdisciplinarité, la pensée systémique, la participation d'intervenants multiples, l'équité, la durabilité écologique et la production de données probantes à l'appui des interventions communautaires. Les échanges de vue de première qualité portant sur ces principes et la description des moyens de les appliquer aux projets en écosanté jettent un nouvel éclairage sur les différentes stratégies de recherche utilisées sur le terrain. Le livre s'appuie sur les travaux antérieurs de Gilles Forget (1997) et de Gilles Forget et Jean Lebel (2001) (tous deux travaillant alors au sein du CRDI).

Ces publications fondamentales ont guidé les chercheurs en écosanté et ont fourni les balises permettant d'explorer ce domaine et de le faire avancer. Les recherches exécutées par le CRDI ont vu le jour dans le cadre d'un vaste effort international visant à mieux relier les activités humaines aux écosystèmes afin de résoudre les problèmes de santé. En ce sens, elles s'inscrivaient dans un effort mené à l'échelle mondiale pour rétablir l'équilibre écologique de la planète. En considérant que les êtres humains font partie intégrante des écosystèmes, l'écosanté contribue essentiellement à faire prendre conscience de l'interdépendance de la santé humaine et de la salubrité de l'environnement.

L'écosanté ne cesse de démontrer sa pertinence et son efficacité. La mondialisation et l'intensification des interactions sociales et économiques, la surexploitation des ressources de la planète, les changements climatiques, ainsi que le nombre, la

sévérité et l'étendue croissants des catastrophes naturelles ont tous contribué à nous faire prendre conscience du fait que l'avenir des sociétés humaines et le bien-être de la planète sont interdépendants. Cette prise de conscience influence de plus en plus souvent les démarches scientifiques appliquées aux projets de recherche en santé. De nombreux chercheurs et leurs étudiants sont désormais plus au fait des avantages que présente la recherche menée dans un cadre transdisciplinaire, en partenariat avec des intervenants multiples, notamment les collectivités touchées. La participation active de la communauté de praticiens en écosanté a aidé à cette sensibilisation. Ces derniers continuent de diffuser la démarche écosanté auprès d'étudiants et d'autres scientifiques par l'entremise d'ateliers axés sur l'élaboration de projets et, récemment, de communautés de praticiens régionales. Le chapitre 21 traite du rôle des organismes bénévoles de praticiens de l'écosanté.

La participation active de la communauté de praticiens en écosanté, qui ne cesse de s'élargir, est sans doute le moteur le plus efficace de l'essor futur de cette approche et de sa diffusion. Elle repose précisément sur le principe rattaché à l'établissement de partenariats transdisciplinaires, d'égal à égal, visant à favoriser l'évolution stratégique du domaine. L'importance de cette participation a été manifeste lors de rencontres internationales d'envergure, notamment le Forum international sur les approches Écosystèmes et santé humaine qui s'est déroulé à Montréal, au Canada, en 2003, et le deuxième Forum international écosanté qui s'est tenu conjointement avec la conférence bisannuelle de l'International Association of Ecology and Health, à Mérida, au Mexique, en 2008. Au cours de ces rencontres les savoirs intellectuels et empiriques se sont conjugués afin d'approfondir la compréhension que l'on a de ce en quoi consiste l'écosanté.

Depuis le Forum de 2003, les praticiens de l'écosanté ont adopté une philosophie commune fondée sur les éléments suivants : le droit de toutes les personnes et de tous les groupes sociaux de vivre en santé, la nécessité fondamentale d'assurer le développement des collectivités et la pérennité de l'environnement, la pertinence de la recherche transdisciplinaire et les avantages qu'elle procure, la nécessité de faire preuve d'ouverture afin de comprendre la façon dont les autres perçoivent la réalité, l'importance à accorder aux questions d'ordre social et sexospécifique en vue de l'édification de sociétés égalitaires et la possibilité d'atteindre un consensus.

Le deuxième Forum tenu à Mérida a aidé les intervenants du domaine de l'écosanté à se hisser au rang des principaux défenseurs, à l'échelle internationale, de l'idée selon laquelle la préservation de la santé humaine est indissociablement liée à la salubrité de l'environnement. Ce résultat n'aurait pu être atteint sans la collaboration et la participation des partenaires organisateurs du Forum (l'International Association for Ecology and Health, la Fundação Oswaldo Cruz du Brésil, l'Instituto de Pesquisas Ecológicas du Brésil, l'Université de São Paulo, au Brésil, l'Organisation panaméricaine de la santé, l'Instituto Nacional de Salud Pública du Mexique et le CRDI). Un appel à l'action (Soskolne et Westra 2010) émanant des délibérations du Forum a préconisé à l'adoption du mouvement écosanté à l'échelle mondiale.

Ce livre fournit des exemples de la façon dont on peut mettre à contribution les projets en écosanté pour concevoir des interventions respectueuses de l'environnement. Il montre également qu'il existe de nombreuses stratégies

scientifiquement fondées permettant de mener des recherches dans le cadre d'une démarche écosystémique et d'obtenir des résultats fructueux. Cependant, la mise en œuvre d'une approche écosanté pose toujours des défis manifestes, lesquels sont abordés au dernier chapitre. Les tensions que suscitent normalement les interactions et les différents champs d'intérêt des divers intervenants témoignent de la nature complexe des interactions humaines. Il n'y a pas de recette à cet égard. Il faut faire preuve d'un leadership visionnaire et d'une imagination constructive pour résoudre ces problèmes et établir des partenariats de confiance. Les lecteurs se rendront compte de l'ampleur des difficultés en examinant la complexité des processus qui ont été poursuivis pour atteindre les nombreux résultats décrits dans les projets. Et pourtant, il ressort de ces études de cas que, malgré tout, la réalisation de ce type de recherche est non seulement efficace, mais également très agréable.

Toutefois, il reste d'autres problèmes à surmonter avant que le domaine (ou les praticiens) n'exploite toutes les possibilités qu'offre l'écosanté. Bien que l'atteinte de l'équité sociale soit un moteur clé de la conception des interventions écosystémiques, la pratique actuelle ne va pas assez loin dans la reconnaissance des disparités qui existent entre les hommes et les femmes au chapitre de la santé et elle ne débouche pas encore sur des interventions précises susceptibles de garantir l'égalité entre les sexes. À cette fin, il convient d'intégrer des spécialistes des questions sociales aux équipes de recherche en écosanté, mais cela ne suffit pas. Le dialogue et les activités de formation qui ont cours parmi les communautés de praticiens doivent s'attacher davantage à cette question. Les avancées obtenues par le mouvement féministe à l'échelle mondiale pourraient contribuer à constituer un substrat culturel et ainsi aider à résoudre ce problème persistant (et négligé). Les projets exposés dans ce livre offrent une bonne occasion d'examiner les perspectives sexospécifiques en cernant à cet égard les lacunes et les possibilités qui se dégagent des interventions décrites.

La recherche et la pratique en écosanté ont pour finalité l'élaboration d'interventions communautaires écologiquement durables visant à améliorer la santé des collectivités touchées. Des projets ont été couronnés de succès grâce à l'intégration d'objectifs clés visant la transformation et l'autonomisation des collectivités. Dans certains cas, les services de santé gouvernementaux ont guidé la conception d'interventions appropriées susceptibles d'être adoptées par les programmes de santé. Cependant, à l'exception de six projets relativement fructueux (mis en œuvre en Équateur, à Cuba, au Guatemala, au Mexique, au Népal et en Tanzanie) présentés dans ce livre, l'influence directe que permettent d'exercer les résultats obtenus sur la transformation des programmes de santé est souvent limitée, et elle l'est encore davantage en ce qui a trait aux politiques de santé. L'insertion, dans cet ouvrage, de projets ayant influé à des degrés divers sur les politiques de santé offre l'occasion d'examiner aussi bien la pertinence et la portée des interventions proposées que la nature des facteurs externes qui influencent leur adoption par les services de santé.

La recherche et la pratique en écosanté possèdent tous les attributs propres à la santé publique et doivent, dès lors, être reconnues en ce sens. Aussi bien l'écosanté que la santé publique ont pour objectif de réaliser l'équité sociale grâce à

l'édification de sociétés bien portantes, et elles adoptent des stratégies communes axées sur la participation et l'autonomisation des collectivités en vue de résoudre les problèmes de santé. Actuellement toutefois, l'importance que ces deux domaines accordent aux principaux acteurs et promoteurs des soins de santé et aux activités de promotion diffère considérablement. Il est habituellement convenu que la santé publique relève de l'État, alors que l'écosanté met plutôt l'accent sur la participation des collectivités. Elle semble d'ailleurs avoir (peut-être en raison d'un sentiment de frustration) relégué l'État au second plan en ce qui a trait à son rôle dans la résolution des problèmes.

L'influence que peut exercer l'écosanté sur l'élaboration des politiques dépend de la pertinence des interventions quant aux possibilités d'application qu'elles offrent pour d'autres collectivités que celles pour lesquelles on les a élaborées et mises à l'essai, et dans une certaine mesure, de la participation de l'État. Elle dépend également de la viabilité pratique des activités, des processus et de l'organisation sociale nécessaires à leur application. À ces égards, les projets en écosanté ne diffèrent en rien des interventions réussies en santé publique. Comme l'évoque le dernier chapitre de ce livre, les stratégies visant le passage à grande échelle faciliteront l'adoption des résultats de projet par un plus grand nombre de collectivités. Cela dit, il est très probable que les interventions en écosanté soulèvent des difficultés du fait aussi bien de leur spécificité propre que du haut degré de participation communautaire qu'elles exigent. Il importe donc que la communauté de praticiens en écosanté poursuive plus avant les discussions et analyse ces questions en profondeur. La prise en compte et l'intégration des interactions qui se produisent entre les services de santé régionaux et nationaux et les collectivités qu'ils desservent permettraient nettement d'intégrer les interventions aux programmes de santé. Les stratégies associant la responsabilité de l'État en matière de santé publique à la participation des collectivités au processus décisionnel concernant leur propre santé et leurs propres milieux favoriseraient la mise à l'échelle d'interventions durables en écosanté.

En plus d'être fort instructif, cet ouvrage est une source d'inspiration. Les chapitres d'ouverture, la description des projets de recherche et les chapitres de clôture qui analysent la portée et les défis de l'écosanté forment un tout qui prouve à quel point il s'agit d'un domaine dynamique en évolution constante doté d'une mission claire et animé par une communauté de praticiens toujours plus large.

Cuernavaca (Morelos), Mexique

Mario-Henry Rodriguez

Bibliographie

- Forget, G. (1997). « From Environmental Health to Health and the Environment: Research that Focuses on People », dans Shahi, G.S., Levy, B.S., Binger, A., Kjellström, T., et Lawrence, R. (dir.), *International Perspectives on Environment, Development and Health: Towards a Sustainable World*. Springer, New York, NY, É.-U.

- Forget, G., et Lebel, J. (2001). « An Ecosystem Approach to Human Health », *International Journal of Occupational and Environmental Health*, vol. 7, n° 2 (suppl.), p. S3-S38.
- Soskolne, C.L., et Westra, L. (2010). « Public Health in the Face of Global Ecological and Climate Change », dans Engel, J.R., Westra, L. et Bosselmann, K. (dir.), *Democracy, Ecological Integrity and International Law*. Cambridge Scholars Publishing, Newcastle upon Tyne, R.-U. (Une ébauche de l'appel à l'action lancé à Mérida est présentée en annexe, p. 261-263.)

Préface

La recherche écosanté en pratique : Applications novatrices d'une approche écosystémique de la santé est un inventaire réalisé par le Centre de recherches pour le développement international (CRDI), organisme canadien. Il fait fond sur les résultats obtenus grâce à l'appui que le Centre accorde depuis près de 15 ans à la recherche en écosanté, aux activités de renforcement des capacités et à l'établissement de réseaux. Créé par le Parlement du Canada en 1970, le CRDI aide les pays en développement à trouver, grâce à la science et à la technologie, des solutions concrètes et viables aux problèmes sociaux, économiques et environnementaux auxquels ils font face. À cette fin, il apporte son soutien aux chercheurs des pays en développement, il contribue au renforcement des capacités de recherche et il favorise l'application et l'utilisation des résultats de recherche dans le processus d'élaboration des politiques et le processus décisionnel des pays en développement.

En 1997, faisant fond sur des dizaines d'années d'expérience en recherche sur la santé et l'environnement, le CRDI a lancé le programme de recherche Écosystèmes et santé humaine (ou ÉCOSANTÉ). Son but initial consistait à soutenir des recherches novatrices sur la façon d'améliorer la santé humaine grâce à une meilleure gestion des ressources naturelles et de l'environnement. Cette approche dépassait de loin le paradigme alors dominant des « déterminants environnementaux de la santé »; elle s'appuyait sur l'évolution qui se produisait dans le domaine de la santé publique et de la santé internationale et mettait l'accent sur trois piliers : la transdisciplinarité, la participation d'intervenants multiples et l'analyse sociale et sexospécifique. Cette pensée a continué d'éclairer la programmation du CRDI en écosanté et a fourni l'assise des pratiques, des expériences et des réalisations présentées dans cet ouvrage.

Les approches écosystémiques de la santé ont d'abord été largement diffusées dans l'ouvrage *La santé : une approche écosystémique*, publié dans la collection *un_focus* du CRDI, librement accessible en ligne (<http://www.idrc.ca/FR/Resources/Publications/Pages/IDRCBookDetails.aspx?PublicationID=332>).¹ La brochure a été lancée lors du Forum international sur les approches Écosystèmes et santé

¹ Division des communications, CRDI, Ottawa, Canada, *Évaluation de la collection un_focus*, 2009 (données non publiées).

humaine, qui s'est tenu à Montréal en 2003. Destiné à l'origine à des lecteurs non spécialistes de l'utilisation des résultats de recherche, ce petit ouvrage, rédigé en termes simples, a immédiatement été adopté par les scientifiques qui élaboraient des projets de recherche et par les universitaires qui s'en sont servi pour orienter l'élaboration de nouveaux programmes. Cet ouvrage est devenu le manuel non officiel d'élaboration de projets du CRDI et a été traduit en français, en espagnol, en arabe et en chinois.

À peu près au même moment, le CRDI s'est associé à des organismes et à des chercheurs qui se penchaient sur des idées connexes afin de lancer la revue scientifique *EcoHealth*. L'International Association for Ecology and Health a été fondée en 2006 à l'appui de la revue. Puis, à mesure que de plus en plus de chercheurs se sont intéressés à cette approche, le CRDI a financé des communautés de praticiens et d'autres réseaux afin de mettre sur pied des groupes de pairs spécialistes et de faire ainsi progresser les théories, les pratiques et l'élaboration des programmes en matière d'écosanté.

Il s'en est suivi un essor rapide du nouveau domaine de l'écosanté. D'autres bailleurs de fonds se sont joints au CRDI pour soutenir des recherches qui faisaient appel à une approche écosystémique de la santé. Les communautés de praticiens ont retenu des travaux existants et les ont adaptés aux approches écosystémiques. La publication de revues a contribué à l'enrichissement des connaissances. De nouvelles générations de chercheurs ont été formées et ont entrepris leurs propres recherches en écosanté, aussi bien dans les pays du Sud qu'au sein des universités des pays du Nord. Ce travail, souvent soutenu par le CRDI, a éclairé les grands débats entre chercheurs portant sur l'écosanté et les approches écosystémiques, mais il a aussi été influencé par ces débats. Il a également fait en sorte que la communauté internationale prenne davantage conscience des répercussions que les changements environnementaux qui se produisent à grande échelle ont sur la santé. Les idées relatives aux liens systémiques qui existent entre les écosystèmes et la santé et le bien-être des êtres humains, transmises par les pratiques et les processus sociaux, économiques et culturels sont désormais bien admises, tout comme l'est la nécessité que la recherche tienne davantage compte de la complexité des contextes.

En décembre 2008, le CRDI, en partenariat avec l'Institucion Nacional de Salud Pública (INSP) du Mexique, l'Organisation panaméricaine de la santé et plusieurs autres organismes, a organisé le deuxième Forum international écosanté, conjointement avec la deuxième conférence bisannuelle de l'International Association for Ecology and Health. Le Forum a marqué un tournant dans l'évolution du domaine. Il a montré l'ampleur de l'essor qu'avait pris ce dernier (700 représentants de 70 pays), il a mis en évidence l'impact des investissements antérieurs du CRDI dans la recherche en écosanté au service du développement et il a permis de cerner les défis à relever. Dans son avant-propos, qui donne à réfléchir, Mario-Henry Rodriguez, directeur général de l'INSP, aborde un grand nombre de ces défis, notamment la nécessité de mettre davantage l'accent sur l'atteinte de l'égalité entre les sexes, de fournir davantage d'arguments convaincants afin que les décideurs modifient les

politiques en se fondant sur les résultats de recherche et d'élaborer des stratégies visant à ce que les réussites locales produisent des retombées à grande échelle.

Depuis plus de dix ans, des chercheurs qui appliquent les notions propres à l'écosanté ont publié avec succès des résultats scientifiques examinés par des pairs. Cependant, la somme de la riche expérience acquise dans la recherche en écosanté n'a encore jamais fait l'objet d'une publication décrivant clairement l'évolution des approches écosystémiques de la santé. *La Recherche Écosanté en pratique* s'efforce d'aider à combler cette lacune et de faire connaître les réussites et les forces qui se dégagent d'une approche écosystémique de la santé. Ce faisant, l'ouvrage présente aux chercheurs, aux formateurs et aux praticiens les nombreux défis qu'il reste à relever. Il propose également quelques idées sur lesquelles se pencher afin de faire avancer le domaine.

Le livre comporte 15 études de cas de recherche en écosanté, regroupées en quatre sections. Chacune traite de thèmes de développement international qui présentent un intérêt particulier au regard de la santé environnementale et qui ont fait partie de la programmation du CRDI au fil des ans, notamment les transformations agricoles, la pollution environnementale, les maladies à transmission vectorielle et la dégradation des écosystèmes urbains. Les études de cas décrivent le processus d'élaboration d'une approche écosystémique, de sa conception jusqu'aux résultats obtenus. Elles représentent un vaste éventail d'expériences, chacune d'elles étant spécifique à la nature du problème en cause et au contexte local. Elles ont toutes été fructueuses en ce sens qu'elles ont suscité des changements positifs et durables qui ne se seraient peut-être pas produits autrement. Dans de nombreux cas, des résultats ont été obtenus après des années d'efforts pour concevoir les solutions émanant de la recherche et les appliquer au problème, grâce à la participation des collectivités et des décideurs. Ces efforts représentent des investissements à long terme faits par le CRDI, ainsi que par les scientifiques et les intervenants prenant part aux projets.

Trois chapitres aident à encadrer les études de cas. Le premier chapitre expose l'historique de l'écosanté et les concepts sous-jacents à cette démarche. Puis, se fondant sur les études de cas qui suivent, il apporte une compréhension nouvelle et élargie de l'approche écosystémique de la santé. Le chapitre 21 examine les contributions que les réseaux et les communautés de praticiens ont apportées à l'essor du domaine de l'écosanté. Enfin, le dernier chapitre résume les principaux résultats qui ont découlé de la recherche en écosanté et décrit les pratiques en cours tout en relevant les lacunes et les problèmes auxquels il faudra remédier à l'avenir.

Les expériences et les perspectives présentées sont nécessairement rétrospectives et sélectives. En effet, le CRDI compte un grand nombre d'excellents projets que cet ouvrage aurait pu décrire, mais il était malheureusement impossible d'y intégrer tous les champs thématiques. À titre d'exemple, le Centre appuie un nombre croissant de travaux axés sur les aspects des maladies émergentes, comme la grippe aviaire, qui touchent aux changements sociaux et environnementaux et sur les répercussions que les changements climatiques ont sur la santé, notamment la nutrition et la sécurité alimentaire. Le Centre trouvera d'autres moyens de faire connaître ces réalisations et bien d'autres.

Qui cet ouvrage intéressera-t-il ? Il devrait plaire à tous ceux qui se penchent sur les concepts et les expériences associés à l'étude des problèmes de santé qui résultent de l'interaction des processus sociaux, économiques et écologiques, ou encore sur les stratégies visant à trouver des solutions en temps réel à des problèmes concrets touchant des collectivités précises. Les auteurs qui ont participé à cet ouvrage étant principalement des chercheurs universitaires (provenant essentiellement des pays en développement), le livre devrait attirer les universitaires et les étudiants des pays industrialisés et des pays en développement qui s'intéressent à la théorie de l'écosanté et à ses applications. Mais il sera également utile aux praticiens des domaines de la santé publique, du développement, de l'agriculture et de l'environnement qui souhaitent en apprendre davantage au sujet d'une forme participative de recherche qui débouche sur des changements positifs et durables. Enfin, toute personne avide d'en savoir plus sur les approches écosystémiques de la santé y trouvera des informations sur leurs antécédents et le contexte dans lequel elles s'inscrivent, ainsi que des exemples d'application permettant de comprendre et de mieux gérer les différents types de problèmes de santé, tels ceux liés aux agro-écosystèmes ou aux bidonvilles, à la pollution minière ou aux maladies à transmission vectorielle.

La recherche écosanté en pratique présente un domaine de recherche qui répond à la nécessité d'élaborer des stratégies fondées sur des données probantes en vue d'améliorer la santé, grâce à des changements concrets, équitables et durables apportés aux pratiques, aux politiques et aux programmes. Il est à espérer que cet ouvrage sera une source d'inspiration et qu'il servira à mieux outiller les intervenants afin qu'ils poursuivent leur réflexion sur les idées rattachées à l'écosanté et qu'ils contribuent à susciter des changements auprès des populations qui s'efforcent de mener une vie saine et productive dans les pays en développement.

Pour conclure, sur une note plus personnelle, l'expérience du CRDI au chapitre des *approches écosystémiques de la santé* a de loin dépassé toutes nos attentes initiales. En 1997, seuls quelques-uns d'entre nous semblaient avoir pris conscience du potentiel scientifique que renfermaient ces approches. La constitution de ce domaine de connaissances demeure une tâche ardue. Il s'agit d'un effort collectif poursuivi par les chercheurs – dont beaucoup reçoivent l'appui du CRDI, mais dont un nombre croissant proviennent d'autres horizons – et qui exige des débats constants. Nous tenons à remercier de leurs efforts les membres du personnel du CRDI, d'hier et d'aujourd'hui, qui ont travaillé sans répit et parfois dans des conditions très difficiles pour faire progresser le domaine de l'écosanté. Cet ouvrage constitue une partie du legs qu'ils ont transmis aux collectivités de par le monde qui s'efforcent d'assurer une vie et des moyens de subsistance plus sains, plus équitables et plus durables sur le plan écologique.

Ottawa (Ontario)

Dominique F. Charron
Jean Lebel

Remerciements

Mes premiers remerciements s'adressent aux auteurs de cet ouvrage qui ont accepté avec enthousiasme de regrouper et de présenter les projets de recherche en écosanté soutenus par le CRDI. Je remercie également les partenaires de recherche du CRDI pour leur participation et leur engagement, ainsi que les membres des collectivités et les autres intervenants de par le monde qui ont rendu ce travail possible en y contribuant. Je remercie tout particulièrement Mario-Henry Rodriguez pour son avant-propos perspicace.

Je suis également redevable à Craig Stephen pour les critiques et les suggestions précieuses qu'il a formulées tout au long de la rédaction; ses observations et ses questionnements ont permis d'améliorer grandement la qualité de ce livre. Plusieurs autres m'ont mise à l'épreuve, parmi lesquels David Waltner-Toews, Jean Lebel et Margot Parkes. Je les remercie de leur engagement dans ce rôle essentiel.

Certaines des idées exprimées aux chapitres 1 et 22 s'inspirent des discussions menées avec des étudiants, des collègues du CRDI et des représentants de la Communauté de pratique canadienne en approches écosystémiques de la santé (CoPEH-Canada), de la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal, du Forum international écosanté 2008, qui s'est tenu à Mérida, au Mexique, et de la conférence EcoHealth 2010 qui s'est déroulée à Londres, au Royaume-Uni.

Ce livre n'aurait pu voir le jour sans les efforts constants de l'équipe de révision du CRDI. Je tiens à remercier tout particulièrement Andrés Sánchez et Zsófia Orosz, qui ont assuré une très grande partie du travail, de même que Roberto Bazzni, Ana Boischio, Alicia Iglesias et Martin Wiese. D'autres collègues du CRDI, notamment Hein Mallee, François Gasengayire et Ernest Dabiré y ont apporté des éléments ainsi que des points de vue différents sur certaines idées et ont ainsi permis d'améliorer le produit final. Signalons également la contribution de Lamia El-Fattal aux premières versions de certaines parties du livre. Je remercie Francine Sinzinkayo, Jayne Bergeron, Michèle Lafleur et Vilma Gamero pour leur soutien administratif, Nola Haddadian et la Division des communications du CRDI pour leur aide à la publication, et le reste de l'équipe CRDI. Je tiens à remercier en particulier le

Comité de rédaction de la collection *Idées et innovation en matière de développement international* du CRDI qui a décidé d'inclure ce livre dans sa collection. Mes remerciements également à l'éditeur Springer pour avoir bien voulu copublier ce livre avec le CRDI.

Le travail poursuivi dans cet ouvrage reflète des années d'efforts consentis par le CRDI, entre autres, les contributions d'anciens chefs de programme et autres membres du personnel trop nombreux pour être tous cités ici. Je leur suis redevable de leur travail et de leurs contributions.

En terminant, je remercie tout particulièrement Michael Graham (www.mgedit.com) pour son soutien à la rédaction tout au long de ce travail.

Dominique F. Charron

Acronymes et abréviations

ALÉNA	Accord de libre-échange nord-américain
AMESH	adaptive methodology(ies) for ecosystem sustainability and health
ANOVA	ANalysis Of VAriance / Analyse de la variance
ANSI	American National Standards Institute (U.S.) / Institut national américain des normes (É.-U.)
APEIR	Asia Partnership on Emerging Infectious Diseases Research / Partenariat de recherche sur les maladies infectieuses émergentes en Asie
APHA	American Public Health Association (É.-U.)
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry (U.S.) / Agence pour l'enregistrement des substances toxiques et des maladies (É.-U.)
ASQ	Ages and Stages Questionnaire / Questionnaire sur les étapes du développement
CDSS	Commission des déterminants sociaux de la santé
CEAS	Centre de recherche et de consultation en santé (Quito, Équateur)
CIP	Centre international de la pomme de terre
COEDE	Consejo Estatal de Ecología / Conseil d'État en matière d'écologie (Mexique)
COPEH-Canada	Communauté de pratique canadienne en approches écosystémiques de la santé
CPE-ALC	Communauté de praticiens en écosanté de l'Amérique latine et des Caraïbes
CRDI	Centre de recherches pour le développement international / International Development Research Centre (IDRC) (Ottawa, Canada)
ELISA	enzyme-linked immunosorbent assay / essai immunoenzymatique fondé sur la fixation

EM	Évaluation des écosystèmes pour le millénaire
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária / Institut de recherche agricole et zootechnique du Brésil
EPA	Environmental Protection Agency (U.S.) / Agence pour la protection de l'environnement (É.-U.)
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations / Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
IAASTD	International Assessment of Agricultural Knowledge, Science & Technology for Development
IAEH	International Association for Ecology & Health (É.-U.)
IIED	International Institute for Environment and Development / Institut international pour l'environnement et le développement
INIAP	Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (Quito, Équateur)
INSP	Instituto Nacional de Salud Pública / Institut national de santé publique (Mexique)
IRSC	Instituts de recherche en santé du Canada
MIE	maladies infectieuses émergentes
µm	micromètre(s)
MIGA	Mesa Intersectorial de Gestión Ambiental / Table ronde sur la gestion de l'environnement (Mexique)
NAAQS	National Ambient Air Quality Standards (U.S.) / Normes nationales sur la qualité de l'air ambiant (É.-U.)
NIOSH	National Institute of Occupational Safety and Health (U.S.) / Institut national de la sécurité et de la santé au travail (É.-U.)
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Économiques
OMD	Objectifs du Millénaire pour le développement
OMS	Organisation mondiale de la Santé
ONG	organisation(s) non gouvernementale(s)
OPS	Organisation panaméricaine de la santé (É.-U.)
PIB	produit intérieur brut
PIXE	proton-induced (ou particle-induced) X-ray emission / émission de rayons X induits par protons (ou par particules chargées)
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente / Office fédéral de protection de l'environnement (Mexique)
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales / Secrétariat de l'environnement et des ressources naturelles (Mexique)
SIG	système d'information géographique
SIMA	Systemwide Initiative on Malaria and Agriculture (programme sur l'interaction entre l'agriculture et le paludisme, coordonné par le Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale [CGIAR] et le Centre de recherches pour le développement international [CRDI])

SRAS	syndrome respiratoire aigu sévère / Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS)
SSH	Servicios de Salud de Hidalgo (Services sanitaires d’Hidalgo) – Mexique
STEPS Centre	Social, Technological and Environmental Pathways to Sustainability Centre (Institut d’études en développement, Université de Sussex, Brighton, R.-U.)
US-EPA	U.S. Environmental Protection Agency / Agence pour la protection de l’environnement (É.-U.)
WBCSD	World Business Council for Sustainable Development / Conseil économique mondial pour le développement durable
WGEKN	Women and Gender Equity Knowledge Network

Table des matières

1 Écosanté – Origines et approche.....	1
Dominique F. Charron	
Partie I Lier la santé et le bien-être humains à la transformation des agro-écosystèmes	
2 Introduction.....	37
Lamia El-Fattal et Andrés Sánchez	
3 Des collectivités en santé : la recherche agricole participative améliore la nutrition infantile, la sécurité alimentaire et les sols à Ekwendeni, au Malawi.....	41
Rachel Bezner Kerr, Rodgers Msachi, Laifolo Dakishoni, Lizzie Shumba, Zachariah Nkhonya, Peter Berti, Christine Bonatsos, Enoch Chione, Malumbo Mithi, Anita Chitaya, Esther Maona et Sheila Pachanya	
4 Relever les défis liés à la santé des agriculteurs et à la durabilité des agro-écosystèmes dans les hautes terres de l'Équateur	53
Fadya A. Orozco et Donald C. Cole	
5 Composer avec les répercussions de la floriculture sur la santé et l'environnement en Équateur.....	67
Jaime Breilh	
6 Diversité alimentaire au Liban et au Yémen : l'histoire de deux pays	79
Malek Batal, Amin Al-Hakimi et Frédéric Pelat	

Partie II Ressources naturelles, écosystèmes, pollution et santé

7 Introduction	95
Ana Boischio et Zsófia Orosz	
8 Étude écosystémique de l'exploitation des mines de manganèse dans la région de Molango, au Mexique	99
Horacio Riojas-Rodríguez et Sandra Rodríguez-Dozal	
9 Atténuer les risques pour la santé dans le secteur de l'extraction et du broyage de la pierre en Inde	111
Raghvesh Ranjan, K. Vijaya Lakshmi et Kalpana Balakrishnan	
10 Un cercle vertueux en Amazonie : la réduction de l'exposition au mercure liée à la consommation de poisson passe par l'agriculture durable	123
Jean Remy Davée Guimarães et Donna Mergler	
11 Répercussions de l'exploitation aurifère à petite échelle en Équateur	135
Óscar Betancourt, Ramiro Barriga, Jean Remy Davée Guimarães, Edwin Cueva et Sebastián Betancourt	

Partie III Pauvreté, écosystèmes et maladies à transmission vectorielle

12 Introduction	151
Roberto Bazzani et Martin Wiese	
13 Repenser la recherche et la gestion du paludisme – les études de cas en Ouganda et en Tanzanie	157
Joseph Okello-Onen, Leonard E.G. Mboera et Samuel Mugisha	
14 Une approche écosystémique pour la prévention de la maladie de Chagas dans les zones rurales du Guatemala	171
Carlota Monroy, Xochitl Castro, Dulce Maria Bustamante, Sandy Steffany Pineda, Antonieta Rodas, Barbara Moguel, Virgilio Ayala et Javier Quiñonez	
15 Prévention de la dengue à l'échelle locale à La Havane	183
Cristina Díaz	
16 Recherche écobiosociale sur la dengue en Asie – principes généraux et étude de cas en Indonésie	193
S. Tana, W. Abeyewickreme, N. Arunachalam, F. Espino, P. Kittayapong, K.T. Wai, O. Horstick et J. Sommerfeld	

Partie IV Intégrer la santé communautaire à la vie urbaine ?

17 Introduction	209
Andrés Sánchez	
18 Reconstruire les écosystèmes urbains pour améliorer la santé communautaire à Katmandou	215
D.D. Joshi, Minu Sharma et David Waltner-Toews	
19 Comprendre l'eau pour comprendre la santé – le cas de Bebnine, au Liban	227
Rima R. Habib	
20 L'eau, les déchets et la santé des enfants dans les quartiers à faible revenu de Yaoundé	239
Emmanuel Ngnikam, Benoît Mougoué, Roger Feumba, Isidore Noumba, Ghislain Tabue et Jean Meli	

Partie V La création d'un nouveau domaine

21 L'union fait la force – des réseaux à l'avant-garde de la constitution de l'écosanté	255
Margot W. Parkes, Dominique F. Charron et Andrés Sánchez	
22 La recherche écosanté en pratique	281
Dominique F. Charron	
Index	301

Chapitre 1

Écosanté – Origines et approche

Dominique F. Charron

Améliorer la santé des populations, tout en favorisant la prospérité et la résilience des collectivités et la protection de l'environnement, voilà un des grands défis du développement du XXI^e siècle. Ce livre décrit comment un nouveau domaine de recherche, d'éducation et de pratique de plus en plus présent sur la scène internationale appelé écosanté, relève ce défi et met à profit des idées novatrices pour aider à l'édification de collectivités et de milieux plus sains dans les pays en développement.

Près de vingt ans après le Sommet de la Terre de 1992 à Rio de Janeiro, la déclaration de principes et le programme Agenda 21 en faveur du développement durable (Nations Unies 1992), le monde est toujours face à une contradiction : le développement social et économique est nécessaire pour lutter contre la pauvreté et améliorer la qualité de vie des populations. Pourtant, à l'échelle planétaire, les écosystèmes souffrent encore maintenant des modèles de développement passés et présents, lesquels ont aussi une incidence majeure sur la santé humaine. D'aucuns laissent entendre que la Terre a dépassé sa capacité d'accueil (Hassan et al. 2005; Wackernagel et al. 2002), ce qui non seulement empêche les humains de mener une vie saine et productive aujourd'hui, mais menace également les conditions de vie des générations futures. Il faut impérativement changer notre manière d'interagir avec l'environnement pour résoudre cette contradiction, améliorer la santé et assurer un développement écologique, social et économique plus durable.

Le but de ce livre est de faire le point sur des travaux de recherche novateurs permettant de modifier la santé et le bien-être des populations de manière durable et équitable grâce à une meilleure interaction avec l'environnement. Il présente diverses approches écosystémiques de la santé (ou recherche écosanté) ainsi que quelques expériences et leçons qui en ont été tirées. Il s'appuie sur plusieurs publications, dont celles signées par Forget (1997), Forget et Lebel (2001), Lebel (2003) et Waltner-Toews et al. (2008). Fondé sur plusieurs études de cas et d'autres contributions de

D.F. Charron (✉)

Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Ontario, Canada

Courriel: ecosante@crdi.ca

chercheurs soutenus par le Centre de recherches pour le développement international (CRDI), organisme canadien, le livre fait état de mesures qui ont réellement modifié les conditions de vie des gens, leur santé et les écosystèmes dont ils dépendent. Ces changements sont les résultats directs de l'application d'une approche écosystémique de la santé dans des régions en développement de la planète. Ce livre met également en lumière la recherche-action, appliquée et participative qui en découle et qui a permis non seulement d'améliorer la gestion de la santé et de l'environnement dans les pays en développement, mais aussi, souvent, d'influer sur les politiques et les pratiques de ces pays.

Jusqu'à présent, aucune publication n'est réellement parvenue à décrire l'ensemble des résultats de la recherche écosanté, ni le contexte socio-économique et écologique favorisant ces résultats ou leurs effets. Ce livre examine 15 études de cas qui font état de cette lacune. Celles-ci démontrent la valeur ajoutée des approches écosystémiques de la santé pour ce qui est des problèmes des pays en développement et présentent les résultats exhaustifs de la recherche qui a contribué tant au développement qu'au domaine de l'écosanté.

Chaque étude de cas représente un type de réussite différent. Apporter des changements par une recherche-action appliquée, intégrée et participative telle que l'écosanté n'est pas chose facile. Les résultats de chaque projet étant uniques et imprévisibles, comment savoir si un projet a réussi ? Les études de cas basent l'évaluation de la réussite sur les changements positifs et durables qu'on n'aurait pu obtenir autrement. Ces changements sont multidimensionnels. En se fondant sur les résultats de la recherche, il est possible d'améliorer la santé pour peu que les gens modifient leurs rapports avec leur environnement. Dans de nombreux cas, l'environnement local lui-même s'améliore. Les conditions sociales et économiques progressent également. Les nouvelles constatations scientifiques et les innovations, l'autonomisation et la participation des collectivités, ainsi que les modifications des politiques, ne représentent que quelques aspects des projets écosanté réussis.

On entend par innovation les nouvelles façons de faire, c'est-à-dire non seulement la science et la technologie, mais – surtout – les nouvelles idées, les institutions, les pratiques, les comportements et les relations sociales qui façonnent les modèles scientifiques et technologiques, les objectifs, les applications et les résultats (STEPS Centre 2010). Ce chapitre sert de préparation à la lecture des études de cas. Il trace l'historique des approches écosystémiques de la santé, décrit l'ensemble des principes qui éclairent la recherche, donne des exemples de cadres de références et présente une cartographie des processus communs liés à l'application de l'approche écosystémique de la santé, tout en signalant certains défis à relever par le domaine de l'écosanté.

Pourquoi a-t-on besoin d'une recherche en écosanté ?

La population mondiale devrait atteindre les neuf milliards d'ici 2050. On estime que la quasi-totalité de la croissance démographique, aujourd'hui et au cours des 40 prochaines années, se produira dans les pays en développement (Nations Unies 2008). Ces derniers supportent également l'essentiel de la charge de morbidité et de

mortalité mondiale. Malgré les progrès réalisés dans l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le développement (OMD) (Nations Unies 2000) devant mener à la réduction des taux de mortalité infantile et à un meilleur contrôle des grandes maladies comme la tuberculose et le paludisme, la vie des habitants des pays les plus pauvres est encore jusqu'à 30 % plus courte et moins saine que celle des habitants des pays les plus riches (OMS 2008). Les problèmes de santé et la dégradation de l'environnement prennent des proportions alarmantes et se produisent de plus en plus souvent simultanément : les extrêmes climatiques, les catastrophes naturelles et les menaces de pandémie en sont des exemples probants. D'autres crises mondiales, telles que les crises financières, qui frappent d'abord les plus pauvres, viennent encore exacerber la situation. Les écosystèmes se révèlent incapables de fournir les services qu'on en attend (Hassan et al. 2005). Les besoins et les styles de vie d'une petite partie des sept milliards d'habitants de la Terre exercent une pression continue sur les écosystèmes et creusent l'écart entre les riches et les pauvres. Ces problèmes de santé et la dégradation de l'environnement, qui s'aggravent sans cesse, sont interdépendants. De manière générale, les causes profondes de cette dégradation – changements climatiques, mondialisation, urbanisation, déboisement, intensification agricole – nuisent à la santé humaine et accentuent les disparités économiques et sociales entre les riches et les pauvres partout dans le monde.

La dégradation des écosystèmes crée aussi des problèmes de santé à l'échelle locale. Les risques environnementaux liés à l'eau potable, à la septicité, à la qualité de l'air, au milieu de travail, à la pollution et à la mauvaise gestion de l'environnement, contribuent à la majorité des maladies (Prüss-Üstün et Corvalán 2006) et constituent un fardeau économique variant de 1,5 % à 4 % du produit intérieur brut (PIB) de nombreux pays en développement (Banque mondiale 2009).

Dans diverses régions du monde, comme le montrent les études de cas présentées ici, la pauvreté force les gens à vivre dans des milieux dégradés et à recourir à des moyens de subsistance néfastes pour leur santé, par exemple les travailleurs de la floriculture et des mines d'or en Équateur, des carrières de pierre en Inde ou les habitants des bidonvilles de Katmandou et de Yaoundé. Les pauvres et les populations autrement marginalisées se sentent souvent impuissants et sont les moins aptes à s'adapter aux changements environnementaux, économiques et sociaux ou à se protéger des risques environnementaux. Il arrive qu'ils aient à utiliser les écosystèmes de manières qui mettent leur santé en péril, étant plus exposés à des organismes contagieux ou à des substances toxiques et plus vulnérables aux risques d'ordre physique comme les inondations. Les familles défavorisées n'ont généralement qu'un accès limité à l'information sur la santé ou aux services de santé. Les personnes pauvres doivent souvent quitter leur foyer pour trouver du travail, de sorte que les migrants et leur famille, qu'ils sont obligés d'abandonner, sont encore plus vulnérables aux risques pour la santé.

En raison de l'écart important qui existe entre les riches et les pauvres, les plus démunis ne profitent sans doute pas autant que d'autres du développement économique. De plus, étant donné que les activités de développement modifient le milieu, l'accès à la nourriture, à l'eau potable et au carburant peut être plus difficile. Les écosystèmes surexploités ne peuvent pas assurer des moyens de subsistance sains. Dans de nombreux pays en développement, les personnes qui mènent un

combat quotidien pour survivre n'ont souvent pas d'autre choix que d'exercer des activités qui accentuent la dégradation de l'environnement et augmentent les risques pour leur santé. La pauvreté est un piège; elle décourage les investissements et la croissance, dégrade les écosystèmes et détériore la santé (Lopez et Serven 2009).

Partout dans le monde, la transformation des écosystèmes a donné lieu à des régimes climatiques moins fiables et réduit la productivité. Le mauvais état de nombreux écosystèmes amenuise la probabilité d'atteindre les objectifs de développement économique et humain, dont l'amélioration de la santé des pauvres de la planète. Stopper la dégradation et rétablir l'équilibre des écosystèmes est un défi gigantesque, alors qu'il faut les utiliser pour répondre aux demandes croissantes de services écosystémiques (ou écoservices) sans compromettre la santé humaine. Il est possible que les efforts consentis dans le monde entier ne soient pas encore suffisants pour atteindre cet objectif.

L'intérêt grandissant porté au développement durable, à la qualité de l'environnement et aux efforts nécessaires pour améliorer la santé humaine est signe d'espoir pour l'avenir. À preuve, les nombreux objectifs et cadres internationaux axés sur l'amélioration de la santé humaine et de l'environnement – y compris les OMD. L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) a contribué à l'amélioration de la santé mondiale grâce à la révision du Règlement sanitaire international (OMS 2005) et de publications telles que *Prévenir la maladie grâce à un environnement sain* (Prüss-Üstün et Corvalán 2006) et le rapport sur les déterminants sociaux de la santé (CDSS 2008). Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat a déterminé que la santé et le bien-être de l'humanité étaient particulièrement menacés par les différents scénarios de changements climatiques et souligne l'importance des incidences des changements climatiques sur la santé, notamment celles qui sont liées à l'environnement. En outre, on se penche de plus en plus sur les risques et les avantages potentiels des stratégies de réduction des gaz à effet de serre (Parry et al. 2007). Plus récemment, l'OMS a mis en place un processus d'établissement des priorités de la recherche sur les politiques afin d'éviter que les changements climatiques ne nuisent à la santé (OMS 2009c).

L'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire (EM) est une importante initiative tentant de concilier le bien-être et la santé humaine avec la conservation et l'exploitation des écosystèmes davantage axée sur la durabilité. Le rapport de synthèse de l'initiative décrit en quoi les écosystèmes participent au bien-être humain, globalement définis comme des écoservices, c'est-à-dire les avantages que les écosystèmes procurent à l'humanité : la nourriture, l'eau, le bois d'œuvre et les fibres; les politiques en matière de climat, de déchets, de prévention des inondations, ainsi que sur la qualité de l'eau et les maladies; les bienfaits d'ordre récréatif, esthétique et spirituel; et les processus biophysiques fondamentaux tels que la formation du sol, la photosynthèse et le cycle des éléments nutritifs. Le cadre conceptuel de l'EM organise les relations entre la santé humaine et le bien-être en corrélation avec les écosystèmes (Hassan et al. 2005). Les nombreux rapports de l'EM ont permis de faire de grands progrès dans l'intégration du bien-être humain aux écosystèmes, notamment la Synthèse sur la santé (Corvalán et al. 2005) publié par l'OMS. Toutefois, le Règlement sanitaire international de l'OMS (OMS 2005) et la

Commission des déterminants sociaux de la santé (CDSS 2008) ne considèrent les contributions des écosystèmes à la santé que de manière partielle, bien qu'ils fassent partie intégrante des OMD et malgré les liens établis dans l'EM. La compartimentation des politiques en matière de santé et d'environnement, notamment, est constamment à contre-courant d'une vérité fondamentale, à savoir que la santé humaine dépend d'environnements sains et que la prospérité humaine est tributaire à la fois de collectivités en santé que de la salubrité des écosystèmes.

Le domaine de l'écosanté s'efforce de dépasser cette compartimentation. En mettant l'accent sur l'intégration, ce domaine attire des chercheurs de nombreuses disciplines qui veulent échapper au cloisonnement de leur champ d'activité. Il y a des exemples de réussite. Certains pays, par exemple l'Équateur (République de l'Équateur 2008) et la Thaïlande (Bhumibhol Adulyadej [roi de Thaïlande] 2007), ont fait état des liens entre la santé et l'environnement dans leurs lois et politiques. D'autres instances leur emboîtent le pas. Comme l'illustrent un grand nombre des études de cas réunies dans ce livre, les données probantes issues de la recherche écosanté montrent que ce domaine contribue effectivement aux changements sociaux et environnementaux qui améliorent la santé des populations. La recherche est éclairée par les réalités et les priorités locales, et elle est liée aux personnes et aux processus en mesure de mettre ces connaissances en application afin d'améliorer à long terme la santé et les écosystèmes.

Sans une attention suffisante portée à l'état des écosystèmes et aux inégalités sociales et économiques entre les personnes qui dépendent de ces écosystèmes, les efforts pour améliorer la santé mondiale et le développement humain sont voués à l'échec. Les changements climatiques, la pollution, les perturbations de l'écologie des maladies animales menant à l'éclosion de nouvelles maladies humaines, et la dégradation des écosystèmes qui ne peuvent plus produire d'aliments sains, d'eau propre et d'air pur, rendront moins efficaces les initiatives mondiales de santé. Pour notre bien commun, et celui des générations futures, l'amélioration de la santé humaine et de l'état des écosystèmes doit être simultanée. Pour ce faire, la recherche associant différents types de connaissances doit produire des données probantes plus concluantes et créer de meilleures stratégies en vue d'améliorer la santé humaine et les écosystèmes au sein des collectivités partout dans le monde.

Définitions

Bon nombre des termes utilisés dans ce livre ont plus d'une signification. Selon la constitution de l'OMS, la santé humaine est un état de complet bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité (OMS 1948). Elle indique également que « la possession du meilleur état de santé qu'il est capable d'atteindre constitue l'un des droits fondamentaux de tout être humain, quelles que soient sa race, sa religion, ses opinions politiques, sa condition économique ou sociale ». Une notion adoptée lors de la première conférence internationale pour la promotion de la santé tenue à Ottawa en 1986, connue sous le

nom de Charte d'Ottawa, précise : « Pour parvenir à un état de complet bien-être physique, mental et social, l'individu, ou le groupe, doit pouvoir identifier et réaliser ses ambitions, satisfaire ses besoins et évoluer avec son milieu ou s'y adapter » (OMS 1986). On peut aussi considérer la santé comme une condition dynamique et relative, une capacité ou une ressource plutôt qu'un état (ASPC 1996).

Par déterminants de la santé, on entend l'ensemble des conditions externes ayant un effet sur la santé. Dans le vocabulaire de la santé publique, les déterminants ont trait aux facteurs environnementaux et socio-économiques associés aux incidences sur la santé, mais qui sont en quelque sorte étrangers aux causes immédiates de la maladie. L'approche axée sur la santé de la population repose sur la compréhension des différents déterminants de la santé et a pour but de fixer des critères permettant de les mesurer (ASPC 1996). Mais le concept de déterminants externes de la santé (l'environnement physique, les agents pathogènes, le revenu et l'éducation, par exemple) incite à évaluer séparément chacun des facteurs, ce qui dément la nature et l'interconnexion dynamiques des processus sous-jacents qui relient ces déterminants.

Dans l'esprit de l'EM, le bien-être humain

compte de multiples éléments, dont le tissu de base pour bien vivre comprenant des moyens d'existence sûrs et appropriés, la disponibilité d'une nourriture suffisante à tout moment, d'un logement, de vêtements, et un accès aux biens; la santé comprenant [...] un environnement physique sain, de bonnes relations sociales [...]; la sécurité, dont l'accès sécurisé aux ressources naturelles et autres types de ressources, la sécurité personnelle et la protection contre les catastrophes naturelles et celles provoquées par l'homme; et la liberté de choix et d'action, dont l'opportunité d'atteindre ce qu'un individu peut juger valeureux de faire ou d'être. (*extraits de Hassan et al. 2005, p. 9*)

Ce livre présente une définition globale de la santé qui va plus loin que la simple absence de maladie ou d'infirmité et reconnaît que l'idée de la santé dépend du contexte, des attentes, etc. Les approches écosystémiques de la santé sont semblables à l'approche « santé de la population », mais tiennent compte également des corrélations dynamiques entre les déterminants de la santé de même que des liens entre ces interrelations et les incidences sur la santé. Dans le domaine de l'écosanté, la santé est essentiellement interprétée et évaluée au sein d'une collectivité ou d'un sous-groupe. Suivant l'usage courant, la santé est prise dans le sens métaphorique du terme, par exemple lorsqu'on parle d'environnements sains. Le terme bien-être, quant à lui, se rapporte à la santé humaine au sens large, aux aspirations et à la capacité des êtres humains d'atteindre leurs objectifs, comme le définit l'EM.

Les termes « environnement » et « écosystème » sont déjà apparus plusieurs fois dans ce chapitre. On entend « environnement » dans son acception générale, pour désigner le milieu qui entoure une personne ou un objet, un ménage ou une collectivité. Écosystème évoque une unité fonctionnelle qui englobe la dynamique entre les plantes, les animaux (y compris les humains), les microorganismes et le milieu physique dans lequel ils évoluent. Les recherches décrites dans ce livre définissent les frontières des écosystèmes en fonction du contexte du problème à l'étude, comme un bidonville, un plan d'irrigation de rizière ou une zone riveraine en Amazonie. Le comportement des écosystèmes est complexe, et les efforts pour les

comprendre se fondent sur des éléments de la pensée systémique. Dans ce livre, l'expression « approche écosystémique » est utilisée dans le sens que lui donnent les écrits contemporains sur les approches écosystémiques (voir, par exemple, Allen et al. 1993; Kay et al. 1999; et plusieurs chapitres de Kay et ses collaborateurs dans Waltner-Toews et al. 2008).

Les populations utilisent de manière directe et indirecte les écosystèmes, qui leur procurent des services. Les écosystèmes ont également une valeur intrinsèque. Partout dans le monde, les populations se transforment et façonnent les écosystèmes pour en tirer des usages et des avantages tels que l'agriculture, des établissements urbains, l'aquaculture et l'énergie, ainsi que des projets d'exploitation de ressources naturelles.

Les approches écosystémiques de la santé

Les approches écosystémiques de la santé (ou recherche écosanté) associent formellement l'idée des déterminants sociaux et environnementaux au concept d'écologie et de pensée systémique dans le cadre d'une recherche-action indissociable du développement social et économique. Les approches écosystémiques de la santé s'utilisent pour décortiquer les interactions entre la santé humaine et les dimensions écologiques et socio-économiques d'une situation donnée, examiner comment les gens utilisent ou influent sur les écosystèmes et analyser les répercussions sur la qualité des écosystèmes, la fourniture d'écoservices et la durabilité.

L'écosanté désigne aussi un nouveau domaine de recherche, d'éducation et de pratique de plus en plus présent sur la scène internationale et qui regroupe différentes écoles de pensée. Les idées exposées dans ce livre proviennent principalement d'une de ces écoles, initialement formée et préconisée par le CRDI, mais qui est aujourd'hui influencée par un domaine plus vaste et en pleine expansion. Aucune autre approche n'est (jusqu'à présent) meilleure ou même dominante, comme en font foi le nombre de cadres et de démarches suggérés par la dénomination écosanté et la gamme des recherches publiées dans la revue *EcoHealth*¹ – ce que montrent à l'évidence les différentes interprétations de l'approche écosystémique présentées dans les études de cas de ce livre, bien qu'elles s'inspirent toutes d'une même école de pensée. Cette diversité constitue un atout pour le domaine en plein essor qu'est l'écosanté et s'inscrit dans le droit fil de la globalité et de la transdisciplinarité, principes sur lesquels repose l'écosanté.

Les éléments fondamentaux d'une démarche de recherche traitant à la fois de la dégradation de l'environnement et de la santé humaine dans les pays en développement ont été proposés comme une *approche écosystémique de la santé* par Forget et Lebel (2001) et approfondis par Lebel (2003). Essentiellement, cette approche associe l'amélioration de la gestion de l'environnement à l'amélioration de la santé dans le cadre de la recherche participative et transdisciplinaire. La définition de la santé

¹<http://www.ecohealth.net/>.

ou de la maladie comme un état qui ne se réduit pas aux effets (cumulatifs) des déterminants sociaux ou environnementaux, apparentés et indépendants, est la pierre angulaire de cette approche. Elle diffère en cela de la pensée qui prédominait dans le milieu de la recherche sur l'écosalubrité à l'époque. L'approche écosystémique reconnaît que la santé et le bien-être résultent d'interactions dynamiques et complexes entre des déterminants tout autant qu'entre les personnes, les conditions socio-économiques et les écosystèmes. Un processus dynamique d'interactions, souvent déterminé par les activités sociales et économiques des gens, influe également sur l'état des écosystèmes. Ainsi, bien qu'elle soit principalement axée sur l'amélioration de la santé humaine, l'approche écosystémique de la santé va bien au-delà des approches biomédicales ou épidémiologiques dominantes dans la recherche en santé (voir Rapport et al. 1999 pour plus de détails sur les limites de l'approche biomédicale ou clinique).

Dès le début, la présente étude s'est penchée sur le besoin croissant d'orientation pratique dont font état les chercheurs qui s'efforcent de comprendre en quoi la santé est liée aux écosystèmes. Les approches écosystémiques de la santé sont apparues, en partie, en raison des frustrations de certains chercheurs devant les restrictions de leur domaine et d'autres disciplines lorsqu'il fallait composer avec les problèmes de plus en plus complexes liés à la santé et aux écosystèmes et tenter de faire changer les choses dans les collectivités locales (De Plaen et Kilelu 2004). L'étude tient compte également de la tendance de certains mouvements écologistes des années 1980 à ignorer les êtres humains ou à les considérer indépendamment des écosystèmes (Forget 1997). Les approches écosystémiques de la santé (et d'autres approches semblables) ont été influencées par plusieurs idées et mouvements, y compris l'approche écosystémique avancée par la Commission mixte internationale pour la gestion transfrontalière des eaux au Canada (Allen et al. 1993) et par les tenants du développement durable (Brundtland 1987), de la promotion de la santé (OMS 1986), de l'écosalubrité (Rapport et al. 1979, 1999), de l'éco-épidémiologie (Susser et Susser 1996; March et Susser 2006), de la médecine sociale en Amérique latine (Waitzkin et al. 2001; Iriart et al. 2002) et du mouvement de santé publique en Europe (voir un résumé dans Krieger et Birn 1998). La plus grande partie de cet héritage est présentée dans l'ouvrage de Forget et Lebel (2001). Parkes et ses collaborateurs (2003) englobent dans ce débat l'écologie humaine, alors que Bunch et al. (2008) présentent une exploration astucieuse de la parenté intellectuelle de l'approche écosystémique. Parkes et ses collègues (2005) retracent également l'évolution des approches écosystémiques du point de vue de la santé publique et sous l'angle de la lutte contre les maladies infectieuses.

Le concept des systèmes socio-écologiques couplés (Berkes et Folke 1998) aide à mieux comprendre les relations et les interactions complexes entre les sociétés et les écosystèmes. Les activités sociales, culturelles et économiques des gens – allant de la prise de décisions des ménages aux systèmes et traités internationaux, en passant par les politiques nationales – ont lieu au sein des écosystèmes. Ces mêmes activités façonnent les relations qu'ont les collectivités avec leurs écosystèmes, et ont des incidences sur la santé. Les approches écosystémiques de la santé s'appuient à la fois sur les sciences naturelles et les sciences sociales, leur prise en compte des

comportements systémiques, ainsi que leurs méthodologies et leur mode d'interprétation des résultats. L'application des approches systémiques est traitée plus en détail dans les ouvrages de Waltner-Toews et al. (2008), de Kay et Regier (2000) et de Regier et Kay (2001). Les travaux de ces auteurs s'appuient en grande partie sur ceux de Checkland (2000) pour ce qui est de la pensée systémique et de Allen et Hoekstra (1992) pour la complexité des systèmes écologiques.

Plusieurs points de vue scientifiques sont nécessaires afin de décrire de manière complète le comportement des systèmes socio-écologiques couplés. Mais les perspectives universitaires ne sont pas suffisantes. Les connaissances et l'opinion des personnes vivant au quotidien la situation au sein des écosystèmes sont également très utiles, tout comme la position des responsables des politiques qui influent sur la situation. Suivant la participation de ces différentes personnes à la recherche-action, les résultats de recherche peuvent entraîner la modification des décisions, des politiques et des pratiques qui mènent à des améliorations durables. Bref, la recherche écosanté exige des universitaires qu'ils travaillent non seulement avec des experts d'autres disciplines, mais aussi avec la société civile tout au long du processus d'enquête, afin d'intégrer différents points de vue et types de connaissances. En plus des différences entre des opinions parfois bien arrêtées, il faut tenir compte, dans ce type de recherche, de la nécessité de bien comprendre les rapports de pouvoir et savoir les gérer. Réussir n'est pas facile, et les études de cas de ce livre montrent aussi bien les succès que les défis auxquels il faut encore faire face.

La dimension « écologique » de la santé et du bien-être est contrebalancée par l'apport de la philosophie des sciences sociales. Une opinion répandue dans le milieu des sciences naturelles et médicales veut que l'information objective et validée par une source indépendante fournie par la science constitue les données probantes permettant de prendre des décisions éclairées. L'approche écosystémique de la santé fait siens les points forts de cette conception, tout en reconnaissant que les travailleurs scientifiques (et la recherche) font partie intégrante des processus politiques et sociaux et que, de ce fait, la science ne peut prétendre être totalement empirique ou objective (Kuhn 1970). Par l'intégration du point de vue et de la participation des parties prenantes, les pratiques et la recherche en écosanté font une large place à l'éthique et entendent ainsi améliorer le monde. La recherche écosanté crée de nouvelles connaissances qui constituent des données probantes pouvant aider à mettre en place ces changements.

Cela dit, ces données probantes ne se transforment pas automatiquement en décisions politiques capables de changer la vie des gens dans les villages, les fermes et les villes du monde. La recherche présentée dans ce livre est une recherche appliquée – le « développement durable » étant l'une des applications importantes. Il ne s'agit pas seulement de créer des connaissances pouvant être généralisées au-delà d'un contexte particulier. La recherche dont il est question ici produit plutôt des savoirs immédiatement applicables pour modifier une situation problématique donnée. Les connaissances ainsi produites sont à la fois testées de manière scientifique, rigoureuse et localement pertinente, ce qui permet des interventions plus efficaces et une plus grande collaboration des collectivités, y compris dans la prise de décisions.

Pourquoi ce type d'approche est-il important ? La santé humaine et les défis environnementaux qui se posent de nos jours sont intimement liés et symptomatiques des nombreux problèmes auxquels le monde doit faire face : ils sont urgents et alarmants; ce sont des problèmes d'envergure et multifformes; ils sont complexes et difficiles à cerner; et, pourtant, il faut s'en occuper sans tarder pour inverser et résoudre les problèmes ou trouver moyen de s'attaquer à ces enjeux. Il existe un consensus international selon lequel « les problèmes auxquels l'humanité est confrontée sont intimement liés entre eux, de sorte que chacun tend à rendre plus difficile la solution d'un ou de plusieurs autres » (Nations Unies 2001). Malgré cela, il semble que les réactions et les interventions se manifestent surtout dans un seul secteur, par l'adoption de pratiques non participatives et de technologies miracles qui sont inadéquates.

Aujourd'hui, le domaine de l'écosanté comprend une communauté mondiale hétérogène de chercheurs et de praticiens mettant en relation l'environnement, la société et la santé. Le domaine de l'écosanté rassemble des groupes de chercheurs spécialisés dans la santé et l'environnement des pays en développement (comme dans le présent ouvrage), les changements climatiques et la santé mondiale, et les relations entre les maladies touchant de nombreuses espèces liées aux changements climatiques, à la biologie et la médecine de la conservation. Plus qu'une simple association d'individus aux vues similaires, l'écosanté est un domaine de recherche, d'éducation et de pratique en pleine expansion, aux origines épistémologiques et historiques diverses (Forget et Lebel 2001; Bunch et al. 2008; Waltner-Toews et al. 2008).

Les études de cas de ce livre s'attaquent à un large ensemble de problèmes de santé issus des conditions de vie des populations défavorisées vivant dans différents types d'écosystèmes dégradés de la planète. Toutes ces études reposent sur des approches écosystémiques de la santé inspirées par le CRDI (Lebel 2003). Dans ce contexte, on entend par approche non pas un cadre de référence ou une méthodologie, mais plutôt un état d'esprit qui oriente le processus de recherche conçu pour donner lieu à des mesures concrètes ou modifier les conditions de vie de ces populations et l'état de leur environnement. Le processus d'enquête (ou de recherche) n'est pas une pratique courante, car il porte sur les raisons de la situation à l'étude tout en participant au changement qui favorisera un développement plus durable, plus sain et plus respectueux de l'environnement.

Les principes de l'approche écosystémique de la santé

La recherche écosanté est complexe à réaliser parce qu'elle s'appuie aussi bien sur des démarches empiriques que sur des protocoles méthodologiques flexibles et dépendants du contexte. Toutefois, l'expérience pratique de la recherche écosanté laisse entendre qu'un ensemble de principes permet d'éclairer la mise en application des approches écosystémiques de la santé. Ces principes sont des repères importants pour l'exécution des activités de recherche en écosanté et déterminent les types de résultats auxquels on peut s'attendre. Les principes ne constituent pas

une liste méthodologique, et le fait d'en tenir compte ne garantit pas la résolution des problèmes liant la santé aux écosystèmes. Ils font cependant partie intégrante d'un processus de recherche efficace visant à produire des connaissances et à les mettre en pratique pour résoudre les problèmes décelés. Les six principes exposés ci-dessous donnent des indications sur la façon de réaliser des travaux de recherche en écosanté; les trois premiers se concentrent davantage sur le processus et les trois derniers, sur les objectifs intrinsèques de la recherche écosanté.

Principe n° 1 : La pensée systémique

Comprendre les relations entre les écosystèmes et les humains et leur santé est un véritable casse-tête. Les chercheurs qui tentent de le résoudre tout en tenant compte des divers points de vue d'universitaires et d'experts, peuvent être dépassés par la quantité de liens, d'éléments et de rapports possibles. La pensée systémique aide à ordonnancer la réalité complexe de la santé dans le contexte des systèmes socio-écologiques.

Décortiquer un problème formulé dans un contexte de systèmes socio-écologiques couplés exige l'analyse de plusieurs dimensions (écologique, socioculturelle, économique, gouvernance). L'approche écosystémique de la santé examine les relations entre ces éléments. La participation des gens et leurs interactions sont essentielles à la modélisation de systèmes complexes; en comprendre toutes les dimensions exige l'expertise des sciences sociales. La pensée systémique peut aider à expliquer les limites, l'ampleur et la dynamique du problème. Elle permet en fin de compte de mettre en place un processus de recherche plus riche et plus efficace.

Du point de vue systémique, la portée du problème est importante, car dans les systèmes socio-écologiques, les échéances varient selon les composantes – du très court terme (par exemple, la tâche quotidienne d'aller chercher l'eau et le bois) aux cycles saisonniers plus étendus, jusqu'aux tendances à très long terme (les changements climatiques, par exemple). En même temps, les interactions entre l'écosystème et le paysage régional, national et mondial peuvent aider les chercheurs à comprendre les causes profondes d'une situation ou d'un problème particulier. D'un autre côté, les interactions entre les membres d'un ménage et les liens que ceux-ci entretiennent avec les différents groupes d'une collectivité, qui diffèrent sans doute entre les hommes et les femmes, sont tout aussi importants. La plupart des études de cas abordent ces liens locaux multi-échelles et en donnent un juste aperçu. Ils illustrent également les difficultés que pose l'établissement de liens entre une collectivité et des niveaux administratifs de plus grande envergure (systèmes infrarégionaux et nationaux) (Freitas et al. 2007).

La recherche fondée sur la pensée systémique peut mener à des changements de politiques et de pratiques. L'étude de cas portant sur la maladie de Chagas au Guatemala explique comment le projet a réussi à convaincre le ministère national de la Santé d'agir différemment et à influencer sur les initiatives régionales de santé. L'équipe de recherche a su situer l'écologie de cette maladie dans un contexte régional,

proposer des interventions applicables à l'échelle locale et les mettre en lien avec des mécanismes politiques existants afin d'en élargir la portée et favoriser l'adoption de ces innovations. Mais ce succès peut aussi être attribué au choix du moment opportun. Les responsables du projet ont tiré profit des tendances nationales et internationales concomitantes en matière de santé et de politiques de développement.

Les études de cas montrent également que l'application pratique de la pensée systémique à la recherche écosanté n'est pas chose aisée. Il est parfois difficile de délimiter le champ de l'étude, d'en affiner le concept, d'effectuer l'analyse et d'interpréter les résultats. Il faut souvent choisir et faire des compromis entre faisabilité et globalité, selon le temps, les capacités et les ressources disponibles.

Principe n° 2 : La recherche transdisciplinaire

La recherche transdisciplinaire aide à mieux comprendre la santé dans le contexte des systèmes socio-écologiques couplés et de la réalité que de tels systèmes permettent de pressentir. Elle met également en valeur les innovations qui en découlent et la conception des stratégies visant à améliorer la santé et les conditions environnementales, d'une manière durable et appropriée au contexte. Puisque les représentants des collectivités et les autres parties prenantes ont une connaissance du problème qui s'appuie sur leur expérience, ils auront forcément un rôle à jouer (et tout intérêt à le faire) pour mettre le problème en lumière et élaborer les stratégies à même de le résoudre. La démarche transdisciplinaire repose sur l'intégration de différents points de vue scientifiques (Parkes et al. 2005; Wilcox et Kueffer 2008) et offre aux divers intervenants un réseau qui favorise leur participation à la recherche et à la production de nouvelles données, idées et stratégies, à leur mise à l'essai et à leur application éventuelle.

La recherche transdisciplinaire suppose l'intégration d'outils et de méthodologies de recherche propres à différentes disciplines et tient compte des connaissances et points de vue non universitaires. L'équipe de recherche rassemble ces différentes perspectives et, idéalement, axe ses activités sur la collaboration et la cohésion, depuis la conception jusqu'à la mise en œuvre des projets, en passant par la collecte de données et l'élaboration de stratégies de changement. Ainsi que le soulignent Bopp et Bopp (2004), « les professionnels de la gestion de la santé et des ressources naturelles, et les solutions techniques qu'ils créent, ne peuvent pas, à eux seuls, résoudre les nombreux problèmes auxquels les collectivités doivent faire face. Pour être efficaces, les solutions doivent porter sur un ensemble de variables complexes qui souvent peuvent échapper aux professionnels ne faisant pas partie de ces collectivités ». Lorsque les chercheurs qui travaillent au sein d'équipes interdisciplinaires mettent à contribution des membres de la collectivité, des décideurs et d'autres intervenants de milieux non scientifiques, ils s'engagent dans un processus de recherche transdisciplinaire. Ils créent alors de nouvelles connaissances et une nouvelle théorie sur un ensemble de problèmes communs (Pohl et Hirsch Hadorn 2008).

Intégrer la transdisciplinarité à la recherche écosanté ne se fait pas du jour au lendemain. Il est très rare que l'équipe de recherche principale puisse composer un groupe idéal de chercheurs et d'intervenants clés pour lancer un projet. Même les équipes les plus expérimentées évoluent au cours du temps, suivant les relations entre les membres, l'arrivée ou le roulement de collaborateurs, l'application de nouvelles connaissances, théories ou méthodes. Pour peu qu'on y consacre le temps et les efforts nécessaires, la pratique transdisciplinaire progresse en même temps que les membres de l'équipe apprennent à se connaître, à comprendre les points de vue de chacun, à mieux saisir le problème à l'étude et à développer des relations de travail. En réalité, les priorités des parties prenantes ont tendance à évoluer à mesure qu'ils trouvent un terrain d'entente, ce qui aide à tisser des liens de confiance et de respect. La transdisciplinarité vise donc moins à donner suite aux priorités de chacun qu'à établir un processus acceptable de discussion et de négociation entre les acteurs qui ont comme but commun de mieux comprendre une situation ou un problème donnés.

Pour assurer la transdisciplinarité, les chercheurs doivent s'appuyer sur une large gamme de compétences habituellement étrangères à la formation universitaire, à savoir la recherche de consensus, la négociation, la facilitation, la communication et la planification stratégique. Il existe une multitude de méthodes permettant de mettre en place un processus multi-acteurs efficace, une composante indispensable de la recherche transdisciplinaire. Par exemple, les systèmes d'analyse sociale (Chevalier et Buckles 2008) proposent un cadre de référence pour les discussions de groupe et les investigations sociales axées sur le développement; l'évaluation multicritères a également fait ses preuves dans la gestion des conflits (Paruccini 1994) et la cartographie des incidences (Earl et al. 2001) a été utilisée pour intégrer les parties prenantes, déterminer les changements souhaités et faciliter la participation effective de tous les intervenants.

La plupart des projets sur lesquels portent les études de cas du présent ouvrage mettent en relief le processus qui a mené à la transdisciplinarité. Par exemple, l'étude sur l'amélioration des sols et de la nutrition au Malawi a favorisé l'adoption d'un concept de recherche intégrée liant l'amélioration de la qualité des sols à celle des récoltes, au changement des habitudes alimentaires et à l'amélioration de la santé infantile, tout en s'appuyant sur les connaissances et les capacités locales.

Principe n° 3 : La participation

Selon l'approche écosystémique de la santé, la transdisciplinarité et la participation vont de pair. La participation des intervenants ajoute aux connaissances créées par la recherche et rend plus efficaces les actions qui y sont intégrées ou qui en résultent. La participation, principe sur lequel repose l'écosanté, reflète les grandes tendances actuelles de la recherche au service du développement. Il est reconnu que les initiatives communautaires et les principaux mouvements sociaux aident à l'élaboration de stratégies d'innovation qui seraient autrement méconnues des experts ou des

consultants. Une telle participation donne lieu à des formes d'innovation ancrées dans les réalités locales et améliore les répercussions des bienfaits de l'innovation (STEPS Centre 2010).

En théorie, une représentation adéquate des parties prenantes augmente la probabilité de produire et d'utiliser de nouvelles connaissances. Mais, plus que le nombre d'intervenants, c'est le processus de collaboration qui importe.

Les décisions à prendre comportent une charge stratégique et éthique considérable et influent sur le processus de recherche : Qui se réunit ? Comment se décide la participation ? Quelles sont les mesures prévues si la participation n'est pas constructive ou si elle sert des intérêts particuliers qui gênent ou modifient le cap des changements souhaités par la majorité ? Certains de ces aspects du processus participatif de l'écosanté sont abordés par Mertens et al. (2005) dans le cadre du projet présenté dans l'étude de cas sur l'Amazonie.

Le changement (qui peut prendre différentes formes) est le but de la recherche écosanté. La participation des acteurs qui subissent les conséquences d'un problème, de ceux qui y contribuent et de ceux qui devraient influencer sur le changement et le favoriser, est indispensable à une recherche axée sur le changement. Le domaine de la santé publique s'est ouvert à l'idée de la participation des collectivités en 1978, suivant la déclaration d'Alma-Ata (OMS 1978), mais, en pratique, sa mise en œuvre a connu des hauts et des bas (Draper et al. 2010). Bien que la participation soit au cœur de l'approche écosystémique de la santé, les collectivités ne sont pas toutes en mesure à s'engager dans de tels processus ou disposées à le faire. Divers outils permettent d'évaluer ces capacités (Bopp et Bopp 2004). La recherche-action porte principalement sur les effets des interventions des chercheurs au sein d'une collectivité et vise habituellement à améliorer les conditions ou à modifier les comportements de la collectivité (Reason et Bradbury 2007; MacIntyre 2008). La recherche-action participative, qui repose à tout le moins sur la participation efficace des parties prenantes à la recherche, est fondée sur la conviction que les personnes touchées par un problème doivent prendre part non seulement à sa définition, mais aussi aux solutions. L'évaluation rurale participative (Chambers 1994) propose un cadre efficace pour associer la collectivité au processus de recherche. Les études de cas sur le projet Ecosalud ayant trait aux sols, à l'alimentation et à la santé en Équateur et au Malawi illustrent toutes deux en quoi consiste une utilisation efficace de l'évaluation rurale participative dans la recherche écosanté.

La participation peut donner lieu à la coopération et, éventuellement, à des percées dans la résolution de différences de longue date qui freinent le progrès. L'étude de cas sur les pratiques d'abattage en plein air en zone urbaine à Katmandou montre toute l'influence que peut avoir la participation de multiples intervenants aux changements au sein d'une collectivité. Un processus participatif aide à une compréhension commune du climat sociopolitique dans lequel s'inscrit un problème de développement particulier ainsi que les problèmes sociaux et de santé qui y sont associés. Dans ce cas, la participation pleine et entière des divers groupes intéressés a été propice à leur autonomisation politique et a donné lieu, par la suite, à des négociations efficaces entre les groupes et dirigeants communautaires et le gouvernement (Neudoerffer et al. 2005). Morrison et ses collaborateurs (2008)

présentent une recension approfondie des écrits sur la question ainsi que la méthodologie employée dans leur étude participative de la résilience socio-écologique locale à l'intoxication alimentaire à la ciguatera à Cuba. Goy et Waltner-Toews (2005) proposent une analyse à niveaux multiples des parties prenantes liée au milieu ambiant et à la santé au Pérou.

Les processus participatifs aident également à déterminer les obstacles au changement, à clarifier les lacunes en matière d'information et de connaissances, et à trouver des moyens de s'entendre sur des mesures concrètes pour aller de l'avant. Dans l'étude de cas sur l'exploitation des mines de manganèse au Mexique, la recherche a montré les effets toxiques de la poussière de manganèse sur les collectivités limitrophes. Les porte-parole de ces dernières, le gouvernement et les représentants de la société minière se sont réunis afin de mettre fin à plusieurs décennies d'inaction sur ce problème de pollution. En se fondant sur des données scientifiques, ils ont élaboré un plan de gestion des risques visant à réduire les répercussions de l'exploitation minière. On a commencé à apporter des changements sur le plan des politiques et des pratiques en vue de limiter les diverses voies d'exposition, et d'autres mesures font toujours l'objet de négociations.

La recherche participative a toutefois ses limites. Les priorités des collectivités peuvent ne pas correspondre au problème qui intéresse les chercheurs. Les intérêts et les intentions des différents acteurs (y compris des chercheurs) s'opposent parfois à la pertinence scientifique et aux exigences méthodologiques. Chacune des parties prenantes a des préoccupations et des intérêts qui lui sont propres, qui rejoignent parfois ceux des autres intervenants, mais qui sont souvent inconciliables et doivent être résolus. Certains participants peuvent aussi avoir des motivations qui sont incompatibles avec le programme de recherche ou le changement souhaité par les autres parties prenantes. Aussi les degrés et les modalités de la participation peuvent-ils varier et devoir faire l'objet de fréquentes négociations, ce qui peut avoir pour effet d'interrompre la collecte de données ou modifier les échéanciers. En dernière analyse, la recherche n'est peut-être pas le moyen de concrétiser les changements auxquels les collectivités s'attendent et celles-ci peuvent en être déçues ou se sentir exploitées – ce qui n'est bien sûr souhaitable pour aucun projet.

En raison de sa nature itérative, la recherche en écosanté peut s'adapter à bon nombre de ces enjeux, mais non sans de nombreux compromis dont le prix est élevé pour la recherche participative. Ils exigent beaucoup de temps et entraînent parfois des délais imprévus et frustrants. Il est difficile d'évaluer dans quelle mesure la participation des collectivités contribue aux résultats d'un projet, même si les outils utilisés pour l'évaluation des programmes de santé publique peuvent être utiles à cet égard (Draper et al. 2010).

Principe n° 4 : La durabilité

Une approche écosystémique de la santé présuppose que l'on comprenne l'importance fondamentale de la protection des écosystèmes et de la restauration

des milieux dégradés pour la santé et le bien-être humains, aujourd'hui et pour les générations futures. La durabilité (écologique et sociale) fait partie des changements qu'est censée apporter la recherche-action en écosanté et qui motivent un grand nombre d'intervenants de ce domaine (Soskolne et al. 2007; Waltner-Toews et al. 2008).

Tout comme la recherche au service du développement, la recherche en écosanté a pour objet l'instauration de changements éthiques, positifs et durables. La durabilité implique que ces changements soient écologiques et socialement viables (c'est-à-dire responsables et appropriés tant sur le plan social que culturel et qui puissent être facilement systématisés). Les études de cas sur la maladie de Chagas au Guatemala, l'assainissement à Yaoundé, au Cameroun, et l'amélioration des sols et de la nutrition au Malawi indiquent comment y parvenir.

Un autre problème de durabilité propre à la recherche au service du développement tient à l'utilisation des résultats de la recherche visant à instaurer des changements. À Katmandou, au Népal, la recherche écosanté a entraîné la métamorphose, apparemment permanente, de tout un quartier et une importante modernisation du secteur de la transformation de la viande dans l'ensemble du pays. Même si des problèmes sociaux et environnementaux subsistent dans les bidonvilles riverains au Népal, le changement semble irréversible, au moins dans les deux quartiers où le projet a commencé. Cela dit, le changement n'est pas toujours très visible ou clairement attribué à la recherche écosanté ou à un quelconque processus de recherche au service du développement. Les processus de changement ne sont pas linéaires. Il peut se produire des dérapages qui entraînent le retour à des modèles ou des relations délétères, des revers aussi bien que des progrès, quand ce ne sont pas nouveaux problèmes qui apparaissent. Les chercheurs en écosanté devraient anticiper ces dynamiques et être prêts à en tirer des leçons.

Les démarches en vue d'atteindre la durabilité posent un défi fondamental. Le développement écologique et socialement viable est un très noble objectif. La dynamique des systèmes socio-écologiques est bien établie et elle n'est pas facile à modifier dans les régions d'extrême pauvreté où les gens n'ont qu'un accès très limité aux ressources et des moyens de subsistance encore plus réduits. Les chercheurs feront face à des dilemmes éthiques si les priorités et les besoins à court terme des populations ne correspondent pas à un processus à long terme visant à améliorer la santé et l'environnement. La recherche écosanté peut nous éclairer, car elle se penche tant sur les préoccupations locales que sur les grandes forces qui alimentent la pauvreté, la dégradation de l'environnement et le piètre état de santé. En s'attachant à instaurer des changements à l'échelon local, on parvient parfois à modifier les perceptions et à inciter les gens à s'attaquer à des problèmes de plus grande envergure. Il nous faut aussi un plus grand nombre de stratégies qui aillent au-delà des collectivités pour influencer sur le système là où il est possible de changer les choses plus en profondeur et à plus long terme.

Améliorer les moyens de subsistance et les conditions économiques sans prêter une attention suffisante à l'environnement et aux inégalités sociales peut mettre la santé en péril et se révéler un objectif impossible à tenir à longue échéance. Ignorer les éléments déterminants des conditions sociales et environnementales

lorsqu'on cherche à améliorer la santé peut devenir un facteur d'inefficacité. Mais le développement durable exige des compromis; les gains obtenus sur un plan particulier (économie ou santé) peuvent avoir des conséquences sur un autre (écologie ou société). Des impondérables (catastrophes naturelles ou crises des marchés financiers mondiaux) peuvent causer des pertes importantes. Il importe donc d'élaborer des mécanismes de gouvernance souples et adaptables. Les approches écosystémiques de la santé contribuent à l'établissement d'une assise de données probantes afin de mieux informer les collectivités et les décideurs, et de créer les conditions propices à l'amélioration de la durabilité et de la santé.

Principe n° 5 : L'équité entre les sexes et l'équité sociale

L'approche écosystémique de la santé s'attaque expressément aux inégalités et aux injustices qui portent atteinte à la santé et au bien-être des femmes et d'autres groupes défavorisés. Les différences qui existent entre les divers groupes de la société et qui sont fondées sur des facteurs sociaux et économiques, l'âge, le rang social ou les sexospécificités sont liées aux rapports que ces groupes entretiennent avec les écosystèmes, à leur exposition à différents risques pour la santé, à leur état de santé et à leurs objectifs de bien-être. Non seulement la recherche fondée sur ce principe met en relief les différences sociales et sexospécifiques dans les liens de causalité, les résultats, les mesures et interventions proposées, mais, en outre, elle revêt une dimension éthique, car elle a pour objectif de réduire les inégalités.

Les inégalités sont à la source de nombreuses maladies découlant de la dégradation de l'environnement. Conjugués, les inégalités et les milieux dégradés contribuent au mauvais état de santé et à la réduction de l'espérance de vie, aux problèmes économiques et aux conflits. Le taux élevé de morbidité qui perdure parmi les populations pauvres et le gradient de santé plus ou moins prononcé selon la richesse à l'intérieur des pays et entre eux sont aussi dus aux inégalités. La Commission des déterminants sociaux de la santé de l'OMS (CDSS 2008) attire de nouveau l'attention sur les inégalités qui constituent un obstacle de taille à l'objectif de la santé pour tous. La répartition du pouvoir, des revenus, des biens et des services est inéquitable, ce qui influe sur les écosystèmes et leur utilisation. Les écarts sont grands aussi en ce qui a trait à l'accès aux soins, à l'éducation, et aux milieux de vie et de travail. L'effet combiné de toutes ces inégalités diminue les capacités des personnes touchées d'améliorer leur sort. Le rapport de la CDSS recommande vivement que l'on prenne des mesures pour améliorer la santé en réduisant les inégalités grâce à des politiques et programmes sociaux plus efficaces, de meilleurs accords économiques et une volonté politique plus affirmée. Porter une plus grande attention à la qualité de l'environnement doit également faire partie des priorités en vue d'assurer un développement équitable, et il faut restaurer et protéger les écosystèmes afin qu'ils puissent continuer de soutenir des sociétés prospères et d'améliorer la santé. Soulignons toutefois que la CDSS ne traite pas des facteurs environnementaux des inégalités ou du piètre état de santé.

Dans la plupart des pays en développement, les femmes représentent le segment de société le plus important à faire face encore et toujours aux inégalités et à l'injustice pour ce qui est de l'accès aux débouchés et aux services de santé. C'est aux femmes qu'incombent, pour l'essentiel, la santé de la famille, la formation du tissu social de leur collectivité, la socialisation et l'éducation des enfants. Elles assurent la gérance d'une grande partie des écosystèmes et des ressources naturelles gérés dans le monde. Dans les pays pauvres, l'état de santé des femmes est inférieur à celui des hommes. Elles subissent plus de violences, souffrent plus souvent de malnutrition et, avec leurs enfants, représentent la quasi-totalité des décès dus au paludisme à l'échelle mondiale (OMS 2008). On compte chaque année plus de 500000 décès maternels dans le monde; presque tous se produisent dans les pays en développement (OMS 2009a). Les femmes risquent plus de subir les effets nocifs pour la santé des changements climatiques (OMS 2009b). Dans la majorité des sociétés, les femmes possèdent moins de terres, de richesses et de propriétés. Pourtant, dans tous les pays, elles ont presque toujours un double fardeau à supporter – ce sont elles qui sont responsables des soins du ménage, des enfants et des aînés, et qui doivent gagner un revenu. Les femmes sont pénalisées dans leur milieu de travail lorsqu'elles doivent s'absenter pour répondre aux besoins de leur famille ou s'occuper de leur propre santé. La pression et la fatigue qui en résultent compromettent leur santé encore davantage (WGEKN 2007). Néanmoins, les femmes sont aussi des agents de changement et représentent une ressource qui est souvent sous-utilisée pour atteindre des objectifs de développement (PNUE 2004).

Une meilleure gestion de l'environnement peut améliorer la vie et la santé des femmes (Prüss-Üstün et Corvalán 2006) – par exemple, en améliorant la qualité de l'eau potable et en fournissant aux ménages des sources d'énergie plus propres. Des écosystèmes plus sains et productifs offrent aux femmes davantage de débouchés et plus de ressources aux ménages. La réduction de la charge de morbidité infantile (le plus souvent liée au piètre état de l'écosystème) allège le fardeau des femmes en matière de soins, améliore le taux de survie des enfants et atténue les pressions exercées sur les femmes pour qu'elles aient une famille nombreuse. Le temps ainsi gagné peut être consacré à des activités économiques procurant un revenu et favorise l'égalité entre les sexes. Et l'incidence sur les écosystèmes en est diminuée d'autant.

En pratique, les changements visant à redresser les inégalités sociales et sexospécifiques ainsi que les injustices en matière de santé qui en résultent ne sont pas faciles à mettre en place. Ces inégalités ont souvent des origines profondément enracinées dans des modèles culturels et économiques comportant de multiples facettes et qui résistent obstinément aux changements. Bien que la plupart des travaux de recherche en écosanté fassent état d'une prise de conscience de l'importance potentielle des différences sociales et entre les sexes dans un contexte particulier, elles ne vont guère au-delà de l'analyse des facteurs de risque liés aux sexospécificités ou aux groupes sociaux. Certaines des études de cas montrent comment la recherche en écosanté a pris en compte les inégalités sexospécifiques d'une manière plus intégrée. Par exemple, dans la région rurale du nord du Malawi, on exige beaucoup des femmes en âge de procréer. Elles doivent s'occuper de l'éducation des enfants et de la santé de la famille, tout en assurant la majeure partie du travail aux champs. Bien que les plus âgées aient la haute main sur les décisions relatives au

ménage (notamment en ce qui concerne l'éducation des enfants), les femmes ont en général peu d'influence sur la façon dont sont utilisés les faibles revenus familiaux. Cette dynamique contribue à la malnutrition chronique et aux retards de croissance des enfants. L'étude de cas du Malawi décrit comment tant les femmes que les hommes ont pris part à l'élaboration de stratégies de développement axées sur la culture des légumineuses riches en protéines. Au fil du temps, les relations entre les hommes et les femmes ont évolué, améliorant la condition de ces dernières.

La recherche écosanté doit comporter un plus grand nombre d'analyses sociales et sexospécifiques; toutefois, les outils et méthodologies disponibles demeurent rares (OMS 2002b). Bien que la santé n'en soit pas le sujet principal, la Banque mondiale et ses partenaires ont produit un ouvrage de référence très complet sur l'agriculture et les sexospécificités qui comprend des modules de formation dans divers contextes pertinents à la recherche en écosanté (sécurité alimentaire et sexospécificités, moyens de subsistance et crises) (Banque mondiale, FAO et FIDA 2009). D'autres ont proposé d'intégrer l'analyse sociale et sexospécifique à la recherche sur le développement (Vernooy 2006). Au-delà de l'élaboration et de l'adaptation des outils analytiques, il faudrait que la recherche, les programmes d'éducation et les pratiques en écosanté tiennent davantage compte de l'incidence des inégalités sociales et sexospécifiques. Tout indique que de nouvelles expériences en écosanté seraient grandement profitables à ce domaine de recherche.

Principe n° 6 : Du savoir à l'action

La notion selon laquelle les connaissances acquises grâce à la recherche servent à améliorer la santé et le bien-être en assurant un milieu de vie plus sain est fondamentale à l'approche écosystémique de la santé. Divers termes ont été utilisés pour décrire ce processus, mais dans le domaine de l'écosanté, l'expression « du savoir à l'action » a plus volontiers cours que la locution habituelle « application des connaissances ». Le but n'est pas d'atteindre un niveau de connaissances presque parfait avant d'entreprendre quelque changement que ce soit (l'application). Dans le domaine de la recherche transdisciplinaire et participative mettant à contribution des décideurs, les choses peuvent changer parallèlement à la création de nouveaux savoirs au fil des cycles de la recherche-action. Certains auteurs qui relient le savoir à l'action dans la recherche en santé y associent l'adaptation des connaissances et diverses étapes favorisant l'utilisation durable du savoir (Graham et al. 2006), bien que ces étapes ne soient pas toujours applicables à la recherche écosanté.

L'évolution des conditions dans lesquelles s'effectuent les travaux depuis le début de la recherche participative est un phénomène largement reconnu dans le domaine de la recherche en sciences sociales (p. ex. Bernard 2000), mais l'idée n'est pas autant répandue dans celui de la santé publique. Bon nombre des études de cas du présent ouvrage décrivent en détail comment la recherche est devenue un processus d'intervention continu, mais certaines évoquent aussi des conceptions épidémiologiques telles les études cas-témoins dans lesquelles on suppose que les conditions restent les mêmes ou que l'analyse permet de mesurer et de contrôler les

changements. Les divergences entre la démarche scientifique et l'action cherchant à améliorer les conditions parfois tragiques des populations et leur environnement sont caractéristiques de la recherche écosanté. Il incombe aux chercheurs d'être au fait de cet écart et de documenter tant les conditions préalables que les changements obtenus grâce au processus de recherche. La cartographie des incidences (Earl et al. 2001) peut être un outil utile à cet égard.

Les innovations, les actions et les changements découlant de la recherche écosanté mettent à contribution de multiples secteurs, organismes et parties prenantes. De plus, les travaux en écosanté peuvent produire des résultats positifs (et quelquefois négatifs) imprévus qu'il peut être difficile de relier aux résultats de la recherche ou à la question de recherche initiale. Il faut s'attendre à ce que surviennent des dilemmes éthiques – et les chercheurs qui les anticipent et en tiennent compte à l'avance sont parfois mieux préparés pour y faire face (Funtowicz et Ravetz 2008; Lambert et al. 2003).

Il existe déjà un intérêt marqué pour l'adoption et l'application du savoir dans le domaine de la santé publique (Pablos-Mendez et al. 2005; OMS 2004) ainsi que le montrent les concepts de mise en œuvre, de transfert de technologies et d'application des connaissances. L'application des connaissances est un sujet qui gagne en importance dans l'exécution de la recherche opérationnelle ainsi que dans l'élaboration des interventions et l'évaluation de leur efficacité (Tugwell et al. 2006). L'application des connaissances peut être définie comme la pratique, la science et l'art de combler l'écart entre la théorie et la pratique de façon à jeter des ponts entre l'accumulation de connaissances et leur utilisation (OMS, citée par Ottoson 2009) ou comme « un processus dynamique et itératif qui comprend la synthèse, la diffusion, l'échange et l'application conforme à l'éthique des connaissances » (Tetroe 2007 [trad.]), deux définitions qui s'inscrivent en droite ligne de la relation entre connaissances et action au cœur de l'écosanté. Comprendre comment les connaissances sont utilisées est un domaine d'étude très actif, regroupant de nombreuses écoles de pensée (Ottoson 2009). Sudsawad (2007) et Tetroe (2007) passent en revue divers modèles d'application des connaissances dans le domaine de la santé publique. Les sciences de la santé proposent des outils d'application des connaissances qui pourraient être adaptés au contexte de la recherche en écosanté (p. ex. Campbell et al. 2010; Tugwell et al. 2006).

Lavis et ses collaborateurs (2006) font remarquer que l'application des connaissances n'est pas un processus unidirectionnel (de la recherche aux résultats, puis à l'action). Des exemples tirés de la recherche en écosanté permettent de déterminer trois catalyseurs de l'application des connaissances, soit (1) la recherche comme moteur d'intégration des connaissances aux politiques et à l'action (ce livre en donne de nombreuses illustrations); (2) les politiques exigeant de nouvelles connaissances (pour trouver des solutions de rechange au DDT après la signature de l'ALÉNA² – sans exemple dans le présent ouvrage – Chanon et al. 2003); et (3) les échanges et mécanismes de collaboration entre ces parties prenantes (étude de cas sur la pollution au manganèse au Mexique).

² Accord de libre-échange nord-américain. www.nafta-sec-alena.org.

Il faut mettre en place des processus d'élaboration des politiques et des cadres juridiques officiels afin d'apporter des changements profonds et permanents et d'assurer un avenir plus durable (Soskolne 2007). L'influence sur les politiques et les changements en profondeur sont des éléments importants pour transformer les résultats de recherche en action, mais l'évolution des connaissances n'est pas liée aux politiques. L'étude de cas du Malawi montre comment la mise en commun et l'institutionnalisation des innovations de la recherche écosanté peuvent contribuer à leur diffusion au sein de la collectivité. Elle révèle encore comment le bouche à oreille a permis d'étendre l'utilisation des légumineuses pour améliorer la fertilité des sols et le régime alimentaire des habitants de plusieurs collectivités avoisinantes. En ce qui a trait à la pollution causée par l'exploitation du manganèse au Mexique, le projet, qui s'est échelonné sur plusieurs années, a permis de constituer une base de données probantes confirmant l'effet nocif des particules en suspension, chargées de manganèse, dans la région minière ainsi qu'une plate-forme d'échanges permettant aux décideurs et aux représentants du secteur privé de communiquer avec la collectivité. La modification des politiques est amorcée, mais le processus a été retardé par le renouvellement du paysage politique et des conflits de compétences.

Les conclusions des chercheurs ne représentent nécessairement qu'une fraction de l'information et des forces d'influence des processus politiques, à savoir le contexte économique et social, les qualités des chefs de file politiques et leur réaction aux pressions politiques. Les études de cas décrivent les diverses circonstances qui freinent l'adoption des résultats de recherche par les instances politiques, dont la faible demande de recherches; le manque de processus d'application des connaissances et l'incapacité des institutions gouvernementales à donner suite aux résultats de la recherche; le manque de reconnaissance par les gouvernements de l'importance ou de la pertinence des constatations de la recherche; et le fait que le milieu de la recherche soit trop souvent perçu comme hostile au gouvernement (Carden 2009).

Plusieurs stratégies permettent de surmonter ces difficultés, et les études de cas en font également état. Il est utile que, dès le début, les propositions de projet contiennent des indications sur les mesures prévues afin d'influer sur les politiques et les interventions. La cartographie des incidences (Earl et al. 2001) peut également aider les équipes de recherche à comprendre tant l'évolution des connaissances que le fonctionnement des processus d'application et d'adoption de ces connaissances. Les réseaux que les chercheurs utilisent pour exécuter des travaux de recherche concertée peuvent aussi servir de moyens de défense des politiques (voir le chapitre 21). Il importe également d'adopter une stratégie de communication et de diffusion qui intègre systématiquement la recherche au processus politique (Carden 2009).

Mettre les principes de l'écosanté en pratique

Les principes exposés ci-dessus permettent d'intégrer à la recherche les approches écosystémiques de la santé. Ils reposent sur l'acceptation générale que les humains – et les systèmes sociaux et économiques – font partie intégrante des écosystèmes,

et que ces systèmes socio-écologiques couplés se comportent comme des systèmes complexes. Pour apporter des changements durables et favorables à la santé humaine en améliorant l'interaction avec les écosystèmes, la recherche a besoin d'une grande variété d'acteurs et de processus. Il est prévu que les connaissances produites par la recherche en écosanté seront utilisées par les collectivités et les responsables des politiques régionales, tant à l'échelon local qu'à plus grande échelle. Cet ensemble de principes leur permet de mieux comprendre les finalités et le processus de la recherche écosanté et d'éclairer les pratiques. Toutefois, les chercheurs doivent eux aussi comprendre ce processus afin de concevoir des projets de recherche en écosanté et d'en concrétiser les résultats.

Depuis les années 1980, différents cadres ont été élaborés pour appliquer la théorie écosystémique à la résolution d'autres problèmes, notamment ceux ayant trait à la gestion environnementale. Les cadres permettent de structurer les activités de recherche afin que les résultats puissent être ordonnés et enregistrés de manière systématique. Ils servent aussi à éclairer le processus d'apprentissage, car ils fournissent un langage commun ainsi que des méthodes et des outils grâce auxquels les participants d'horizons divers peuvent échanger leurs points de vue et apprendre ensemble. Plusieurs cadres de recherche sont conformes à l'approche écosystémique de la santé. Le processus de choix et d'adaptation d'un cadre peut aider à élaborer ou à préciser les thèmes de recherche et à mettre en évidence les hypothèses, omissions et autre information potentiellement importante avant même le début de la recherche.

Certains cadres portent sur des questions liées à la santé, à l'environnement et au développement (p. ex. OMS 2002a), sans pour autant répondre aux besoins des chercheurs qui tentent de comprendre les relations entre les composantes sociales, économiques et écologiques qui influent sur la santé humaine. Depuis, bon nombre de chercheurs ont tiré de leurs travaux des leçons importantes et précieuses qui ont éclairé l'élaboration de lignes directrices plus explicites sur la mise en œuvre des approches écosystémiques de la santé. Toutefois, il existe peu de manuels proposant une approche pratique sur le sujet (p. ex. Waltner-Toews 2004).

Parkes et ses collaborateurs (2010) proposent une analyse fort utile de plusieurs cadres conceptuels, notamment le modèle DPSEEA (*driving force, pressure, state, exposure, effect, and action* – élément moteur, pression, état, exposition, effet, action, OMS 2002a), le modèle Papillon (VanLeeuwen et al. 1999), le cadre de travail Prism (Parkes et al. 2010) et l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire (EM) (Hassan et al. 2005). Nombreux sont les chercheurs à avoir été influencés par le travail de Mergler (2003) établissant un objectif-cadre (évoqué dans Forget et Lebel 2001). AMESH (*adaptive methodologies for ecosystem sustainability and health*), une méthode adaptable pour les recherches sur la durabilité des écosystèmes, propose une démarche pratique plus explicite afin de guider les chercheurs qui suivent un processus itératif en vue de comprendre les dynamiques interreliées que sont les composantes sociales et écologiques du problème (Waltner-Toews et al. 2004; Waltner-Toews et Kay 2004).

Un grand nombre des études de cas réunies ici portent sur des recherches lancées avant la publication de la plupart de ces cadres. L'approche du CRDI (Forget et Lebel 2001; Lebel 2003) a influencé la méthode de recherche sur laquelle reposent

ces études de cas. Beaucoup d'entre elles ont débuté par une longue étape d'élaboration visant à recueillir des données décrivant en détail le contexte des systèmes socio-écologiques couplés du problème. Les études de cas sur le paludisme en Afrique de l'Est, le mercure en Amazonie et la salubrité de l'écosystème urbain à Katmandou en sont des exemples dignes de mention, même si cet aspect n'est que rapidement décrit en raison des contraintes d'espace. L'étude sur les déterminants écobiosociaux de la dengue en Asie se fonde sur un cadre qui met l'accent sur l'intégration de méthodes permettant de prendre en compte les grands ensembles de données complexes produits par la recherche écosanté.

Ce livre n'a pas comme objectif de déterminer le meilleur cadre pour la mise en œuvre de l'approche écosystémique de la santé. Rares sont les études de cas présentées ici qui, au-delà de la mention d'une approche écosystémique de la santé, font état d'un quelconque cadre conceptuel de recherche officiellement établi. Cependant, certains modèles courants du processus de recherche en écosanté permettent de mieux comprendre comment obtenir des résultats favorables. Ces exemples peuvent être utiles tant aux chercheurs néophytes en la matière qu'à ceux qui connaissent bien cette approche, mais veulent pousser leur réflexion et perfectionner leur démarche.

Les paragraphes qui suivent décrivent le processus de recherche en écosanté adopté par le CRDI depuis plus d'une douzaine d'années. Il ne s'agit pas de remplacer les autres cadres en vigueur. Cela porterait préjudice aux chercheurs en écosanté pour qui il importe que la recherche soit pertinente, compte tenu du problème à l'étude et de son contexte, ainsi qu'à ceux qui s'efforcent d'élaborer de meilleurs cadres et méthodologies pour ce nouveau domaine. L'idée est plutôt de cartographier un processus commun en matière de recherche écosanté aidant à comprendre comment se sont déroulées les études de cas. Il est possible également que cette description contribue au perfectionnement de la recherche et des pratiques dans le domaine de l'écosanté, mais ce n'est pas son objectif.

L'expérience du CRDI, comme l'illustrent les études de cas de ce livre, montre que la recherche écosanté progresse en suivant des cycles itératifs de production de connaissances, d'action et de réflexion. Un grand nombre des études de cas y font référence dans leur description de travaux de recherche s'échelonnant par étapes sur plusieurs années. C'est le cas, par exemple, des études traitant de la pollution causée par l'exploitation aurifère en Équateur, de la qualité de l'eau potable au Liban et de la toxicité du mercure en Amazonie. Chaque cycle est formé de quatre étapes qui se chevauchent, soit la conception de la recherche participative, le développement des connaissances, l'élaboration et la mise à l'essai des stratégies d'intervention, et la systématisation des connaissances. Chaque phase peut connaître plusieurs itérations et adaptations. Théoriquement, un processus de recherche écosanté peut commencer à n'importe quelle étape (Fig. 1.1). Ce processus n'est pas proprement unidirectionnel et la frontière entre chaque phase n'est pas très distincte. En règle générale, le processus de recherche fait la navette entre les étapes, par exemple pour saisir l'occasion de mettre à l'essai des interventions tout en poursuivant la collecte et l'analyse de données. L'intégration de la collecte de données et de l'analyse, le consensus sur les résultats et même les stratégies visant à donner suite à ces constatations sont fonction de la dimension transdisciplinaire et participative du projet.

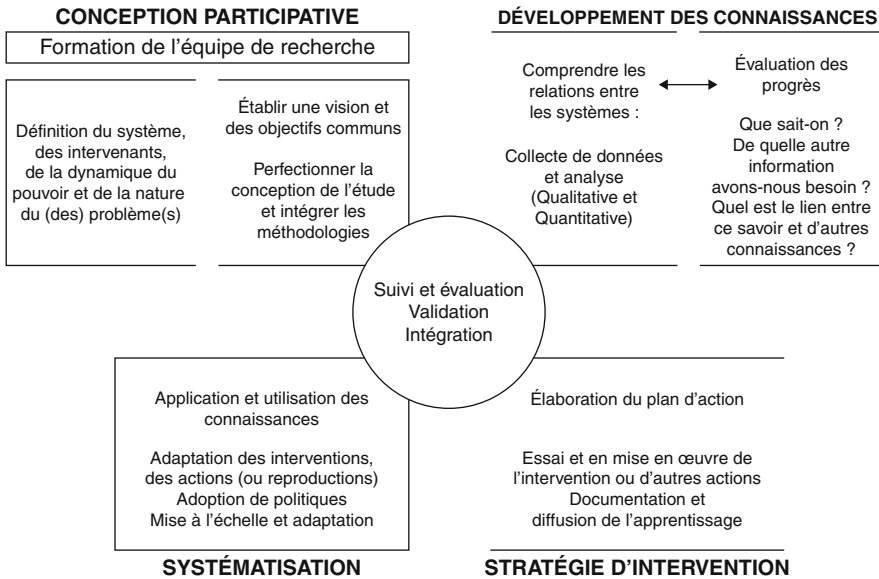


Fig. 1.1 Le processus de recherche fondé sur l'approche écosystémique de la santé. Les études de cas du présent ouvrage illustrent les quatre étapes habituelles de la recherche, comment elle fait la navette entre chacune d'elles, outre un certain nombre de répétitions. La recherche écosanté peut être lancée dans n'importe quel quadrant, mais elle commence généralement dans le coin supérieur gauche par l'étape de la conception participative

Et cela parce que des mécanismes efficaces auront été mis au point, au fil du temps, dans le cadre d'un processus de recherche en écosanté, pour examiner différents points de vue et les compromis à faire en vue de l'adoption de mesures possibles. Les transitions entre les étapes semblent offrir l'occasion de réfléchir sur ce qui s'est passé ainsi que sur les leçons apprises (suivi et évaluation) et de valider les constatations (par un examen par les pairs, une vérification sur le terrain, une discussion entre experts et parties prenantes) en parvenant, idéalement, à un certain consensus avec les intervenants sur la pertinence des diverses étapes et la voie à suivre. Mais les études de cas révèlent qu'il est difficile, en pratique, de parvenir à un tel résultat de manière régulière ou prévisible.

L'étape de la conception participative

Tous les travaux de recherche décrits dans les études de cas de ce livre comprennent une étape de conception participative. Dans certains cas toutefois, cette étape ne s'est déroulée qu'après une phase initiale de conception universitaire plus classique. La conception participative consiste en plusieurs activités communes à la plupart des travaux de recherche en écosanté de cette nature. Pendant cette phase, l'équipe de

recherche s'organise, discute des cadres et principes de l'écosanté et les met en application, puis trouve les intervenants et sollicite leur contribution. L'équipe s'efforce de créer un consensus sur les objectifs de la recherche, les démarches méthodologiques possibles et la prise en compte des utilisateurs finaux des résultats de recherche. En premier lieu, elle définit les questions et les méthodes de recherche en accordant une attention particulière à l'intégration multidisciplinaire. L'équipe de recherche peut alors envisager un plan prévoyant une démarche transdisciplinaire, l'analyse intégrée, la participation des utilisateurs finaux ainsi que le suivi et l'évaluation des progrès vers la réalisation des objectifs du projet. La collecte de données dans le cadre de cette étape permet de décrire en détail le contexte systémique du problème à l'étude. Les inégalités sociales et sexospécifiques, tout comme les questions d'ordre éthique, sont prises en compte durant la phase de conception. C'est également lors de cette étape que les priorités de recherche sont parfois revues ou que l'on circonscrit davantage les éléments du système qui feront l'objet de l'étude. Les rapports de pouvoir entre les intervenants entrent en jeu également et influent à la fois sur la dynamique de l'équipe et sur la conception de la recherche. Les parties en cause peuvent en l'occurrence acquérir une vision commune de la voie à suivre.

L'étape du développement des connaissances

Lorsque les travaux de recherche passent en mode découverte active, c'est le début d'une nouvelle étape, celle du développement des connaissances. Cette phase chevauche nécessairement l'étape précédente et les suivantes en raison de la complexité de la recherche de terrain. Bien que l'étape du développement des connaissances soit bien connue et stimulante pour la plupart des chercheurs universitaires, elle est parfois frustrante pour les membres de la collectivité qui attendent des changements de leurs conditions problématiques. Cette étape est celle de l'élaboration des outils de recherche, de leur intégration aux diverses disciplines, de leur mise à l'essai et en application. C'est aussi à ce moment que se font l'échantillonnage, la collecte des données ainsi que les analyses sociales et sexospécifiques. Des analyses résultent de nouvelles connaissances qui permettent de mieux comprendre le comportement du système et les origines du problème. Les chercheurs peuvent alors repenser les axes de recherche ou y ajouter des éléments. Les résultats et les progrès font l'objet d'un suivi en vue d'améliorer les protocoles méthodologiques. Les constatations de la recherche peuvent soulever de nouvelles questions et donner lieu à de nouveaux travaux. Les processus prévus, qui évoluent tout au long de la recherche, rendent possibles la validation et la diffusion systématique des résultats aux chercheurs, à la collectivité et aux autres parties prenantes. Lorsque divers résultats font consensus, on commence à envisager des stratégies d'action. Idéalement, avant d'entreprendre toute intervention, les chercheurs doivent avoir l'occasion non seulement de réfléchir aux constatations, mais aussi de diffuser les connaissances acquises et les autres progrès réalisés, de revoir l'analyse des intervenants et de réévaluer la participation de ces derniers à l'établissement d'une vision commune des mesures à prendre.

L'étape de la stratégie d'intervention

La phase d'intervention est une période d'activités ayant pour but d'apporter des changements. Dans le cadre d'activités de recherche participative, il est fort probable que certains éléments de l'intervention se déroulent parallèlement à l'étape de la découverte. L'étude de cas sur le Guatemala révèle que l'équipe de recherche a passé beaucoup de temps au sein de la collectivité (afin de définir ses besoins, de l'inciter à participer aux travaux de recherche et de comprendre son développement). De là, la simultanéité presque parfaite de la découverte et de l'intervention. Dans d'autres cas, l'intervention n'est amorcée qu'après l'acquisition et la validation de connaissances suffisantes pour élaborer un plan d'action ou, du moins, pour mettre à l'essai diverses idées d'intervention (par exemple, au Yaoundé et à Katmandou). Idéalement, le plan est mis en œuvre au sein d'un cadre d'évaluation qui permet d'en déterminer l'efficacité. Les effets observés de ces interventions et d'autres mesures enrichissent les connaissances. Le comportement du système (l'intervention fonctionne-t-elle comme prévu, ou pas du tout, ou partiellement ?) peut également lancer une nouvelle étape de développement des connaissances. Mais si l'intervention réussit, le processus de recherche écosanté peut passer à l'étape de la systématisation, des connaissances acquises et des enseignements tirés de ce qui est efficace et de ce qui ne l'est pas.

L'étape de systématisation

Cette étape correspond à l'application à grande échelle des connaissances acquises lors de la recherche-action. Les plaidoyers en faveur de la modification des politiques ou de nouveaux programmes peuvent porter fruit et donner lieu à de nouvelles politiques et à de nouveaux programmes fondés sur les données de la recherche. Il est parfois possible de mettre ces connaissances à l'essai et en application, et de reproduire ces interventions dans d'autres contextes. L'application des connaissances n'est pas reportée à la toute fin du projet. Dans les processus participatifs comme ceux qui sont décrits ici, certains cycles sont rapides (production de connaissances exigeant une action et une exécution immédiates) et d'autres plus lents; ceux-ci entraînent des changements de plus grande envergure sur le plan écologique, politique et des incidences sur la santé (Gitau et al. 2009). Pour asseoir leur crédibilité et avoir en tout temps une conduite éthique, il est souvent essentiel pour les chercheurs de réagir aux répercussions à court terme de leurs constatations, et parfois de répondre aux questions ou aux besoins qui ne sont pas directement liés au principal thème de la recherche, comme le montre l'étude de cas sur Bebnine, au Liban. La mise en œuvre asynchrone des différents thèmes de la recherche participative pose des défis, surtout pour ce qui est de consigner les résultats de tous ces thèmes et de les tisser de manière à donner une idée globale des réalisations du projet. La description d'AMESH (Waltner-Toews et al. 2004) ou d'autres démarches de recherche semblables à celle de l'écosanté abordent rarement cet aspect, mais ce phénomène est décrit dans quelques-unes des études de cas présentées dans cet ouvrage.

Pourquoi ces études de cas ?

Les études de cas font état de nombreuses idiosyncrasies qui démentissent l'adoption générale de l'approche écosystémique. Il n'y a pas qu'une « bonne » manière de faire de la recherche en écosanté même si, comme dans n'importe quel domaine de recherche, il existe de nouvelles pratiques courantes fondées sur les enseignements retenus et des façons de faire qui se sont avérées problématiques ou imparfaites. Chacune à sa façon, les études de cas de ce livre reflètent les nombreux principes de la recherche en écosanté, mais elles ne reposent pas nécessairement toutes sur le même cadre ou la même méthodologie. Dans tous les cas, les collectivités et d'autres intervenants ont pris part aux travaux de recherche. Toutes les études visaient l'intégration d'une véritable transdisciplinarité, mais elles ont utilisé divers outils et méthodologies pour parvenir à différents types de résultats.

Des centaines de projets du CRDI et beaucoup d'autres dans le monde entier ont adopté ces démarches complémentaires, entre autres, pour constituer le champ de l'écosanté. Celui-ci est né de la convergence de plusieurs autres domaines, dont la médecine de conservation (Aguirre 2002), la salubrité de l'écosystème (Rapport et al. 1999), l'intégrité de l'écosystème (Sieswerda et al. 2001) et la recherche pour le développement international. Tout comme il existe une pléthore de conceptions de la démarche écosystémique, il y a diverses approches écosystémiques de la santé. De même, il existe plusieurs écoles de pensée dont l'objectif consiste à travailler dans un vaste éventail de disciplines en vue d'acquérir des connaissances qui contribuent à l'amélioration de la santé humaine ainsi qu'à la salubrité et à la durabilité des écosystèmes. De plus, d'autres idées récentes dans le domaine de la santé publique, telle que l'initiative One Health (Conrad et al. 2009; Karesh et Cook 2005; Zinsstag et al. 2010) ou la santé mondiale (Koplan et al. 2009; Stephens et Daibes 2010) se rapprochent de l'écosanté.

Les 15 études de cas exposées ici représentent des applications similaires (mais loin d'être identiques) de l'approche écosystémique de la santé, chacune fortement influencée par l'école de pensée que le CRDI a fait sienne. Par conséquent, elles ne mettent pas explicitement ou également l'accent sur chacun des six principes de la recherche écosanté présentés plus haut – la présentation de ces principes est une des contributions de ce livre. Chacune des études de cas diffère, certaines soulignant des résultats quantitatifs, d'autres faisant état de réflexions sur le processus. Elles illustrent des expériences et ne sont pas destinées à fournir au lecteur une feuille de route pour reproduire les travaux de recherche. D'autres plateformes répondent à ces besoins, comme les publications techniques à comité de lecture qui décrivent aussi la plupart de ces travaux de recherche. Mais, pour la première fois, ce livre dépeint l'expérience de dizaines de chercheurs en écosanté, travaillant sur quatre continents depuis plus d'une décennie.

Organisées en quatre sections thématiques, les études de cas font état des travaux sur le terrain, là où de réels efforts sont continuellement consentis pour améliorer la vie des plus démunis qui subissent les répercussions des transformations agricoles, de la pollution et des changements environnementaux, des maladies infectieuses et de l'urbanisation. En présentant les expériences acquises dans les pays en développement des quatre coins du monde, ces études de cas illustrent la collaboration

établie par des chercheurs de différentes disciplines et de divers pays avec des collectivités, des chefs de file de l'industrie et des gouvernements en vue de régler les graves problèmes de santé liés à la pollution, à la dégradation et aux changements de l'environnement. Elles montrent également comment la recherche en écosanté a produit des changements qui ont amélioré de manière durable les conditions de vie des populations et les écosystèmes les soutenant. Le chapitre qui fait suite à ces études de cas porte sur la valeur ajoutée des réseaux en écosanté et de leur importance pour la recherche sur le développement et son évolution. Le livre se conclut par une analyse et une synthèse des enseignements tirés de ces études de cas, ainsi que des conséquences qui en résultent pour le domaine de l'écosanté.

Bibliographie

- Aguirre, A. (dir.) (2002). *Conservation Medicine: Ecological Health in Practice*. Oxford University Press, Oxford, R.-U.
- Allen, T.H.F., et Hoekstra, T.W. (dir.) (1992). *Toward a Unified Ecology*. Columbia, New York, NY, É.-U.
- Allen, T.F.H., Bandursky, B.L., et King, A.W. (1994). *The Ecosystem Approach: Theory and Ecosystem Integrity*, rapport au Conseil consultatif scientifique des Grands Lacs, Windsor (Ontario). Commission mixte internationale, Washington, DC, É.-U.
- ASPC (Agence de la santé publique du Canada) (1996). *Pour une compréhension commune : Une clarification des concepts clés de la santé de la population – Un document de travail*, n° de catalogue H39-391/1996E ISBN 0-662-25122-9. Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, Canada. www.phac-aspc.gc.ca/ph-sp/docs/common-commune/index-fra.php.
- Banque mondiale (2009). *Global Monitoring Report 2008: MDGs and the Environment*. Figure 2.14 : Economic Burden Associated with Poor Environmental Health (p. 82). Banque mondiale, Washington, DC, É.-U. <http://www.worldbank.org/gmr2008>.
- Banque mondiale, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et Fonds international de développement agricole (FIDA) (2009). *Gender in Agriculture Sourcebook*. Banque mondiale, Washington, DC, É.-U.
- Berkes, F., et Folke, C. (dir.) (1998). *Linking Social and Ecological Systems*. Cambridge University Press, Cambridge, R.-U.
- Bernard, H.R. (2000). *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches*. SAGE Publications, Thousand Oaks, CA, É.-U.
- Bhumibhol Adulyadej (roi de Thaïlande) (2007). *National Health Act, B.E. 2550 (A.D. 2007)*. http://whothailand.healthrepository.org/bitstream/123456789/590/1/National%20Health%20Act_2007.pdf.
- Bopp, M., et Bopp, J. (2004). « Welcome to the Swamp: Addressing Community Capacity in Ecohealth Research and Intervention », *EcoHealth*, vol. 1, suppl. 2, p. 24–34.
- Brundtland, G.H. (dir.) (1987). *Notre avenir à tous*, rapport de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement. Éditions du Fleuve, Montréal, Québec.
- Bunch, M., McCarthy, D., et Waltner-Toews, D. (2008). « A Family of Origin for an Ecosystem Approach to Managing for Sustainability », dans Waltner-Toews, D., Kay, J., et Lister, N.M. (dir.), *The Ecosystem Approach: Complexity, Uncertainty and Managing for Sustainability*. Columbia University Press, New York, NY, É.-U.
- Campbell, B. (2010). « Applying Knowledge to Generate Action: A Community-Based Knowledge Translation Framework », *Journal of Continuing Education in the Health Professions*, vol. 30, n° 1, p. 65–71.

- Carden, F. (2009). *Des connaissances aux politiques – Tirer le meilleur parti possible de la recherche en développement*. Presses de l'Université Laval (Québec) et Centre de recherches pour le développement international (Ottawa), Canada. <http://www.idrc.ca/FR/Resources/Publications/Pages/IDRCBookDetails.aspx?PublicationID=66>.
- CDSS (Commission des déterminants sociaux de la santé) (2008). *Comblent le fossé en une génération – Instaurer l'équité en santé en agissant sur les déterminants sociaux*, rapport final de la Commission des déterminants sociaux de la santé. Organisation mondiale de la Santé, Genève, Suisse. http://www.who.int/social_determinants/thecommission/finalreport/fr/index.html.
- Chambers, R. (1994). « The Origins and Practice of Participatory Rural Appraisal », *World Development*, vol. 22, n° 7, p. 953–969. <http://www.journals.elsevier.com/world-development/>.
- Chanon, K.E., Méndez-Galván, J.F., Galindo-Jaramillo, J.M., Olguín-Bernal, H., et Borja-Aburto, V.H. (2003). « Cooperative Actions to Achieve Malaria Control Without the Use of DDT », *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, vol. 206, n° 4-5, p. 387–394.
- Checkland, P. (2000). « Soft Systems Methodology: A Thirty-Year Retrospective », *Systems Research and Behavioural Science*, vol. 17, suppl. 1, p. S11-S58.
- Chevalier, J.M., et Buckles, D.J. (2008). *SAS² – Guide sur la recherche collaborative et l'engagement social*. Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Canada et Éditions ESKA, Paris, France. <http://www.idrc.ca/FR/Resources/Publications/Pages/IDRCBookDetails.aspx?PublicationID=104>.
- Conrad, P.A., Mazet, J.A., Clifford, D., Scott, C., et Wilkes, M. (2009). « Evolution of a Transdisciplinary “One Medicine–One Health” Approach to Global Health Education at the University of California, Davis », *Preventive Veterinary Medicine*, vol. 92, n° 4, p. 268–274.
- Corvalán, C., Hales, S., Anthony, J., et McMichael, A.J. (2005). *Écosystèmes et bien-être humain : synthèse sur la santé*. Organisation mondiale de la Santé, Genève, Suisse.
- De Plaen, R., et Kilelu, C. (2004). « From Multiple Voices to a Common Language: Ecosystem Approaches to Human Health as an Emerging Paradigm », *EcoHealth*, vol. 1, suppl. 2, p. 8–15. <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10393-004-0143-1>.
- Draper, A.K., Hewitt, G., et Rifkin, S. (2010). « Chasing the Dragon: Developing Indicators for the Assessment of Community Participation in Health Programmes », *Social Science and Medicine*, vol. 71, n° 6, p. 1102–1109.
- Earl, S., Carden, F., et Smutylo, T. (2002). *La cartographie des incidences – Intégrer l'apprentissage et la réflexion dans les programmes de développement*. Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Canada. <http://www.idrc.ca/FR/Resources/Publications/Pages/IDRCBookDetails.aspx?PublicationID=117>.
- Forget, G. (1997). « From Environmental Health to Health and the Environment: Research that Focuses on People », dans Shahi, G.S., Levy, B.S., Binger, A., Kjellström, T., et Lawrence, R. (dir.), *International Perspectives on Environment, Development and Health: Towards a Sustainable World*. Springer, New York, NY, É.-U.
- Forget, G., et Lebel, J. (2001). « An Ecosystem Approach to Human Health », *International Journal of Occupational and Environmental Health*, vol. 7, suppl. 2, p. S3–S38.
- Freitas, C.M. de, de Oliveira, S.G., Schütz, G.E., Freitas, M.B., et Camponovo, M.P.G. (2007). « Ecosystem Approaches and Health in Latin America », *Cadernos de Saúde Pública*, vol. 23, n° 2, p. 283–296. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2007000200004&lng=en.%20doi:%2010.1590/S0102-311X2007000200004.
- Funtowicz, S., et Ravetz, J. (2008). « Beyond Complex Systems: Emergent Complexity and Social Solidarity », dans Waltner-Toews, D., Kay, J., et Lister, N.M. (dir.), *The Ecosystem Approach: Complexity, Uncertainty and Managing for Sustainability*. Columbia University Press, New York, NY, É.-U.
- Gitau, T., Gitau, M.W., et Waltner-Toews, D. (2009). *Integrated Assessment of Health and Sustainability of Agroecosystems*. CRC Press, Boca Raton, FL, É.-U., et Taylor & Francis, Londres, R.-U.
- Goy, J., et Waltner-Toews, D. (2005). « Improving Health in Ucayali, Peru: A Multisector and Multilevel Analysis », *EcoHealth*, vol. 2, n° 1, p. 47–57.

- Graham, I.D., Logan, J., Harrison, M., Straus, S., Tetroe, J.M., Caswell, W., et Robinson, N. (2006). « Lost in Knowledge Translation: Time for a Map? », *Journal of Continuing Education in the Health Professions*, vol. 26, n° 1, p. 13–24.
- Hassan, R., Scholes, R., et Ash, N. (dir.) (2005). *Rapport de synthèse de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire*, abrégé de *Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends*, vol. 1, série Millennium Ecosystem Assessment, Island Press, Washington, DC, É.-U. <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.447.aspx.pdf>.
- Iriart, C., Waitzkin, H., Breilh, J., Estrada, A., et Merhy, E.E. (2002). « Medicina social latinoamericana: aportes y desafíos », résumé en anglais sous le titre « Latin American Social Medicine: Contributions and Challenges », *Revista Panamericana de Salud Pública*, vol. 12, n° 2, p. 128–136.
- Karesh, W.B., et Cook, R.A. (2005). « The Human-Animal Link », *Foreign Affairs*, vol. 84, n° 4, p. 38–50.
- Kay, J., et Regier, H. (2000). « Uncertainty, Complexity, and Ecological Integrity: Insights from an Ecosystem Approach », dans Crabbe, P., Holland, A., Ryszkowski, L., et Westra, L. (dir.), *Implementing Ecological Integrity: Restoring Regional and Global Environmental and Human Health*. Collection NATO Science Series, Environmental Security, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Pays-Bas.
- Kay, J., Regier, H., Boyle, M., et Francis, G. (1999). « An Ecosystem Approach for Sustainability: Addressing the Challenge of Complexity », *Futures*, vol. 31, n° 7, p. 721–742.
- Koplan, J.P., Bond, T.C., Merson, M.H., Reddy, K.S., Rodriguez, M.H., Sewankambo, N.K., et Wasserheit, J.N. (2009). « Consortium of Universities for Global Health Executive Board: Towards a Common Definition of Global Health », *The Lancet*, vol. 373, n° 9679, p. 1993–1995.
- Krieger, N., et Birn, A.E. (1998). « A Vision of Social Justice as the Foundation of Public Health: Commemorating 150 Years of the Spirit of 1848 », *American Journal of Public Health*, vol. 88, n° 11, p. 1603–1606.
- Kuhn, T.S. (1970). *The Structure of Scientific Revolutions*, 2^e édition. University of Chicago Press, Chicago, É.-U.
- Lambert, T.W., Soskolne, C.L., Bergum, V., Howell, J., et Dossetor, J.B. (2003). « Ethical Perspectives for Public and Environmental Health: Fostering Autonomy and the Right to Know », *Environmental Health Perspectives*, vol. 111, n° 2, p. 133–137.
- Lavis, J.N., Lomas, J., Hamid, M., et Sewankambo, N.K. (2006). « Évaluation à l'échelle d'un pays des efforts pour lier recherche et action », résumé de « Assessing Country-Level Efforts to Link Research to Action », *Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, vol. 84, n° 8, p. 620–628; erratum dans vol. 84, n° 10, p. 840. <http://www.who.int/bulletin/volumes/84/8/06-030312ab/fr/>.
- Lebel, J. (2003). *La santé : une approche écosystémique*. Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Canada. <http://www.idrc.ca/FR/Resources/Publications/Pages/IDRCBookDetails.aspx?PublicationID=332>.
- Lopez, H., et Serven, L. (2009). *Too Poor to Grow*, document de travail sur les politiques 5012. Groupe de recherche sur le développement, Macroeconomics and Growth Team, Banque mondiale, Washington, DC, É.-U. <http://econ.worldbank.org>.
- MacIntyre, A. (2008). *Participatory Action Research*. SAGE Publications, Thousand Oaks, CA, É.-U.
- March, D., et Susser, E. (2006). « The Eco- in Eco-Epidemiology », *International Journal of Epidemiology*, vol. 35, n° 6, p. 1379–1383.
- Mergler, D. (2003). « Integrating Human Health into an Ecosystem Approach to Mining », dans Rapport, D.J., Lasley, W.L., Rolston, D.E., Nielsen, N.O., Qualset, C.O., et Damania, A.B. (dir.), *Managing for Healthy Ecosystems*. CRC Press, Boca Raton, FL, É.-U.
- Mertens, F., Saint-Charles, J., Mergler, D., Passos, C. J., et Lucotte, M. (2005). « A Network Approach for Analyzing and Promoting Equity in Participatory Ecohealth Research », *EcoHealth*, vol. 2, p. 113–126. http://www.unites.uqam.ca/gmf/caruso/doc/caruso/mertens/mertens_et_al_2005.pdf.
- Morrison, K., Aguiar Prieto, P., Castro Domínguez, A., Waltner-Toews, D., et Fitzgibbon, J. (2008). « Ciguatera Fish Poisoning in la Habana, Cuba: A Study of Local Social-Ecological Resilience », *EcoHealth*, vol. 5, n° 3, p. 346–359.

- Nations Unies (1992). *Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement, Principe 3*. Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement, A/CONF.151/26 (vol. I). <http://www.un.org/french/events/rio92/aconf15126vol1f.htm>.
- (2000). *Déclaration du millénaire*. Assemblée générale des Nations Unies, 55^e session, Résolution 55/2, Point 60b de l'ordre du jour, 8 septembre 2000. <http://www.un.org/french/millenaire/ares552f.htm>.
- (2001). *Plan de campagne pour la mise en œuvre de la Déclaration du millénaire*. Assemblée générale des Nations Unies, 56^e session, rapport du Secrétaire général, A/56/326, 6 septembre 2001. http://www.un.org/fr/documents/view_doc.asp?symbol=A/56/326.
- (2008). *Perspectives démographiques mondiales : la révision de 2008*. Division de la population du Département des affaires économiques et sociales (DAES). Communiqué en français : <http://www.un.org/News/fr-press/docs/2009/Conf090311-DAES.doc.htm>; document en anglais (résumé des points saillants) : http://www.un.org/esa/population/publications/wpp2008/wpp2008_highlights.pdf.
- Neudoerffer, R.C., Waltner-Toews, D., Kay, J., Joshi, D.D., et Tamang, M.S. (2005). « A Diagrammatic Approach to Understanding Complex Eco-Social Interactions in Kathmandu, Nepal », *Ecology and Society*, vol. 10, n° 2, p. 12. <http://www.ecologyandsociety.org/vol10/iss2/art12/>.
- OMS (Organisation mondiale de la Santé) (1948). *Constitution de l'Organisation mondiale de la Santé*, Documents fondamentaux, supplément à la 45^e édition, octobre 2006. OMS, Genève, Suisse. http://www.who.int/governance/eb/who_constitution_fr.pdf.
- (1978). *Déclaration d'Alma-Ata sur les soins de santé primaires*. OMS, Genève, Suisse. http://www.who.int/topics/primary_health_care/alma_ata_declaration/fr/.
- (1986). *Promotion de la santé – Charte d'Ottawa*. OMS, Genève, Suisse. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/129675/Ottawa_Charter_F.pdf.
- (2002a). « Framework for Linkages Between Health, Environment, and Development », dans *Health in Sustainable Development Planning: The Role of Indicators*, chapitre 7. OMS, Genève, Suisse. <http://www.who.int/wssd/resources/indicators/en/>.
- (2002b). *Gender Analysis in Health: A Review of Selected Tools*. OMS, Genève, Suisse. <http://www.who.int/gender/documents/en/Gender.analysis.pdf>.
- (2004). *Rapport mondial sur les connaissances pour une meilleure santé – Renforcement des systèmes de santé* (sommaire). OMS, Genève, Suisse. http://www.who.int/rpc/meetings/WR2004_french_report_summary.pdf.
- (2005). *Règlement sanitaire international*, 2^e édition. OMS, Genève, Suisse. <http://www.who.int/ihr/9789241596664/fr/index.html>.
- (2008). *Charge de morbidité mondiale – Mise à jour 2004*. OMS, Genève, Suisse. Communiqué en français : <http://www.who.int/mediacentre/news/notes/2008/np11/fr/index.html>; document en anglais : http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/2004_report_update/en/index.html.
- (2009a). *Les femmes et la santé – Les réalités d'aujourd'hui, le programme de demain*. OMS, Genève, Suisse. <http://www.who.int/gender/documents/9789241563857/fr/index.html>.
- (2009b). *Gender, Climate Change and Health*, document de travail provisoire. OMS, Genève, Suisse. http://www.who.int/globalchange/publications/reports/gender_climate_change/en/index.html.
- (2009c). *Protecting Health from Climate Change: Connecting Science, Policy and People*. OMS, Genève, Suisse. <http://www.who.int/globalchange/publications/reports/9789241598880/en/index.html>.
- Ottoson, J.M. (2009). « Knowledge-for-Action Theories in Evaluation: Knowledge Utilization, Diffusion, Implementation, Transfer, and Translation », dans Ottoson, J.M., et Hawe, P. (dir.), *Knowledge Utilization, Diffusion, Implementation, Transfer, and Translation: Implications for Evaluation. New Directions for Evaluation* (numéro spécial), vol. 2009, n° 124, p. 7–20.
- Pablos-Mendez, A., Chunharas, S., Lansang, M.A., Shademani, R., et Tugwell, P. (2005). « Knowledge Translation in Global Health », *Bulletin of the World Health Organization*, vol. 83, n° 10, p. 723.

- Parkes, M.W., Bienen, L., Breillh, J., Hsu, L.-N., McDonald, M., Patz, J.A., Rosenthal, J.P., Sahani, M., Sleigh, A., Waltner-Toews, D., et Yassi, A. (2005). « All Hands on Deck: Transdisciplinary Approaches to Emerging Infectious Disease », *EcoHealth*, vol. 2, n° 4, p. 258–272.
- Parkes, M.W., Morrison, K.E., Bunch, M.J., Hallstrom, L.K., Neudoerffer, R.C., Venema, H.D., et Waltner-Toews, D. (2010). « Towards Integrated Governance for Water, Health and Social–Ecological Systems: The Watershed Governance Prism », *Global Environmental Change*, vol. 20, n° 4, p. 693–704.
- Parkes, M.W., Panelli, R., et Weinstein, P. (2003). « Converging Paradigms for Environmental Health Theory and Practice », *Environmental Health Perspectives*, vol. 111, n° 5, p. 669–675.
- Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., van der Linden, P.J., et Hanson, C.E. (dir.) (2007). *Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007*. Cambridge University Press, Cambridge, R.-U. et New York, NY, É.-U.
- Paruccini, M. (1994). *Applying Multiple Criteria Aid for Decision to Environmental Management*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Pays-Bas.
- PNUE (Programme des Nations Unies pour l'environnement) (2004). *Les femmes et l'environnement*. Série politique générale, PNUE, New York, NY, É.-U. <http://www.unep.org/Documents.multilingual/Default.asp?DocumentID=468&ArticleID=4488&l=fr>.
- Prüss-Üstün, A., et Corvalán, C. (2006). *Preventing Disease through Healthy Environments: Towards an Estimate of the Environmental Burden of Disease*. Organisation mondiale de la Santé, Genève, Suisse. http://www.who.int/entity/quantifying_ehimpacts/publications/preventingdiseasebegin.pdf.
- Pohl, C., et Hirsch Hadorn, G. (2008). « Methodological Challenges of Transdisciplinary Research / Le défi méthodologique de la recherche transdisciplinaire », *Natures Sciences Sociétés*, vol. 16, n° 2, p. 111–121.
- Rapport, D.J., Böhm, G., Buckingham, D., Cairns, J., Costanza, R., Karr, J.R., de Kruijf, H.A.M., Levins, R., McMichael, A.J., Nielsen, N.O., et Whitford, W.G. (1999). « Ecosystem Health: The Concept, the ISEH, and the Important Task Ahead », *Ecosystem Health*, vol. 5, n° 2, p. 82–90.
- Rapport, D.J., Thorpe, C., et Regier, H.A. (1979). « Ecosystem Medicine », *Bulletin of the Ecological Society of America*, vol. 60, p. 180–192.
- Reason, P., et Bradbury, H. (dir.) (2007). *SAGE Handbook of Action Research: Participative Inquiry and Practice*, 2^e édition. SAGE Publications, Londres, R.-U.
- Regier, H.A., et Kay, J. (2001). « Phase Shifts or Flip-Flops in Complex Systems », dans Munn, R. (directeur de la collection), Volume 5, *Encyclopedia of Global Environmental Change*. John Wiley & Sons, Londres, R.-U.
- République de l'Équateur (2008). Constitution de 2008, Titre II, chapitre 2, section 2, article 14 (Environnement sain) et article 32 (Santé). Base de données politiques des Amériques. <http://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Ecuador/ecuador08.html#mozTocId735388> (en espagnol).
- Sieswerda, L.E., Soskolne, C.L., Newman, S.C., Schopflocher, D., et Smoyer, K.E. (2001). « Toward Measuring the Impact of Ecological Disintegrity on Human Health », *Epidemiology*, vol. 12, n° 1, p. 28–32.
- Soskolne, C.L., Butler, C.D., Ijsselmuiden, C., London, L., et von Schirnding, Y. (2007). « Toward a Global Agenda for Research in Environmental Epidemiology », *Epidemiology*, vol. 18, n° 1, p. 162–166.
- Soskolne, C.L., Westra, L., et Kotze, L.J. (dir.) (2007). *Sustaining Life on Earth: Environmental and Human Health through Global Governance*. Lexington Books, Lanham, MD, É.-U.
- Stephen, C., et Daibes, I. (2010). « Defining Features of the Practice of Global Health Research: An Examination of 14 Global Health Research Teams », *Global Health Action*, vol. 3. <http://www.globalhealthaction.net/index.php/gha/article/viewArticle/5188/5772>.
- STEPS Centre (Social, Technological and Environmental Pathways to Sustainability Centre) (2010). *Innovation, Sustainability, Development: A New Manifesto*. STEPS Centre, Brighton, R.-U. http://anewmanifesto.org/wp-content/uploads/steps-manifesto_small-file.pdf.
- Sudsawad, P. (2007). *Knowledge Translation: Introduction to Models, Strategies, and Measures*. Southwest Educational Development Laboratory, National Center for the Dissemination of Disability Research, Austin, TX, É.-U. <http://www.ncddr.org/kt/products/ktintro/allinone.html>.

- Susser, M., et Susser, E. (1996). « Choosing a Future for Epidemiology II: From Black Box to Chinese Boxes and Eco-Epidemiology », *American Journal of Public Health*, vol. 86, n° 5, p. 674–677; erratum dans vol. 86, n° 8, p. 1093.
- Tetroe, J. (2007). *Knowledge Translation at the Canadian Institutes of Health Research: A Primer*. Focus Technical Brief No. 18, National Center for the Dissemination of Disability Research, Austin, TX, É.-U. <http://www.ncddr.org/kt/products/focus/focus18/>.
- Tugwell, P., Robinson, V., Grimshaw, J., et Santesso, N. (2006). « Systematic Reviews and Knowledge Translation », *Bulletin of the World Health Organization*, vol. 84, n° 8, p. 643–651.
- VanLeeuwen, J., Waltner-Toews, D., Abernathy, T., et Smit, B. (1999). « Evolving Models of Human Health toward an Ecosystem Context », *Ecosystem Health*, vol. 5, n° 3, p. 204–219.
- Vernooy, R. (dir.) (2006). *Social and Gender Analysis in Natural Resource Management: Learning Studies and Lessons from Asia*. SAGE India (New Delhi, Inde), China Agriculture Press (Beijing, Chine) et Centre de recherches pour le développement international (Ottawa, Canada). <http://www.idrc.ca/EN/Resources/Publications/Pages/IDRCBookDetails.aspx?PublicationID=329>. Résumé en français : <http://www.idrc.ca/FR/Resources/Publications/Pages/IDRCBookDetails.aspx?PublicationID=324>.
- Wackernagel, M., Schulz, N.B., Deumling, D., Linares, A.C., Jenkins, M., Kapos, V., Monfreda, C., Loh, J., Myers, N., Norgaard, R., et Randers, J. (2002). « Tracking the Ecological Overshoot of the Human Economy », *Proceedings of the National Academy of Science*, vol. 99, n° 14, p. 9266–9271. <http://www.pnas.org/content/99/14/9266.full.pdf>.
- Waitzkin, H., Iriart, C., Estrada, A., et Lamadrid, S. (2001). « Social Medicine Then and Now: Lessons from Latin America », *American Journal of Public Health*, vol. 91, n° 10, p. 1592–1601.
- Waltner-Toews, D. (2004). *Ecosystem Sustainability and Health: A Practical Approach*. Cambridge University Press, Cambridge, R.-U.
- Waltner-Toews, D., et Kay, J. (2005). « The Evolution of an Ecosystem Approach: The Diamond Schematic and an Adaptive Methodology for Ecosystem Sustainability and Health », *Ecology and Society*, vol. 10, n° 1, p. 38. <http://www.ecologyandsociety.org/vol10/iss1/art38/>.
- Waltner-Toews, D., Kay, J., et Lister, N.M. (dir.) (2008). *The Ecosystem Approach: Complexity, Uncertainty, and Managing for Sustainability*. Columbia University Press, New York, NY, É.-U.
- Waltner-Toews, D., Kay, J., Tamsyn, P.M., et Neudoerffer, C. (2004). « Adaptive Methodology for Ecosystem Sustainability and Health (AMESH): An Introduction », dans Midgley, G., et Ochoa-Arias, A.E. (dir.), *Community Operational Research: Systems Thinking for Community Development*. Kluwer and Plenum Press, New York, NY, É.-U.
- WGEKN (Women and Gender Equity Knowledge Network) (2007). *Unequal, Unfair, Ineffective and Inefficient. Gender Inequity in Health: Why It Exists and How We Can Change It*, rapport final du Women and Gender Equity Knowledge Network. Organisation mondiale de la Santé, Genève, Suisse. www.who.int/social_determinants/resources/csdh_media/wgekn_final_report_07.pdf.
- Wilcox, B., et Kueffer, C. (2008). « Transdisciplinarity in EcoHealth: Status and Future Prospects », *EcoHealth*, vol. 5, p. 1–3.
- Zinsstag, J., Schelling, E., Waltner-Toews, D., et Tanner, M. (2011). « From “One Medicine” to “One Health” and Systemic Approaches to Health and Well-Being », *Preventive Veterinary Medicine*, vol. 101, n°s 3-4, p. 148–156.

Partie I

**Lier la santé et le bien-être humains
à la transformation des agro-écosystèmes**

Chapitre 2

Introduction

Lamia El-Fattal et Andrés Sánchez

Depuis les années 1950, les agriculteurs du monde entier ont fait des progrès remarquables en matière de production alimentaire, notamment en Asie et en Amérique latine, mais au détriment de leur environnement et de leur santé. Grâce aux avancées technologiques de la révolution verte, le rendement des cultures a augmenté et la production alimentaire locale a connu une croissance considérable. Dans les pays qui, par le passé, étaient souvent aux prises avec la famine, les pénuries alimentaires chroniques ont été moins nombreuses. À l'occasion du Sommet de 2010 sur les objectifs du Millénaire pour le développement (OMD), on a souligné que la proportion des personnes souffrant de la faim dans le monde a diminué, passant de 20 % en 1990 à environ 16 % aujourd'hui. C'est là un immense progrès vers l'atteinte de l'OMD de moins de 10 % d'ici à 2015. Mais il y a encore près d'un milliard de personnes qui souffrent de la faim, un chiffre tout simplement inacceptable dans un monde qui dispose des connaissances et des ressources nécessaires pour éradiquer la faim (FAO 2009, 2010).

Sur le plan de la durabilité environnementale et des coûts en matière de santé humaine, cette augmentation de la productivité agricole s'est accompagnée d'une dépendance irrecevable à l'égard des produits agrochimiques, de la surexploitation des ressources hydriques et d'une négligence généralisée de la santé des sols. Aujourd'hui, la dégradation des sols touche 1,9 milliard d'hectares – soit environ un tiers de toutes les terres arables – et 2,6 milliards d'agriculteurs. Les intrants agricoles ont augmenté de manière exponentielle (par exemple, au cours des 50 dernières années, l'augmentation des dépenses totales en pesticides pour l'agriculture a triplé et on a utilisé dix fois plus d'engrais), alors que le capital des ressources naturelles, dont dépend l'agriculture, connaissait un déclin concomitant. Jusqu'à 75 % du réservoir génétique des récoltes agricoles auraient ainsi été perdus (IAASTD 2008).

L. El-Fattal (✉) • A. Sánchez

Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Ontario, Canada

Courriel: ecosante@crdi.ca

L'intensification de l'agriculture a d'autres conséquences négatives pour la santé et l'environnement. Par exemple, l'usage abusif des pesticides a donné lieu à la contamination des terres et de l'eau, à l'appauvrissement de la biodiversité des espèces non ciblées ainsi qu'à l'apparition d'organismes nuisibles résistants aux pesticides et de vecteurs de maladies humaines. L'exposition aux pesticides est également l'un des principaux risques associés à l'agriculture. On estime que 355 000 personnes meurent chaque année d'empoisonnement aux pesticides. L'expansion de l'élevage de bétail, au cours des dernières décennies, a aussi été source de problèmes, dont la résistance aux antimicrobiens, de nouveaux agents pathogènes humains et la gestion des déchets. Les changements climatiques et environnementaux posent de nouveaux défis à l'agriculture, car ils accroissent parfois les besoins en intrants chimiques et aggravent les problèmes de gestion des résidus et du ruissellement des terres agricoles. Les nuisances qui résultent d'une pollution agricole mal gérée, conjuguée à des phénomènes climatiques extrêmes, risquent de toucher les plus démunis de manière disproportionnée (Banque mondiale 2008b).

Par opposition à cette dure réalité, l'agriculture a également le potentiel d'améliorer les moyens de subsistance du milliard d'habitants des zones rurales des pays en développement qui vivent avec moins d'un dollar américain par jour (Banque mondiale 2008a). Mais pour tirer parti de ce potentiel, il faut se pencher davantage sur les liens entre la santé humaine et animale, la durabilité des agro-écosystèmes et les moyens de subsistance en milieu rural. La recherche écosanté peut contribuer à mettre en évidence des stratégies de subsistance agricole plus saines et plus durables.

Cette partie présente quatre exemples de recherche en écosanté sur les transformations agricoles (c'est-à-dire l'intensification de la production agricole et (ou) l'expansion des terres agricoles pour la production de cultures vivrières et commerciales). Dans les quatre cas, l'agriculture est considérée non seulement comme la base de l'alimentation humaine, mais aussi comme une activité productive qui crée de la richesse économique et des moyens de subsistance plus sains en milieu rural. De par sa dimension sociale, économique et environnementale, l'agriculture influe sur la santé des paysans, des travailleurs agricoles, de leur famille et des villages. Par ricochet, leur santé a une incidence sur l'agriculture. En ce sens, la santé est à la fois un résultat et un moteur de la production durable. Les agro-écosystèmes représentent un objectif particulièrement intéressant pour l'approche écosystémique de la santé, en raison de l'interdépendance des nombreux avantages et risques pour la santé déterminés par le mode de gestion de ces agro-écosystèmes. Bien gérés, les agro-écosystèmes sont bénéfiques sur le plan de la durabilité environnementale, de l'équité sociale et de la santé.

Les études de cas traitent d'une vaste gamme de sous-thèmes, comme la santé au travail, la gestion de l'eau et les problèmes liés à l'usage abusif des produits agrochimiques. L'importance de moyens de subsistance productifs comme facteur de réduction de l'exposition professionnelle et environnementale aux produits agrochimiques n'est plus à démontrer. C'est notamment le cas du bassin de la rivière Granobles en Équateur, où l'industrie de la floriculture, récemment introduite, a fourni de nombreuses possibilités d'emploi et de revenus pour les producteurs de pomme de terre traditionnels et les populations rurales sous-employées. Les données probantes issues de la recherche attestent de la pollution des cours d'eau et des effets nocifs de

l'exposition aux pesticides sur la santé des enfants et des travailleurs du secteur de la floriculture. Un programme d'agrément socialement et écologiquement responsable a été élaboré dans le cadre d'une stratégie novatrice visant à réduire l'exposition aux pesticides et à améliorer les moyens de subsistance.

Un deuxième exemple tiré d'une étude de cas sur l'Équateur montre comment les chercheurs du Centre international de la pomme de terre (CIP), établi au Pérou, ont travaillé de concert avec les agriculteurs locaux pour mettre au point des pratiques, adaptées à la culture dans les hautes terres faisant moins appel à des pesticides et engrais coûteux. Ces travaux ont permis de réduire les risques pour la santé et les coûts de production. Les découvertes de l'équipe d'Ecosalud ont étayé la réforme législative sur la vente et l'utilisation de pesticides en Équateur.

L'agriculture à faibles intrants est aussi un sujet à l'ordre du jour au nord du Malawi. Faisant fond sur les connaissances des agriculteurs, l'équipe du projet a eu recours à l'apprentissage itératif pour mettre en place de nouveaux systèmes de production de légumineuses pour les petits exploitants qui ont permis d'améliorer considérablement la fertilité des sols ainsi que la nutrition et la sécurité alimentaire.

Le dernier exemple provient du Liban et du Yémen. Deux projets ont exploré comment l'érosion des cultures alimentaires locales, dans les régions marginales des hautes terres du Yémen et les zones semi-arides du Liban, a appauvri la diversité alimentaire, diminué la durabilité agro-écologique et affaibli la santé de la collectivité. Les équipes des projets ont élaboré des politiques et des possibilités d'action locales en vue de promouvoir l'agrobiodiversité et un régime alimentaire nutritif et varié.

Dans ces quatre cas, la recherche appliquée visait à comprendre les interactions sociales et agro-écologiques et à élaborer des stratégies pratiques pour corriger la situation et améliorer la santé humaine. Il ressort à l'évidence que les méthodes participatives ont grandement contribué aux projets Ecosalud au Malawi et en Équateur, où les agriculteurs et les membres de la collectivité sont devenus des agents de changement en adoptant des pratiques éclairées par les résultats de la recherche. L'écosanté a jeté les bases de l'analyse de l'interaction entre les risques pour la santé des travailleurs et les autres déterminants sociaux et environnementaux dans les deux projets équatoriens. Les exemples font état de données probantes confirmant qu'il est possible d'adopter des pratiques et des politiques agricoles plus saines, tout en maintenant la productivité et atténuant les effets néfastes. Les travaux de recherche ont également renforcé et facilité l'engagement social et la mobilisation en vue de moyens de subsistance plus sains et plus viables en milieu rural, surtout au sein des groupes les plus marginalisés, comme les habitants des hautes terres du Yémen, les agricultrices du Liban et les collectivités autochtones de l'Équateur.

Bibliographie

Banque mondiale (2008a). «Fiche de synthèse – Agriculture et environnement», *Rapport sur le développement dans le monde 2008*. http://siteresources.worldbank.org/INTWDRS/Resources/477365-1327599046334/8394679-1327608078139/8395545-1327610544368/04_environnement_Alex.pdf.

- (2008b). *Rapport sur le développement dans le monde 2008 : L'agriculture au service du développement*. <http://go.worldbank.org/QCBWNXFN50>.
- FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture) (2009). « 1,02 milliard d'êtres humains souffrent de la faim. Un sixième de l'humanité victime de sous-alimentation – triste record ». Espace presse, FAO, Rome, Italie. <http://www.fao.org/news/story/fr/item/20568/icode/>.
- (2010). Synthèse : « Recul de la faim dans le monde, qui reste néanmoins à des niveaux inadmissibles ». Département du développement économique et social, septembre 2010. FAO, Rome, Italie. <http://www.fao.org/docrep/012/al390f/al390f00.pdf>.
- IAASTD (International Assessment of Agricultural Knowledge, Science & Technology for Development) (2008). *Agriculture at a Crossroads: Global Report*. http://www.unep.org/dewa/agassessment/reports/IAASTD/EN/Agriculture%20at%20a%20Crossroads_Global%20Report%20%28English%29.pdf.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends*, vol. 1 (série Millennium Ecosystem Assessment). Conclusions du Condition and Trends Working Group. Island Press, Washington, DC, É.-U.

Chapitre 3

Des collectivités en santé : la recherche agricole participative améliore la nutrition infantile, la sécurité alimentaire et les sols à Ekwendeni, au Malawi

Rachel Bezner Kerr, Rodgers Msachi, Laifolo Dakishoni, Lizzie Shumba, Zachariah Nkhonya, Peter Berti, Christine Bonatsos, Enoch Chione, Malumbo Mithi, Anita Chitaya, Esther Maona et Sheila Pachanya

En 1997, une Malawite, infirmière en santé communautaire, et un Canadien, étudiant en pédologie, ont interviewé des familles dont les enfants avaient été admis au centre de réadaptation nutritionnelle de l'hôpital d'Ekwendeni. Ils voulaient comprendre ce qui avait conduit à la malnutrition aiguë de ces enfants dans cette région du nord du Malawi. Les témoignages qu'ils ont recueillis auprès des membres de la collectivité faisaient entendre un même son de cloche – les familles ne pouvaient plus faire face à l'augmentation des prix des engrais chimiques. La fertilité des sols avait diminué et, sans engrais, les agriculteurs ne pouvaient pas obtenir de rendements adéquats pour le maïs, principale culture vivrière des petites exploitations agricoles au Malawi (Snapp et al. 1998). Les gens estimaient que cette pénurie alimentaire était à l'origine des taux élevés de malnutrition infantile. Les femmes signalaient que leurs maris avaient de sérieux problèmes d'alcoolisme et étaient parfois violents avec elles. Beaucoup de familles se sentaient désespérées face à leur situation (Bezner Kerr 2005).

Ces témoignages étaient si éloquents que l'infirmière et l'étudiant décidèrent de se pencher sur des solutions de rechange aux engrais chimiques pour améliorer la fertilité des sols. Ils souhaitaient aussi étudier de près les dimensions sociales qui influent sur la santé et la nutrition infantile. Ils se sont documentés sur la recherche en milieu réel, laquelle a permis de déterminer que la culture de certaines légumineuses améliorerait la fertilité des sols des petites exploitations agricoles du centre du Malawi (Snapp et al. 1998). Ces solutions consistaient à pratiquer la culture intercalaire de deux légumineuses (le pois cajan et l'arachide, par exemple), cette

R.B. Kerr (✉) • C. Bonatsos
Département de géographie, Université Western Ontario, London, Ontario, Canada
Courriel: rbeznerkerr@uwo.ca

R. Msachi • L. Dakishoni • L. Shumba • Z. Nkhonya • E. Chione • M. Mithi • A. Chitaya
E. Maona • S. Pachanya
Projet Sols, aliments et collectivités en bonne santé, hôpital d'Ekwendeni, Ekwendeni, Malawi

P. Berti
HealthBridge Canada, Ottawa, Ontario, Canada

association améliorant la fertilité des sols à condition que les résidus de récolte soient enfouis après la moisson. Des travaux antérieurs indiquent que les agriculteurs préfèrent cette « duplication » de légumineuses comestibles parce qu'elles améliorent la fertilité des sols, peuvent être utilisées pour nourrir leur famille ou pour la vente et réduisent la nécessité de désherber (Snapp et al. 1998). En tant qu'aliment, les légumineuses présentent également des avantages sur le plan de la nutrition et de la sécurité alimentaire, car elles ajoutent au régime alimentaire une excellente source de protéines et de micronutriments (FAO 1992).

La démarche

Cet acquis a donné lieu au projet Sols, aliments et collectivités en bonne santé dans la région d'Ekwendeni au nord du Malawi afin d'explorer les liens entre la santé humaine, les facteurs sociaux et l'écosystème (Forget et Lebel 2001). L'écosystème de cette région en moyenne altitude se caractérise par un climat subhumide, avec une seule saison des pluies de décembre à avril. La majorité des habitants sont des petits exploitants agricoles pour qui le maïs est la culture principale, mais qui cultivent également des arachides, du manioc et des haricots. Les chercheurs ont eu recours à des méthodes participatives et pluridisciplinaires pour la culture, à l'essai, de diverses variétés de légumineuses afin de comprendre les liens entre la dégradation des sols dégradés, l'insécurité alimentaire et la malnutrition infantile. Le projet visait à améliorer la nutrition chez les enfants grâce à la gestion des terres, ce qui a attiré l'attention des familles d'agriculteurs dont les enfants souffraient de malnutrition.

Habitué aux agents de vulgarisation agricole venus leur inculquer les techniques agraires, ou à des infirmières leur expliquant comment s'occuper de leurs enfants, les membres de la collectivité ont été surpris lorsque le personnel hospitalier leur a parlé d'agriculture. Dirigé par une équipe pluridisciplinaire regroupant un sociologue, un nutritionniste et un agronome, outre le personnel hospitalier et les agriculteurs, le projet a débuté en 2000 dans sept villages de la région d'Ekwendeni en s'inspirant d'une recherche participative réalisée avec des agriculteurs d'une autre localité (Gubbels 1997; Humphries et al. 2000). Les villages participants ont été invités à choisir des représentants pour former une équipe de recherche agricole qui devait se familiariser avec diverses possibilités d'action, en faire l'essai dans leurs propres champs et les enseigner aux autres agriculteurs. Les 30 agriculteurs-chercheurs de l'équipe se sont rendus dans le centre du Malawi pour en apprendre davantage sur les légumineuses qui améliorent la fertilité des sols. À leur retour, ils ont tenu des réunions dans leurs villages pour présenter ce qu'ils avaient appris et inviter les autres agriculteurs intéressés à se joindre à l'équipe. Au cours de la première année du projet, 183 agriculteurs ont rejoint ses rangs et chacun a reçu suffisamment de graines de légumineuses pour ensemer une parcelle de 10 mètres carrés.

L'étude cas-témoins longitudinale a utilisé de multiples méthodes pour évaluer les changements. La recherche était conçue de manière à déterminer si cette démarche écosanté pouvait avoir une incidence importante sur l'état nutritionnel

des enfants (Bryman et al. 2009). Pour résoudre les questions d'ordre éthique soulevées par l'idée de mesurer des sujets humains sans en établir clairement l'avantage, des collectivités témoins ont pu participer au projet après un délai déterminé. De 2000 à 2009, l'équipe du projet a mené 200 entretiens approfondis et huit enquêtes, et formé 30 groupes de réflexion. En outre, elle a effectué plus de 3 000 mesures anthropométriques d'enfants (poids et taille), pesé des récoltes, visité des centaines de parcelles cultivées afin d'évaluer les pratiques en matière de résidus de cultures et organisé de nombreux ateliers participatifs. Le processus s'est déroulé par cycles et, à mesure que surgissaient de nouvelles questions, les chercheurs adaptaient les activités de recherche en conséquence. Ce modèle itératif est essentiel à la démarche écosanté puisqu'il fait en sorte que les travaux de recherche puissent tenir compte des plus récentes constatations et des préoccupations de la collectivité.

L'équipe de recherche agricole a participé à toutes les activités importantes du projet, à savoir la formation des nouveaux participants, la distribution des semences, les visites sur le terrain et l'organisation des réunions communautaires. À l'aide de discussions, de chansons et de pièces de théâtre, l'équipe a clairement établi que les innovations agricoles avaient une incidence directe sur l'état nutritionnel des enfants. Au début, les agriculteurs doutaient que les légumineuses sélectionnées puissent améliorer la fertilité des sols suffisamment pour augmenter le rendement en maïs, mais ils se sont ravisés en constatant les premiers résultats concluants. Les agriculteurs-chercheurs ont joué un rôle de premier plan dans la mise à l'essai des légumineuses, l'exécution de la recherche et l'élaboration de solutions novatrices à bon nombre des problèmes constatés. Les répercussions de ces efforts se sont fait sentir avec le temps, à mesure qu'agriculteurs et villages se sont joints au projet.

Dès le début du projet, l'une des questions cruciales s'est révélée être la nécessité d'enfouir les résidus de légumineuses dans le sol peu après la récolte. Les femmes étant habituellement chargées de la récolte des légumineuses, elles avaient désormais une lourde tâche supplémentaire à accomplir durant une période déjà très occupée (Bezner Kerr 2008). L'équipe a décidé d'organiser des « journées d'enfouissement des résidus de récoltes » dans chaque village. Parmi les activités, une démonstration publique d'enfouissement des résidus de récoltes sur des parcelles communales était effectuée par des villageois qui jouèrent un rôle de chef de file et encouragèrent d'autres hommes à assumer cette responsabilité.

Les réalisations

Dès 2005, plus de 4 000 agriculteurs ont tenté l'expérience et la culture des légumineuses a pris de l'ampleur dans toute la région (Bezner Kerr, Snapp, Chirwa et al. 2007). Chaque année, l'équipe de recherche agricole a visité plus de 100 parcelles afin de déterminer si les agriculteurs enfouissaient ou non les résidus de légumineuses après la récolte. Les données ont systématiquement révélé que les agriculteurs participants enfouissaient les résidus de récoltes beaucoup plus régulièrement que les non-participants (Fig. 3.1).

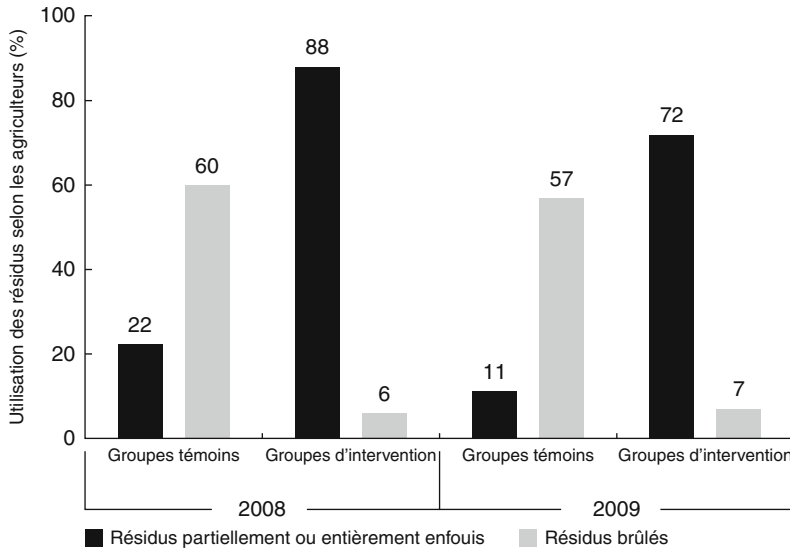


Fig. 3.1 Utilisation des résidus de récoltes en 2008 et 2009 par les agriculteurs faisant partie des groupes témoin et d'intervention (Enquête de février, $n = 177$ en 2008 et $n = 231$ en 2009)

La production accrue de légumineuses a aussi contribué à l'amélioration de la fertilité des sols. Les agriculteurs ont indiqué qu'après plusieurs années d'enfouissement des résidus de légumineuses les rendements de maïs et la structure des sols s'étaient améliorés. Selon les données sur le rendement des récoltes recueillies en 2008, les agriculteurs qui avaient cultivé des légumineuses l'année précédente ont eu des rendements en maïs nettement plus élevés, comparés à ceux qui ne font pousser que du maïs (Projet Sols, aliments et collectivités en bonne santé 2008). Ces expériences ont aussi permis d'acquérir des connaissances sur les diverses façons d'améliorer la fertilité des sols. Au cours d'entrevues menées en 2007 et 2008, les agriculteurs ont commencé à parler des résidus de récoltes comme d'un type d'engrais (Shumba et Bezner Kerr 2008). Comme le raconte l'un d'entre eux :

J'ai appris à faire pousser des haricots mucuna, des pois cajan et beaucoup de soya; auparavant, on n'en cultivait pas de grandes quantités. Je suis très étonné parce que, après l'enfouissement des résidus, la terre devient très vite noire et vraiment fertile, ce que je n'avais jamais su¹.

Non seulement le projet visait-il à améliorer la fertilité des sols, mais l'approche écosystémique de la santé a aussi encouragé l'équipe à prendre en compte les répercussions possibles de l'augmentation de la productivité sur les relations hommes-femmes et les interactions entre les pratiques en matière d'alimentation des enfants, la dynamique au sein des ménages et l'incidence nutritionnelle. L'équipe du projet a eu recours à des méthodes qualitatives, des ateliers participatifs, une enquête

¹Entrevue semi-structurée avec un agriculteur de 49 ans (avril 2009).

structurée et des mesures anthropométriques pour étudier les modes d'alimentation des enfants en bas âge (Bezner Kerr, Berti et Chirwa 2007; Bezner Kerr, Dakishoni, Chirwa et al. 2008). Elle a constaté que bien que les familles aient augmenté leur production de légumineuses, une part de celles-ci était vendue par les hommes qui utilisaient souvent les recettes pour se permettre des dépenses superflues, par exemple pour aller boire (Bezner Kerr 2008). L'équipe a également découvert que les décisions quant à l'alimentation des jeunes enfants étaient prises par les grands-mères et favorisaient parfois des pratiques alimentaires malsaines comme donner très tôt du gruau aux bébés (Bezner Kerr, Dakishoni, Chirwa et al. 2008). Ces constatations ont conduit à la mise en place de groupes de discussion sur l'agriculture et la nutrition, organisés en petits groupes répartis selon l'âge et le sexe. Les échanges portaient sur l'agriculture, la nutrition et les facteurs sociaux pouvant améliorer l'état nutritionnel des enfants, l'objectif étant de résoudre les principales questions influant sur leur alimentation. Ces groupes de discussion sont devenus des points de rencontre importants où les collectivités pouvaient proposer des idées et mettre en commun leurs connaissances (Satzinger et al. 2009). Par exemple, les agriculteurs ont échangé des idées sur l'entreposage des semences et les pratiques d'alimentation des enfants. Les enquêtes menées en 2008 et 2009 ont révélé que les pratiques agricoles des ménages participants aux groupes de discussion différaient considérablement de celles qu'avaient adoptées les autres ménages visés par le projet. En 2009, 81 % des participants aux groupes de discussion ont enfoui les résidus de récoltes contre 69 % de non-participants, sur un échantillon de 231 ménages choisis au hasard (Bonatsos et al. 2009).

Le visage de l'agriculture change autour d'Ekwendeni – grâce au projet, les cultures sont aujourd'hui plus diversifiées. Dans le passé, la monoculture était courante, notamment celle du maïs, ce qui, en plus d'épuiser les sols, limitait la diversité du régime alimentaire de la collectivité (Shaxson et Tauer 1992). Avec la culture des légumineuses, l'alimentation s'est enrichie. Une enquête menée en 2008 indique, par exemple, que chez les ménages témoins, le nombre de récoltes se situe à 4,4 récoltes contre 6,16 pour les ménages des groupes d'intervention, les récoltes additionnelles étant généralement celles de légumineuses (Bonatsos et al. 2009).

Le projet a également donné des résultats intéressants en matière de sécurité alimentaire. Sur des échantillons respectifs de 177 et 231 ménages, en 2008 et 2009, l'insécurité alimentaire était plus aiguë dans les ménages témoins que dans ceux qui participaient au projet (Fig. 3.2). Ainsi, en 2009, 76 % des ménages témoins avaient de graves problèmes d'insécurité alimentaire par rapport à 58 % des ménages des groupes d'intervention.

En outre, des enquêtes menées en 2002 et 2005 font état d'une augmentation marquée de la consommation de légumineuses chez les enfants (Bezner Kerr, Snapp, Chirwa et al. 2007). Auparavant, les enfants n'étaient souvent nourris que de bouillie de maïs, mais les enquêtes ont montré une tendance à l'ajout de légumineuses. Ces changements de comportement ont eu des répercussions mesurables sur la santé des enfants, notamment sur leur croissance, un indicateur courant et efficace de la santé infantile (de Onis et al. 2004). Les enfants nourris à la bouillie de céréales trop tôt dans leur vie ont une croissance moins harmonieuse que les enfants qui

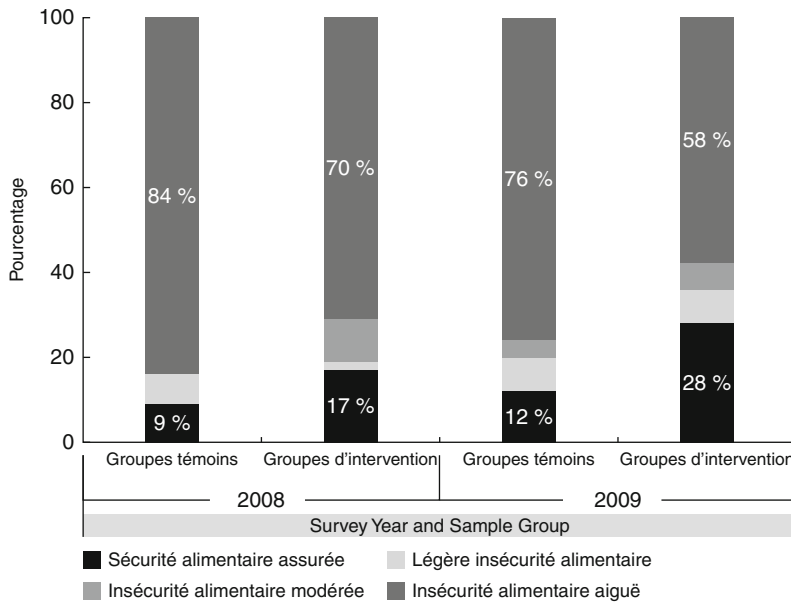


Fig. 3.2 Importance de la sécurité alimentaire dans les groupes témoins et les groupes d'intervention en 2008 et 2009

n'en reçoivent que plus tard (Bezner Kerr, Berti et Chirwa 2007). Les céréales bouillies, qui peuvent facilement être contaminées par des agents pathogènes lorsqu'elles sont préparées dans des conditions insalubres, apportent peu des nutriments dont un enfant a normalement besoin, comme le fer, et sont nettement moins riches en nutriments que le lait maternel (Kramer et Kukuma 2002; OMS 2000). Les efforts d'intervention, fondés sur cette recherche initiale, ont été centrés sur l'amélioration des pratiques alimentaires pour les jeunes enfants, c'est-à-dire l'élimination du gruau pendant la petite enfance et la réduction de la dépendance aux infusions traditionnelles à base de plantes (*dawale* et *mzuwula*), censées avoir des vertus protectrices et encouragées par les grands-mères (Bezner Kerr, Berti et Chirwa 2007; Sikstrom et al. 2010).

La taille et le poids des enfants des villages participants et des localités témoins ont été relevés dix fois au cours d'une période de six ans, soit 3 838 mesures au total. Les comparaisons directes entre les enfants des villages participants et ceux des localités témoins n'ont pas été très éclairantes parce qu'un bon nombre des villages « témoins » se sont joints aux groupes d'intervention (les participants leur fournissant information et semences lors d'interactions communautaires coutumières). De même, quelques ménages classés parmi les groupes d'intervention n'ont pas participé pleinement au projet puisqu'ils ont cessé de cultiver des légumineuses après une seule saison ou parce qu'ils n'ont suivi aucune des séances de sensibilisation. Pour éviter toute classification erronée entre les villages témoins et ceux des groupes d'intervention, les chercheurs ont fondé leur évaluation de la

croissance des enfants sur deux facteurs : la durée de la participation du village au projet et son degré d'engagement. Les résultats ont révélé que plus le village participe activement au projet, plus la croissance des enfants est harmonieuse. Les enfants des villages qui ont pris part le plus longtemps et le plus activement au projet pesaient en moyenne 1 kg de plus à l'âge d'un an et 1,5 kg de plus à trois ans que les enfants des autres villages (Bezner Kerr, Berti et Shumba 2010).

L'accent mis sur la « collaboration de la famille » aux groupes de discussion sur l'agriculture et la nutrition, en particulier au sujet d'une répartition du travail et de prises de décisions concernant les ressources du ménage plus équitables, a également représenté un changement important. Selon les entretiens qualitatifs menés en 2009, 23 des 35 personnes interrogées (hommes et femmes) ont affirmé que les relations avec le sexe opposé s'étaient améliorées. La plupart de ces changements étaient attribués à la répartition du travail, par exemple les hommes participant davantage à l'éducation des enfants et à la préparation des repas. D'autres ont relevé un changement dans la prise de décisions relatives à l'agriculture et aux revenus.

À la suite de leur participation au projet, la majorité des agriculteurs interrogés en 2009 au sujet de l'incidence du projet ont établi un lien entre la fertilité des sols, l'alimentation, la santé et les rapports hommes-femmes. Ils ont parfois fait état de changements plus vastes touchant les relations au sein de la collectivité et d'un sentiment de bien-être. Lors d'un entretien, un paysan de 49 ans a décrit les importants changements survenus sur divers plans – sa terre, son ménage et sa collectivité :

J'ai de bons sols fertiles parce que j'enfouis les résidus dans mon jardin. J'ai amplement de quoi nourrir ma famille et même assez de produits pour en vendre [...] Au début, je cultivais du maïs sur cette même parcelle, mais j'en récoltais très peu. J'étais à court de nourriture la plupart du temps et nous contractions diverses maladies. Nous étions très pauvres parce que chaque fois que je trouvais de l'argent, je pensais avant tout à acheter de la nourriture, à cause de la pénurie. Donc nous n'avions jamais d'argent à la maison. Après la récolte, nous n'avions à manger que pour trois ou quatre mois. Quand la famille n'a pas à manger, la paix n'est pas possible. Ma femme et moi, nous nous disputons. Mais, maintenant, nous sommes heureux. Il n'y a pas de raison de se disputer [...] Grâce au projet Sols, aliments et collectivités en bonne santé, nous nous sommes fait des amis dans la collectivité, dans le pays et même en dehors du Malawi. Les choses que nous apprenons et voyons au cours des visites et des échanges ont apporté de nombreux changements dans ma famille.

Avec l'expansion du projet, le besoin s'est fait sentir de créer un système permettant à la collectivité d'avoir accès à long terme aux semences de légumineuses. L'équipe de recherche agricole a créé une banque communautaire de semences de légumineuses et en a assuré la supervision. Après la récolte, les semences sont distribuées par les responsables du projet aux nouveaux participants, lesquels reconstituent les stocks de la banque avec de nouvelles semences et en gardent une certaine quantité pour de nouvelles plantations. L'équipe a fait preuve de grandes compétences dans la tenue d'inventaire et la collecte des semences, et plus de 70 % des agriculteurs remboursent leurs « emprunts » de semences.

Une conséquence inattendue du projet a été la formation de l'Association des agriculteurs d'Ekwendeni, à l'initiative des agriculteurs eux-mêmes. L'association a pour but d'inciter ces derniers à travailler ensemble pour améliorer les prix de vente de leurs récoltes. Elle vise également à promouvoir la culture des légumineuses afin

d'assurer la fertilité des sols, la sécurité alimentaire et la santé des enfants. Bien qu'elle soit encore jeune, l'association démontre à quel point les agriculteurs se sentent mieux outillés et responsables.

Les réussites les plus remarquables

La réussite la plus remarquable du projet a été l'amélioration des connaissances et le recours à des moyens abordables d'améliorer la fertilité des sols et la sécurité alimentaire. L'utilisation des résidus de légumineuses pour améliorer la fertilité des sols permet aux familles agricoles d'assurer leur sécurité alimentaire sans recourir à des intrants coûteux. Cette réussite est renforcée par les données probantes témoignant de l'amélioration de la sécurité alimentaire et de la diversité alimentaire parmi les ménages du projet. L'effort participatif déployé en matière de nutrition et d'éducation a donc, par ricochet, contribué à améliorer la nutrition infantile.

Le projet a favorisé l'autonomisation des agriculteurs, en particulier ceux qui ont fait partie de l'équipe de recherche agricole. En plus d'approcher d'autres agriculteurs afin de solliciter leur participation, ils ont amélioré leurs connaissances en agriculture, nutrition, alimentation des enfants et relations hommes-femmes et pu mettre ces connaissances en pratique.

Les défis affrontés

Les participants au projet ont dû affronter plusieurs défis imprévus, entre autres celui de perdre les villages « témoins » à plusieurs reprises, soit officiellement parce qu'ils demandaient à faire partie des groupes d'intervention, soit de manière informelle lorsque des agriculteurs ont partagé leurs semences et leurs connaissances avec famille, voisins et amis. Même s'il s'agissait là d'un résultat favorable aux villages, cela posait un défi du point de vue de l'analyse statistique.

Les agriculteurs font face à de nombreuses difficultés au Malawi, dont la plupart sont hors de portée des chercheurs et des organismes d'aide au développement. Des agriculteurs touchés par le sida doivent composer avec les pénuries de main-d'œuvre, les maladies récurrentes et l'augmentation des frais médicaux (Bezner Kerr, Shumba, Phiri et al. 2008). La hausse du prix des denrées alimentaires et les frais de scolarité élevés poussent les agriculteurs à hausser le prix de leurs récoltes, mais le prix des produits agricoles est souvent soumis à des fluctuations. La culture des légumineuses s'accompagne de problèmes techniques, sociaux et économiques, qu'il s'agisse du bétail qui mange les récoltes, des ravageurs des légumineuses ou des prix trop bas. Les politiques communautaires liées aux rivalités concernant les rôles et responsabilités ont également posé problème et donné lieu à des malentendus, et au non-accomplissement de certaines tâches (Bezner Kerr et Chirwa 2004). Les agriculteurs ne se sont pas toujours sentis soutenus dans leur travail et il

a été difficile de maintenir leur enthousiasme, particulièrement dans le cas des agriculteurs-chercheurs qui ont bénévolement consacré un nombre incalculable d'heures à la distribution des semences, aux visites aux agriculteurs, à la collecte des données et à la formation :

Le travail est ardu. Nous travaillons de longues heures en tant que bénévoles, puis nous devons nous occuper de nos propres champs. Il faut des années avant que les légumineuses n'aient un effet sur les sols. Et après, les organismes subventionnaires [des engrais] nous disent, « Pourquoi faites-vous tout ça ? » C'est décourageant pour nous².

Les subventions du gouvernement du Malawi pour l'utilisation d'engrais chimiques ont, dans une certaine mesure, sapé le travail du projet et représentent un défi pour l'avenir. Déjà, une réduction notable de l'enfouissement des résidus, d'environ 16 %, a été relevée en 2009 par rapport à 2008 (Bonatsos et al. 2009). Pour faire contrepoids, le projet a organisé d'autres « journées de réjouissances » afin de souligner l'importance de l'enfouissement des résidus de récoltes, des prix étant décernés aux meilleurs champs. L'utilisation d'engrais chimiques n'empêche en rien l'enfouissement des résidus. L'équipe du projet tentait d'aider les agriculteurs à voir au-delà de la solution miracle immédiate apportée par les engrais chimiques pour tenir compte de l'incidence à long terme et de la fiabilité de l'ajout de matières organiques aux sols afin d'en améliorer la structure, la fertilité et la capacité de rétention d'eau.

La voie à suivre

Le lien établi entre des méthodes de gestion des terres plus durables, l'incidence positive sur la santé des enfants et l'utilisation des connaissances et des pratiques des agriculteurs est à l'origine de ce succès. Les agriculteurs d'Ekwendeni ont encore de nombreux défis à surmonter. Des familles touchées par le sida ont du mal à assurer une production alimentaire et des revenus suffisants. La variabilité et les changements climatiques obligent les agriculteurs à trouver des variétés de plantes résistant davantage à la sécheresse. Étant donné l'évolution des politiques économiques et agricoles, il demeure impératif pour l'Association des agriculteurs de négocier de meilleurs prix et de soutenir les collectivités.

Remerciements Cette recherche est le point culminant d'efforts menés depuis plusieurs années par de nombreux agriculteurs d'Ekwendeni et du travail des bénévoles, du personnel et des chercheurs du projet Sols, aliments et collectivités en bonne santé au Malawi, notamment le regretté Marko Chirwa, Esther Lupafya, coordonnatrice du programme sur le sida à l'hôpital d'Ekwendeni et Sieglinde Snapp, professeure à la Michigan State University. Le CRDI a accordé son soutien à ces travaux dans le cadre des projets n^{os} 101829 et 100670. Le Presbyterian World Service & Development, organisme de développement et de secours de l'Église presbytérienne du Canada, et la Banque canadienne de grains ont également fourni un soutien financier au projet Sols, aliments et collectivités en bonne santé.

²Commentaires d'un membre de l'équipe de recherche agricole au cours d'un atelier (mai 2009).

Bibliographie

- Bezner Kerr, R. (2005). « Food Security in Northern Malawi: Historical Context and the Significance of Gender, Kinship Relations and Entitlements », *Journal of Southern African Studies*, vol. 31, n° 1, p. 53–74.
- (2008). « Gender and Agrarian Inequality at the Local Scale », dans Snapp, S., et Pound, B. (dir.), *Agricultural Systems: Agroecology and Rural Innovation*. Elsevier Inc., San Diego, Californie, É.-U.
- Bezner Kerr, R., Berti, P., et Chirwa, M. (2007). « Breastfeeding and Mixed Feeding Practices in Malawi: Timing, Reasons, Decision Makers, and Child Health Consequences », *Food and Nutrition Bulletin*, vol. 28, n° 1, p. 90–99.
- Bezner Kerr, R., Berti, P., et Shumba, L. (2010). « Effects of a Participatory Agriculture and Nutrition Education Project on Child Growth in Northern Malawi », *Public Health Nutrition*, vol. 9, p. 1–7.
- Bezner Kerr, R., et Chirwa, M. (2004). « Participatory Research Approaches and Social Dynamics that Influence Agricultural Practices to Improve Child Nutrition in Malawi », *EcoHealth*, vol. 1, suppl. 2, p. 109–119.
- Bezner Kerr, R., Dakishoni, L., Chirwa, M., Shumba, L., et Msachi, R. (2008). « We Grandmothers Know Plenty: Breastfeeding, Complementary Feeding and the Multifaceted Role of Grandmothers in Malawi », *Social Science & Medicine*, vol. 66, p. 1095–1105.
- Bezner Kerr, R., Shumba, L., Phiri, P., et Kanyimbo, P. (2008). *Resilience and Struggle: Agricultural Options for AIDS-Affected Farmers in Malawi*. Rapport présenté à la réunion annuelle de l'American Association of Geographers. Boston, É.-U.
- Bezner Kerr, R., Snapp, S., Chirwa, M., Shumba, L., et Msachi, R. (2007). « Participatory Research on Legume Diversification with Malawian Smallholder Farmers for Improved Human Nutrition and Soil Fertility », *Experimental Agriculture*, vol. 43, n° 4, p. 1–17.
- Bonatsos, C., Bezner Kerr, R., et Shumba, L. (2009). *SFHC Food Security Status, Crop Diversity and Dietary Diversity: 2007, 2008 and 2009 Results*. Projet Sols, aliments et collectivités en bonne santé, hôpital d'Ekwendeni, Ekwendeni, Malawi.
- Bryman, A., Teevan, J.J., et Bell, E. (2009). *Social Research Methods* (2^e édition canadienne). Oxford University Press, Toronto, Canada.
- de Onis, M., Garza, C., Victora, C.G., Onyango, A. W., Frongillo, E.A., et Martinez, J. (2004). « The WHO Multicentre Growth Reference Study: Planning, Study Design, & Methodology », *Food and Nutrition Bulletin*, vol. 25, n° 1, p. S15–26.
- FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture) (1992). *Maize in Human Nutrition*. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome, Italie.
- Forget, G., et Lebel, J. (2001). « An Ecosystem Approach to Human Health », *International Journal of Occupational and Environmental Health*, vol. 7, n° 2, p. S3–38.
- Gubbels, P. (1997). « Strengthening Community Capacity for Sustainable Agriculture », dans van Veldhuizen, L., Waters-Bayer, A., Ramirez, R., Johnson, D.A., et Thompson, J. (dir.), *Farmers' Research in Practice: Lessons from the Field*. IT Publications, Londres, R.-U.
- Humphries, S., Gonzales, J., Jimenez, J., et Sierra, F. (2000). *Searching for Sustainable Land Use Practices in Honduras: Lessons from a Programme of Participatory Research with Hillside Farmers*. Agricultural Research & Extension Network Paper 104. UK Department for International Development (DFID), Londres, R.-U.
- Kramer, M.S., et Kakuma, R. (2002). *The Optimal Duration of Exclusive Breastfeeding: A Systematic Review*. Organisation mondiale de la Santé, Genève, Suisse.
- OMS (Organisation mondiale de la Santé) (2000). « Effect of Breastfeeding on Infant and Child Mortality due to Infectious Diseases in Less Developed Countries: A Pooled Analysis », *The Lancet*, vol. 355, p. 451–455.
- Projet Sols, aliments et collectivités en bonne santé (2008). *Annual Report to the Canadian Food Grains Bank and Presbyterian World Service & Development*. Projet Sols, aliments et collectivités en bonne santé, hôpital d'Ekwendeni, Ekwendeni, Malawi.

- Satzinger, F., Bezner Kerr, R., et Shumba, L. (2009). « Intergenerational Participatory Discussion Groups Foster Knowledge Exchange to Improve Child Nutrition and Food Security in Northern Malawi », *Ecology of Food and Nutrition*, vol. 48, n° 5, p. 369–382.
- Shaxson, L., et Tauer, L.W. (1992). « Intercropping and Diversity: An Economic Analysis of Cropping Patterns on Smallholder Farms in Malawi », *Experimental Agriculture*, vol. 28, p. 211–228.
- Shumba, L., et Bezner Kerr, R. (2008). *Food Security Qualitative Study* (rapport non publié). Projet Sols, aliments et collectivités en bonne santé, hôpital d'Ekwendeni, Ekwendeni, Malawi.
- Sikstrom, L., Bezner Kerr, R., et Dakishoni, L. (2011). « Fluid Boundaries: Multiple Meanings of the Illness “Moto” in Northern Malawi », dans Liamputtong, P. (dir.), *Infant Feeding Beliefs and Practices: A Cross-Cultural Perspective*. Springer, New York, NY, É.-U.
- Snapp, S.S., Mafongoya, P.L., et Waddington, S. (1998). « Organic Matter Technologies for Integrated Nutrient Management in Smallholder Cropping Systems of Southern Africa », *Agriculture, Ecosystems & Environment*, vol. 7, n°s 1–3, p. 185–200.

Chapitre 4

Relever les défis liés à la santé des agriculteurs et à la durabilité des agro-écosystèmes dans les hautes terres de l'Équateur

Fadya A. Orozco et Donald C. Cole *

Au cours des 50 dernières années, la « modernisation » de l'agriculture a transformé les systèmes de production des petites exploitations horticoles et des petits producteurs de pommes de terre sur les versants des Andes équatoriennes, autrefois fertiles (Sherwood 2009). S'efforçant de maintenir leur rendement, les exploitants des fermes et des terres dispersées dans la montagne ont utilisé de plus en plus d'intrants externes (machinerie agricole, main-d'œuvre contractuelle, engrais et pesticides). Contrairement aux attentes, la production a décliné et la neurotoxicité ainsi que les empoisonnements aux pesticides ont augmenté (Cole et al. 2002; Yanggen et al. 2003).

La transition des cultures et des méthodes agricoles traditionnelles (culture concomitante de céréales, de légumineuses et de pommes de terre) à une production intensive axée sur le marché (horticulture surtout, mais aussi quelques parcelles de pommes de terre) s'est accompagnée d'une augmentation des symptômes liés à l'utilisation des pesticides et d'une diminution des avantages financiers (Orozco et al. 2007). Le faible niveau d'investissement de l'État dans les activités de vulgarisation agricole (moins de 1 % du budget national; Bureau de planification, Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, Quito) et une paupérisation sévère de la population rurale (61 % de pauvreté chronique; Guzmán 2002), ont poussé les agriculteurs à utiliser des pesticides modérément et extrêmement dangereux (de types Ib et II; OMS 2005). Les agriculteurs utilisent ces pesticides non seulement parce qu'ils sont considérés plus efficaces que d'autres substances moins nocives, mais aussi à cause de leur coût moins élevé (Orozco et al. 2009).

* Anciennement coordonnateur du projet, puis chercheur principal d'Ecosalud II

F.A. Orozco (✉)
Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia,
Rua Basílio da Gama, Salvador, Brésil
Courriel: fady5o@yahoo.es

D.C. Cole
École de santé publique Dalla Lana, Université de Toronto, Toronto, Ontario, Canada
Centre international de la pomme de terre, Lima, Pérou

La recherche menée dans la province de Carchi de 1998 à 2002 (projet Ecosalud I) a montré que les activités éducatives offertes aux collectivités (stages sur le terrain, groupes de femmes, activités scolaires et annonces à la radio) et l'adoption de techniques parallèles de gestion des cultures permettaient de mieux saisir le fonctionnement des écosystèmes, de réduire l'utilisation des pesticides extrêmement dangereux et les pratiques néfastes liées à l'utilisation des pesticides et, finalement, d'améliorer les fonctions neurologiques des agriculteurs et de leur famille (Cole et al. 2007). La réussite de l'approche écosystémique de la santé dans trois petites collectivités a incité l'équipe de recherche du Centre international de la pomme de terre (CIP) à étendre l'expérience au-delà de la région de Carchi pour inclure Chimborazo et Tungurahua, deux provinces comptant de vastes populations autochtones et des systèmes de production quelque peu différents. Le projet Ecosalud II, financé de 2004 au milieu de 2008, mettait à contribution de multiples intervenants, auxquels on donnait le nom d'acteurs pour souligner leur rôle clé. Ecosalud II avait pour objectif premier de s'attaquer aux facteurs complexes de l'utilisation abusive de pesticides extrêmement dangereux (Orozco et al. 2009), et pour but à long terme d'assurer la durabilité de l'agro-écosystème et d'améliorer la santé humaine.

Mise en œuvre d'Ecosalud II

En adoptant une approche écosystémique de la santé (Cole et al. 2006) conjuguée à l'application et à la mise en commun des connaissances (Parry et al. 2009), l'équipe du projet s'est efforcée d'intégrer les différents acteurs dans un processus de recherche-action (voir le Tableau 4.1). Tous les participants ont activement contribué à la conception de la recherche, à la collecte des données, à l'analyse, l'interprétation et la diffusion des résultats, à la planification et à la mise en œuvre des interventions ainsi qu'à l'évaluation des changements au fil du temps.

Tableau 4.1 Acteurs intégrés au processus d'Ecosalud II, par niveau d'intervention

Niveau	Acteurs et institutions participants
Provincial	Plateformes des producteurs de pommes de terre : agriculteurs, dirigeants communautaires, administrations locales, ONG, personnel technique de l'Institut national de recherche agricole Bureau provincial du ministère de la Santé : gestionnaires du service d'épidémiologie
Municipal	Administration municipale : responsables des politiques et décideurs Bureau du canton du ministère de la Santé : prestataires de services de santé et gestionnaires de programmes
Paroisse et collectivité	Agriculteurs et membres de familles agricoles Dirigeants communautaires Prestataires de services de santé

Démarches intersectorielles et multidisciplinaires

La collaboration avec les autorités sanitaires et agricoles est l'une des caractéristiques qui distinguent le projet Ecosalud I, grâce notamment à l'engagement du conseil de la santé de la province de Carchi et à un forum sur le développement multi-acteurs. Mises en place dans le cadre du projet Ecosalud II, les « plateformes sur la pomme de terre » ont été utilisées comme espaces sociaux encourageant des intervenants de tous horizons, ayant des connaissances, des expériences et des pouvoirs décisionnels divers, à se réunir chaque mois pour discuter des problèmes liés à la culture de la pomme de terre. Parmi ces acteurs se trouvaient de petits exploitants, des dirigeants d'organismes communautaires, des membres du personnel technique d'organisations non gouvernementales de développement (ONG), des employés de diverses administrations municipales, des représentants du gouvernement provincial et des membres du corps professoral des universités de la province. Avec l'évolution du projet, le centre d'intérêt des plateformes sur la pomme de terre s'est lui aussi déplacé : de la productivité et de la commercialisation des pommes de terre, à la possibilité de prendre fait et cause pour la santé humaine et la durabilité de l'agro-écosystème.

Parallèlement, le personnel du district et de la direction provinciale du ministère de la Santé a été invité à prendre part à des réunions intersectorielles sur la santé et l'agriculture. Le projet a commencé à sensibiliser la population aux conséquences des façons culturales en vigueur sur la santé humaine. Les résultats préliminaires d'une enquête de référence sur l'état sanitaire et nutritionnel, les pratiques de gestion des pesticides dans les ménages et la production agricole ont été diffusés aux gestionnaires et prestataires de services agricoles et sanitaires; les propositions d'action conjointe ont fait l'objet de discussions, à la suite de quoi on a élaboré et mis en œuvre les mesures appropriées. Ces mesures comprenaient la formation du personnel du secteur de la santé et des activités communautaires de terrain.

Les demandes d'information des intervenants participant tant aux plateformes sur la pomme de terre qu'aux réunions intersectorielles ainsi que les constatations de l'équipe de recherche suivant l'observation des participants ont soulevé des questions comme « Quels sont les pouvoirs des municipalités pour réglementer l'utilisation des pesticides ? » ou « Quels sont les canaux de distribution et les marchés existants pour les petits exploitants intéressés par une production plus durable et plus diversifiée ? » Pour répondre à ces questions, il fallut faire appel à d'autres disciplines. Des étudiants des cycles supérieurs dans les domaines de l'agronomie, de la nutrition, du droit et des sciences sociales se sont joints au projet Ecosalud II pour remédier à ces lacunes. Ce foisonnement d'idées et de méthodes et la participation de divers acteurs ont permis d'enrichir la réflexion transdisciplinaire parmi les étudiants (Orozco, Cole, Muñoz, Ibrahim et al. 2008). Ils ont acquis une compréhension commune du problème des pesticides en agriculture et cherché ensemble des solutions telles que l'instauration d'un programme efficace pour assurer une agriculture saine et durable dans l'une des municipalités.

Collecte des données

Deux enquêtes transversales ont suivi environ 20 familles agricoles volontaires dans chacune des 24 collectivités des trois provinces, avant et après les interventions d'Ecosalud II. Les connaissances et les pratiques liées à l'utilisation des pesticides ainsi que les mesures ayant une incidence sur la santé se sont inspirées des instruments utilisés dans le cadre du projet Ecosalud I (Yangen et al. 2003; Cole et al. 2007). Les groupes de discussion et les observations de participants ont permis de dégager des données qualitatives concernant la perception des agriculteurs sur l'utilisation et la gestion des pesticides dangereux dans les ménages (p. ex. Orozco et al. 2009), en complément des données quantitatives (voir le Tableau 4.3 ci-après). Des entretiens approfondis ont eu lieu avec les responsables des politiques et les dirigeants communautaires dans le cadre des efforts déployés pour influencer sur les politiques et les programmes locaux (Orozco et Cole 2008). La mise en œuvre du projet (historique, défis et réponses) a été documentée dans des aide-mémoire issus de toutes les réunions. Les chercheurs ont également évalué, en fin de projet, tout le processus de la recherche-action à l'aide des questionnaires d'auto-évaluation remplis par les participants des plateformes sur la pomme de terre et des groupes intersectoriels, et complété leur évaluation par des entretiens approfondis avec ces participants et d'autres acteurs associés à Ecosalud II.

Interventions

Le travail accompli grâce aux plateformes sur la pomme de terre était essentiel pour mobiliser les ressources humaines et les moyens financiers limités dont on disposait pour étendre les interventions d'Ecosalud II à plusieurs sites. Conformément aux modèles de recherche communautaire (Viswanathan et al. 2004), on a élaboré des plans d'intervention à de multiples niveaux (communautaire, municipal et provincial) correspondant aux mandats ou aux compétences des principaux acteurs (Orozco et Cole 2006).

À l'échelle communautaire, les écoles d'agriculture de terrain et les journées sur le terrain organisées ont donné aux agriculteurs l'occasion de partager leur vision des écosystèmes et leurs expériences des pratiques agricoles traditionnelles et nouvelles, notamment la réduction de l'usage des pesticides extrêmement dangereux. En outre, des pièces de théâtre, des groupes de promotion de la santé et des spectacles de marionnettes présentés dans les écoles ont suscité des débats sur la production agricole en cours, ses incidences sur la santé et les raisons de l'utilisation des pesticides. On s'est efforcé de trouver des solutions communes pour modifier les pratiques, dans l'esprit des approches « radicales » de l'éducation sanitaire (Oliveira 2005).

À l'échelon municipal, l'équipe de recherche et des responsables des politiques locaux ont rédigé ensemble des ordonnances visant à promouvoir des politiques locales de formation et de vulgarisation agricole liées aux pratiques parallèles de gestion des cultures (Orozco et Cole 2008). Entre autres retombées du projet, une association d'agriculteurs a fait équipe avec une municipalité pour obtenir le soutien

d'une ONG afin de créer une boutique pour vendre des produits moins dangereux et fournir de la documentation sur la lutte intégrée. La boutique a donné naissance au Centre de services pour l'agriculture et le bétail (Coagro-Q) dirigé par des associations dont les agriculteurs sont les principaux partenaires et qui regroupent aussi des municipalités et des organisations non gouvernementales. Actuellement, plus de 300 agriculteurs prennent part d'une façon ou d'une autre aux activités du centre – consultation d'experts, achat de produits, formation en agriculture saine et durable ou prestation de conseils aux autres agriculteurs.

À l'échelle provinciale, Ecosalud II a aidé le personnel du ministère de la Santé à organiser des échanges entre homologues. Par exemple, un urgentologue de la province de Carchi est venu former le personnel de la santé et du service d'urgence de l'hôpital régional de Chimborazo au diagnostic et traitement des empoisonnements aux pesticides selon des protocoles élaborés en collaboration avec Ecosalud II. Pour renforcer la surveillance des cas d'empoisonnement grave aux pesticides, les intervenants ont pris des mesures conjointes, soit la distribution de formulaires de rapport, la mise sur pied d'un système d'information sur la santé et la formation du personnel des services d'épidémiologie de chaque province, avec l'aide d'un étudiant canadien en épidémiologie.

Mise en application des connaissances

Les résultats descriptifs des enquêtes transversales ont fait l'objet de discussions dans le cadre des plateformes sur la pomme de terre et au cours des réunions intersectorielles avec les acteurs et les collectivités participantes. Les résultats de la recherche ont aussi permis à l'équipe de mieux comprendre les questions touchant aux rapports entre les sexes et leurs répercussions (Orozco et al., accepté). Les discussions ont porté sur les effets d'une exposition accrue aux pesticides et de leur incidence sur la santé des hommes ainsi que sur le manque de formation des femmes sur les conséquences de l'exposition aux pesticides pour la santé et sur la lutte intégrée (Orozco, Cole et Muñoz 2008). Les résultats ont aussi orienté les discussions sur les questions des inégalités et du déséquilibre des pouvoirs dans l'élaboration de politiques publiques qui conduisent à des agro-écosystèmes malsains et non viables, à de mauvaises pratiques agricoles et imposent aux familles un lourd tribut financier et sanitaire (Orozco et al. 2009). Ces travaux ont renforcé la participation des acteurs à la conception et à la planification des interventions visant à réduire l'utilisation des pesticides.

Constatations et réalisations

En étendant le site initial du projet, dans la province de Carchi, aux trois autres provinces à l'étape suivante, l'équipe de recherche a constaté la même complexité de facteurs influant sur les moyens de subsistance et la santé des familles agricoles : des pesticides extrêmement dangereux, peu coûteux et faciles à obtenir; le manque de connaissances des agriculteurs au sujet de l'épandage des pesticides et de la

réduction de l'exposition à ces produits chimiques dans les champs et à la maison; un manque d'information généralisé tant parmi les ONG qu'au sein des gouvernements quant à l'ampleur de l'incidence sur la santé; et des solutions politiques inadéquates pour promouvoir de nouvelles technologies et pratiques culturelles favorisant la viabilité de l'agro-écosystème et la santé des agriculteurs. L'équipe de recherche a décidé de s'attaquer à ces problèmes par la création de connaissances, le renforcement des compétences et la collaboration multi-acteurs.

Renforcement des compétences en recherche transdisciplinaire sur les agro-écosystèmes

L'objectif à long terme de favoriser une agriculture durable et des collectivités rurales en santé exige de promouvoir le dialogue entre des intervenants de divers domaines et d'offrir aux jeunes chercheurs la possibilité d'acquérir de l'expérience. Dix étudiants (six Équatoriens en premier cycle universitaire et quatre Canadiens à la maîtrise) ont participé au projet Ecosalud II. En collaboration avec le coordinateur et leurs propres directeurs de thèse, ils ont exploré tout un éventail de sujets (Orozco et al. 2007; Orozco et Cole 2008), notamment : études temporelles de la dégradation de l'environnement attribuable au développement agricole; changements dans la technologie et la production agricole; malnutrition infantile associée à la production intensive de la pomme de terre; difficultés dans l'instauration de stages sur le terrain pour les agriculteurs (Tracy 2007); formes de participation avec différents niveaux de capital social (Rubio 2007); et cadre législatif concernant la vente et l'utilisation des pesticides (Orozco et Cole 2008). Le fait d'être membre d'une équipe pluridisciplinaire les a aidés à mieux conceptualiser le problème précis sur lequel se penchait chaque étudiant. Leurs recherches ont ouvert de nouvelles perspectives pour l'exécution du projet.

Amélioration du diagnostic et du traitement des empoisonnements aux pesticides

Comme les prestataires de soins primaires et secondaires avaient une connaissance limitée des dangers des pesticides pour la santé, la formation fournie dans le cadre du projet a permis au personnel du ministère de la Santé de la province de documenter de façon plus précise la charge de morbidité liée aux empoisonnements aux pesticides¹ (Chamorro et al. 2006).

¹De septembre 2005 à septembre 2006, une augmentation de 1 000 % des cas d'empoisonnement aux pesticides a été enregistrée dans la province de Chimborazo – passant de cinq cas l'année précédant la mise sur pied du système de surveillance (2004) à 55 cas jusqu'en septembre 2006. Dans la province de Carchi, l'augmentation a été de 400 %, passant de 13 cas en 2003 à 60 cas jusqu'en septembre 2006 (Source : Directions générales de la santé des provinces de Chimborazo et de Carchi).

Le ministère de la Santé a aussi adapté l'information, la formation et les outils de signalement élaborés dans le cadre du projet afin d'établir un programme de surveillance régional des intoxications aiguës aux pesticides. Durant la mise en œuvre du programme, le ministère a embauché les stagiaires du projet se destinant à une carrière en santé. Les travaux effectués en collaboration avec les autorités sanitaires en vue d'améliorer le diagnostic et la surveillance des empoisonnements aux pesticides ont grandement contribué à susciter l'intérêt de l'ensemble du secteur de la santé et à se pencher de nouveau sur les liens qui existent entre l'agriculture et la santé.

Participation des intervenants aux travaux intersectoriels

Avant Ecosalud II, la plupart des intervenants participant au projet avaient entendu parler des problèmes liés aux pesticides et de leurs répercussions sur la santé humaine, mais ils n'avaient aucune idée de l'étendue du problème ni des solutions intersectorielles susceptibles de le résoudre. Le Tableau 4.2 résume les commentaires des principaux intervenants, obtenus au cours de consultations multisectorielles (plateformes sur la pomme de terre et réunions intersectorielles) sur la nature et

Tableau 4.2 Rétroaction des principaux acteurs ayant participé aux activités de la plateforme et aux réunions intersectorielles

Facteurs	Éléments favorisant les travaux intersectoriels
Principaux facteurs favorisant les liens des organismes avec Ecosalud II	Réunions de planification conjointes Direction de la coordination assurée par Ecosalud II Communication en temps opportun des progrès et des résultats Soutien technique et logistique assuré par Ecosalud II
Caractéristiques des organismes facilitant la collaboration avec Ecosalud II	Préoccupations et intérêts communs pour une production agricole saine et durable Appui de la direction des organismes participants aux travaux communs
Principales contributions d'Ecosalud II aux organismes participants	Information relative aux incidences sur la santé de l'utilisation de pesticides Formation technique sur la saine gestion des cultures Formation des équipes en matière d'interaction avec des intervenants d'autres domaines
Utilité de l'information issue de la recherche du projet Ecosalud II	Information jugée très utile par la majorité des acteurs pour la planification des travaux de leur organisme

Sources : Questionnaires d'autoévaluation (n = 18) et entrevues approfondies (n = 22) avec les principaux acteurs ayant participé aux plateformes sur la pomme de terre et aux réunions intersectorielles dans les provinces de Chimborazo et Tungurahua

la facilitation des travaux intersectoriels. Comme l'a expliqué l'un des intervenants du secteur agricole :

Parfois nous comprenons les concepts, mais nous ne savons pas comment les mettre en pratique. La question des pesticides était importante pour nous, mais nous ne savions pas comment y remédier. Avec Ecosalud, nous avons appris comment mettre en œuvre ce qu'on appelle la « saine gestion des cultures² ».

Les professionnels de la santé publique ont souligné qu'ils s'étaient jusque-là concentrés davantage sur la prestation de services de santé plutôt que de se pencher sur les déterminants de la santé des populations rurales. Après Ecosalud II, ils ont mieux compris les liens qui existent entre l'agriculture et la santé humaine (par exemple, en parlant de la mise en œuvre de nouvelles méthodes de lutte antiparasitaire avec des gens du milieu agricole). Ils ont aussi renforcé leur engagement à améliorer la santé et le bien-être des familles agricoles, notamment en proposant des moyens de réduire l'utilisation des pesticides.

Favoriser la modification des facteurs structurels

Le projet a servi à informer promptement les agriculteurs à propos du Code international de conduite pour la distribution et l'utilisation des pesticides de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) (FAO 2003), qui a mené à l'élaboration d'une charte des « droits des agriculteurs » sur l'utilisation des pesticides en Équateur (Orozco et al. 2009). Actuellement, le National Council of Citizen Participation (Conseil national de la participation citoyenne) considère que cette charte est un outil important pour améliorer les conditions de vie des agriculteurs. Elle donne à ces derniers les moyens de suivre de près l'utilisation des pesticides par les gouvernements, les entreprises et les distributeurs, et de protéger leur santé et celle de leur famille dans le cadre d'un autre projet subventionné par le CRDI par le truchement du programme Leadership en santé mondiale, appelé « Capital social et gouvernance locale ». Reposant sur des principes généraux, la charte se prêterait bien à une utilisation répandue en l'Équateur et dans la région.

L'innovation sociale, qui s'entend du recours aux valeurs sociales pour créer et mettre en œuvre des idées nouvelles en vue d'améliorer la santé et la qualité de vie (Forum mondial pour la recherche en santé 2009), dépend à la fois des processus de gouvernance en vigueur et des mécanismes de soutien antérieurs. Par exemple, le soutien d'Ecosalud II et les apports financiers des gouvernements locaux et des associations d'agriculteurs destinés à la création d'une boutique pour la vente de pesticides moins nocifs a contribué à entretenir et à appuyer l'action sociale et a

² On entend par saine gestion des cultures les pratiques de production visant à diminuer les risques pour la santé liés à l'utilisation d'intrants externes et à favoriser la pérennité des écosystèmes d'un point de vue social, écologique et économique.

procuré des avantages à la collectivité. Les municipalités disposées à participer à des activités concertées avec les responsables du projet ont ensuite été plus enclines à adopter des ordonnances, à investir dans la santé de la collectivité et à améliorer la production agricole (Orozco et Cole 2008). S'inspirant des initiatives communautaires lancées par Ecosalud II, une municipalité a formé un Service de production et de développement agricole chargé de fournir des services de vulgarisation visant à promouvoir de nouvelles pratiques culturales. Une autre municipalité a joué un rôle décisif dans la création d'un Centre de services pour l'agriculture et le bétail (mentionné précédemment) offrant un accès à d'autres types d'intrants, comme des pesticides moins dangereux ou des produits de gestion intégrée des cultures.

À la différence de l'industrie agrochimique, très bien organisée, ces initiatives locales, à vocation sociale, fournissent aux agriculteurs des conseils judicieux sur l'environnement et la santé. Elles illustrent comment les gouvernements locaux et les collectivités agricoles peuvent travailler ensemble afin d'assurer aux populations rurales des moyens de subsistance plus sains.

Favoriser les changements au sein des ménages agricoles (sensibilisation, connaissances et pratiques en matière d'utilisation des pesticides)

Les résultats des nombreuses enquêtes transversales (voir le Tableau 4.3) ont montré que les ménages agricoles participants font preuve d'une sensibilisation accrue à l'égard de la lutte intégrée (l'un des aspects d'une saine gestion des cultures). Leurs connaissances générales des pesticides, ainsi que de leur manipulation, se sont aussi améliorées. De plus, l'utilisation déclarée des pesticides extrêmement dangereux (de classe 1b) par cycle de culture a décliné (pour des observations détaillées sur les méthodes et les résultats, voir Orozco et al. 2011).

Contrairement à l'étape précédente, le budget du projet Ecosalud II ne permettait pas d'obtenir des données quantitatives détaillées sur le rendement des cultures fermières (Yanggen et al. 2003). Incidemment, la plupart des agriculteurs ont toutefois indiqué que la rentabilité globale avait pu être maintenue en dépit d'une moindre utilisation des pesticides, comme l'ont démontré les systèmes d'intensité culturale moyenne (Orozco et al. 2007). Grâce à l'amélioration des connaissances sur les pesticides et de leurs pratiques d'utilisation, les symptômes d'empoisonnement aigus ont diminué dans les trois provinces. Cette baisse a été observée malgré le renforcement des capacités de dépistage et d'enregistrement des symptômes liés à l'utilisation des pesticides. L'évaluation des changements en ce qui a trait à l'exposition chronique aux pesticides a été faite à l'aide d'un test de performance neurocomportementale appelé Digit Span, ou test de mémoire de chiffres. Ce test évalue des fonctions cognitives telles que la mémoire, la concentration et l'attention. Les résultats variaient selon la région de la province (voir le Tableau 4.3). Des changements positifs ont été observés dans les provinces de Carchi et de Tungurahua, mais pas à Chimborazo. Divers facteurs expliquent ces résultats, notamment

Tableau 4.3 Principaux indicateurs quantitatifs des changements survenus parmi les membres des familles agricoles en matière d'information, de connaissances, de pratiques et d'état de santé liés à l'utilisation des pesticides, avant (2005) et après (2007) les interventions, par province (n global = 465)^a

Indicateurs	Carchi		Chimbarozo		Tungurahua	
	Moyenne (ÉT)	Moyenne (ÉT)	Moyenne (ÉT)	Moyenne (ÉT)	Moyenne (ÉT)	Moyenne (ÉT)
	2005	2007	2005	2007	2005	2007
Gestion des cultures						
Information sur la lutte antiparasitaire intégrée ^b	1,39 (0,49)	1,56* (0,50)	1,31 (0,46)	1,52* (0,50)	1,22 (0,42)	1,60* (0,49)
Reconnaissance des couleurs sur les étiquettes des pesticides ^c	5,78 (4,60)	6,51 (3,12)	2,40 (3,87)	5,14* (4,31)	2,78 (3,94)	5,50* (3,41)
Reconnaissance des symptômes d'empoisonnement aux pesticides ^c	8,67 (2,21)	9,56* (0,90)	7,97 (2,46)	9,52* (1,21)	7,44 (1,87)	8,36* (2,46)
Connaissance des pratiques susceptibles d'accroître la contamination lors du mélange et de la pulvérisation ^c	8,56 (1,68)	9,02* (1,43)	8,32 (1,73)	9,51* (1,12)	7,36 (1,93)	8,79* (1,67)
Équipement de protection personnelle utilisé lors de la pulvérisation ^d	4,28 (1,84)	4,52 (1,89)	3,18 (1,96)	4,34* (1,88)	4,47 (1,77)	4,34 (1,70)
Lavage des mains après l'utilisation de pesticides ^d	7,56 (2,48)	8,94* (2,66)	7,45 (1,99)	9,26* (3,26)	6,68 (1,98)	8,26* (3,47)
Utilisation de pesticides très dangereux (de classe 1b) par cycle de culture (moyenne kilogrammes/hectare)	3,47	1,22*	0,59	0,91	2,81	0,63*
Incidents sur la santé						
Symptômes d'empoisonnement aux pesticides signalés ^e	1,60 (2,46)	0,90* (1,11)	2,49 (2,40)	1,22* (1,63)	1,98 (1,80)	1,10* (1,40)
Performance neurocomportementale ^f	4,42 (1,19)	4,86* (1,42)	4,33 (1,65)	3,89* (1,36)	4,40 (1,72)	4,78 (1,46)

* $p < 0,05$: différence selon les années

^a Auteurs et équipe de recherche du projet Ecosalud II

^b Les valeurs s'approchant de 2 indiquent une grande fiabilité de l'information

^c Sur une échelle de 0 = méconnaissance à 10 = connaissance parfaite

^d Sur une échelle de 0 = piètres pratiques à 10 = excellentes pratiques

^e Sur une échelle de 0 = aucun symptôme à 10 = nombreux symptômes

^f Les valeurs s'approchant de 10 indiquent une performance neurocomportementale supérieure, conformément au test de mémoire de chiffres (Cole et al. 2007)

l'intensité des interventions dans chacune des provinces (Orozco et al. 2011), les niveaux d'éducation (Orozco et al. 2009), surtout dans la province de Chimbarozo, et les conditions socio-économiques, bien que certains facteurs non pris en compte, telle qu'une exposition à vie aux pesticides, auraient pu aussi être pertinents.

Dans l'ensemble, le projet a confirmé qu'il était possible d'étendre aux trois provinces les changements ayant permis d'améliorer la sensibilisation, les connaissances et les pratiques des agriculteurs des trois collectivités en matière d'utilisation et de gestion des pesticides. Le succès de ce passage à grande échelle résulte de la

collaboration intersectorielle des intervenants à différents niveaux (communautaire, municipal, provincial et national) et de l'adoption de démarches communautaires pour la formation des petits exploitants agricoles en vue d'améliorer leurs connaissances de la gestion des cultures et des pratiques à cet égard.

De façon plus générale, le fait que le projet Ecosalud II mette à contribution de multiples intervenants à différents niveaux sociétaux a favorisé la promotion conjointe des travaux, lesquels ont été complétés par la participation d'autres acteurs (par exemple, le Mouvement humaniste, le Réseau d'action contre les pesticides et des journalistes). Ensemble, ces intervenants ont continué à exercer des pressions sur les autorités politiques nationales pour faire changer les choses. Ce positionnement politique s'est traduit par un décret annulant l'enregistrement des pesticides de classes 1a et 1b en juin 2010 (Registro Oficial n° 224).

Les défis affrontés

La participation d'acteurs clés aux démarches visant à influencer sur les politiques et les structures (Agence de la santé publique du Canada 2007) est essentielle à la réussite d'un projet comme Ecosalud II mis sur pied dans le but de modifier les politiques, mais elle pose certains problèmes. Le projet avait pour objet de déterminer qui pouvait éventuellement produire et utiliser les résultats de la recherche : des collectivités productrices de pommes de terre; des agriculteurs et agricultrices; des dirigeants communautaires; le personnel technique travaillant dans le domaine du développement social et de l'agriculture; des ONG; des politiciens locaux; et des gestionnaires du système de santé. Les responsables du projet ont consacré beaucoup de temps, de ressources financières et fait de grands efforts intellectuels pour comprendre les divers points de vue et priorités de ces acteurs, s'engager à y donner suite et servir de médiateurs le cas échéant. Avec le temps, la collaboration entre les différents intervenants et leurs contributions ont été mieux incorporées au projet, en grande partie grâce à l'établissement d'une relation de confiance et aux données probantes issues de la recherche. Par exemple, on a offert des incitatifs économiques déterminant les choix des cultures pour faire en sorte que les discussions sur les interventions possibles tiennent compte des considérations d'ordre sanitaire et environnemental. Une telle entreprise exigeait la capacité non seulement de diriger et de gérer des équipes, mais aussi d'apprécier les contributions techniques et opérationnelles éventuelles de chaque acteur. Par exemple, les intervenants qui ont participé le plus activement à la plateforme sur la pomme de terre ont créé un programme complet de formation des formateurs et développé des circuits de distribution qui sont devenus des points de vente des pommes de terre produites selon des méthodes plus saines et plus durables. L'application de techniques de négociation novatrices a été cruciale pour encourager la participation active et enthousiaste des parties prenantes. De même, il était essentiel de continuer à faire preuve de souplesse et d'ouverture d'esprit afin de trouver le juste équilibre entre les priorités de la recherche et les besoins organisationnels des intervenants.

Conclusion

Parce qu'on attache souvent à la santé humaine une très grande valeur, la recherche portant sur les liens qui existent entre les moyens de subsistance et la santé des populations peut contribuer au succès des interventions de santé publique (Hawe et Potvin 2009). Ce projet a aidé des collectivités rurales à faire face de manière concrète à leurs besoins de développement en donnant suite à leurs priorités. Il a aussi apporté de nouvelles connaissances sur la santé et les risques environnementaux associés à l'utilisation de pesticides extrêmement toxiques, et donné les moyens à des ménages ruraux d'adopter de saines pratiques agricoles. L'utilisation stratégique des résultats de la recherche et leur diffusion en temps opportun auprès des agriculteurs, des hauts fonctionnaires du gouvernement, des ONG et d'autres parties prenantes ont permis de modifier les systèmes de production de la pomme de terre dans les trois provinces ciblées par le projet, et aidé à faire de cette culture une activité lucrative plus sûre et moins dommageable pour la santé des agriculteurs et leur environnement. Les actions concrètes entreprises par les différents acteurs leur ont permis de travailler à de nouveaux projets qui visaient aussi une transformation sociale, et fourni un retour social optimal sur l'investissement général d'Ecosalud II.

Remerciements Nous remercions les membres de l'équipe du projet Ecosalud II (Cecilia Pérez, Jacqueline Arevalo, Leticia Guaman et Byron Arevalo) pour leur enthousiasme et engagement social, les dirigeants communautaires ainsi que les agriculteurs et les agricultrices qui nous ont ouvert leurs portes et consacré un temps précieux. Nos collègues des organismes collaborateurs suivants ont aussi droit à notre gratitude : Fortipapa; Plataforma de la Papa de Chimborazo; CONPAPA Quero – Guano; Ayuda en Acción Chimborazo; CESA Chimborazo; le diocèse de Riobamba; Proyecto UDOCACH; Proyecto Punín; Fundación Marco; les directions de la Santé des provinces de Carchi et de Chimborazo; la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; les administrations municipales de Quero et Guano; et le Programme de la pomme de terre de l'INIAP. Enfin, nous remercions nos collègues du Centre international de la pomme de terre d'avoir assuré la direction des projets Ecosalud I et II et d'avoir su faire preuve d'une vision intersectorielle. Le CRDI a accordé son soutien à ces travaux dans le cadre des projets Ecosalud I et II n^{os} 004321, 101816 et 101810.

Bibliographie

- Agence de la santé publique du Canada (2007). *Au croisement des secteurs : expériences en action intersectorielle, en politique publique et en santé*. Agence de la santé publique du Canada en collaboration avec le Réseau de connaissances sur les systèmes de santé de la Commission de l'OMS sur les déterminants sociaux de la santé et le Réseau régional de l'est et du sud de l'Afrique (EQUINET), Canada, p. vi-24.
- Cole, D.C., Crissman, C., et Orozco, A.F. (2006). « Canada's International Development Research Centre's Eco-Health Projects with Latin Americans: Origins, Development & Challenges », *Revue canadienne de santé publique*, vol. 97, n^o 6, p. 8–14.
- Cole, D.C., Sherwood, S., Crissman, C., Barrera, V., et Espinosa, P. (2002). « Pesticides and Health in Highland Ecuadorian Potato Production: Assessing Impacts & Developing Responses », *International Journal of Occupational and Environmental Health*, vol. 8, n^o 3, p. 182–190.

- Cole, D.C., Sherwood, S., Paredes, M., Sanin, L.H., Crissman, C., Espinosa, P., et Muñoz, F. (2007). « Reducing Pesticide Exposure and Associated Neurotoxic Burden in an Ecuadorian Small Farm Population », *International Journal of Occupational and Environmental Health*, vol. 13, p. 281–289.
- Chamorro, P., Jácome, N., Baca, M., Castillo, G., Villareal, M., Castillo, J., et Narváez, N. (2006). « Proyecto de Vigilancia y Control de Intoxicaciones por Plaguicidas en la Provincia del Carchi », *Red Ecuatoriana de Epidemiología*, p. 21–24.
- FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture) (2003). *International Code of Conduct on the Distribution and Use of Pesticides (Revised Version)*, adopté par la 123^e session du Conseil de la FAO en novembre 2002. FAO, Rome, Italie.
- Guzmán, L.M. (2002). Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE). <http://www.siise.gob.ec/siiseweb/>.
- Global Forum for Health Research (2009). *Innovando para la salud de todos*. La Havane, Cuba, 16–20 novembre 2009. <http://www.globalforumhealth.org/>.
- Hawe, P., et Potvin, L. (2009). « What Is Population Health Intervention Research? », *Revue canadienne de santé publique*, vol. 100, n° 1, p. 8–14.
- Oliveira, D.L. (2005). « A “Nova” Saúde Pública e a Promoção da Saúde via Educação: Entre a Tradição e a Inovação », *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, vol. 13, n° 3, p. 423–431.
- OMS (Organisation mondiale de la Santé) (2005). *The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification 2004*. OMS, Genève, Suisse.
- Orozco, F., et Cole, D.C. (2006). *Salud Humana y Cambios en la Produccion Tecnológica de la Papa*. Rapport présenté dans le cadre du 11^e Congrès mondial sur la santé publique, Rio de Janeiro, Brésil. <http://idl-bnc.idrc.ca/dspace/handle/10625/45405> et <http://idl-bnc.idrc.ca/dspace/handle/10625/45406>.
- (2008). « Development of Transdisciplinarity Among Students Placed with a Sustainability for Health Research Project », *EcoHealth*, vol. 5, p. 491–503.
- Orozco, F., Cole, D.C., Forbes, G., Kroschel, J., Wanigaratne, S., et Arica, D. (2009). « Monitoring Adherence to the International Code of Conduct: Highly Hazardous Pesticides in Central Andean Agriculture and Farmers' Rights to Health », *International Journal of Occupational and Environmental Health*, vol. 15, p. 255–269.
- Orozco, F., Cole, D.C., Ibrahim, S., et Wanigartne, S. (2011). « Health Promotion Outcomes Associated with a Community-Based Program to Reduce Pesticide-Related Risks among Small Farm Households », *Health Promotion International*, vol. 26, n° 4, p. 432–446.
- Orozco, F., Cole, D.C., et Muñoz, F. (2008). *Farm Household Gender Roles, Differences in Crop Management and Health Implications*, document présenté dans le cadre du XVIII^e Congrès mondial sur l'épidémiologie de l'Association internationale d'épidémiologie (AIE), 20–24 septembre, Porto Alegre, Brésil. *Revista Saude Publica Brasileira* (suppl).
- (accepté). « Gender Relations and Pesticide-Related Knowledge, Crop Management Practices, and Health Status among Small Farmers in Highland Ecuador », *International Journal of Environmental Health*.
- Orozco, F., Cole, D.C., Muñoz, F., Ibrahim, S., Perez, C., Wanigaratne, S., Arevalo, J., et Guzman, L. (2008). *Multidisciplinary Action Research to Reduce Hazardous Pesticide Use*, document présenté dans le cadre du XVIII^e Congrès mondial sur l'épidémiologie de l'Association internationale d'épidémiologie (AIE), 20–24 septembre, Porto Alegre, Brésil. *Revista Saude Publica Brasileira* (suppl).
- Orozco, F., Cole, D.C., Muñoz, V., Altamirano, A., Wanigaratne, S., Espinosa, P., et Muñoz, F. (2007). « Relationship Among Production Systems, Preschool Nutritional Status and Pesticide-Related Toxicity in Seven Ecuadorian Communities: A Multiple Case Study Approach », *Food and Nutrition Bulletin*, vol. 28, n° 2, p. 247–257.
- Parry, D., Salsberg, J., et Macaulay, A.C. (2009). *A Guide to Researcher and Knowledge-User Collaboration in Health Research*. http://www.irsc-cihr.gc.ca/e/documents/Guide_to_Researcher_and_KU_Collaboration.pdf.
- Polino, C. (2003). « Percepção Pública da Ciência e Desenvolvimento Científico Local », *ComCiência*, juillet. <http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura19.shtml>.

- Rubio, F. (2007). *Health Education and Collective Action: A Case Study in the Central Ecuadorian Andes*. Thèse de maîtrise, The Norman Paterson School of International Affairs, Université Carleton, Ottawa (Ontario), Canada.
- Sherwood, S.G. (2009). *Learning from Carchi: Agricultural Modernisation and the Production of Decline*. Université Wageningen, Wageningen, Pays-Bas.
- Tracy, T. (2007). *Papas, Plaguicidas y Personas: The Farmer Field School Methodology and Human Health in Ecuador*. Thèse de maîtrise en études en développement international, Université Saint Mary's, Halifax (Nouvelle-Écosse), Canada.
- Viswanathan, M., Ammerman, A., Eng, E., Gartlehner, G., Lohr, K.N., Griffith, D., Rhodes, S., Hodge, S., Maty, S., Lux, L., Webb, L., Sutton, S., Swinson, T., Jackman, A., et Whitener, L. (2004). *Community-Based Participatory Research: Assessing the Evidence* (Evidence Report/Technology Assessment Number 99). Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ), U.S. Department of Health & Human Services, AHRQ Publication No. 04-E022-2.
- Yanggen, D., Crissman, C., et Espinoza, P. (dir.) (2003). *Los Plaguicidas: Impactos en Producción, Salud y Medio Ambiente en Carchi, Ecuador*. Centre international de la pomme de terre (CIP), Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) et Ediciones Abya-Yala, Quito, Équateur.

Chapitre 5

Composer avec les répercussions de la floriculture sur la santé et l'environnement en Équateur

Jaime Breilh

Au début des années 1990, l'Équateur, comme beaucoup d'autres pays, a connu une forte croissance économique qui a eu pour conséquences une concentration soudaine des richesses et une exclusion sociale qui a marginalisé les plus démunis. Le développement économique rapide de cette période a entraîné la dégradation de l'environnement qui, à son tour, a eu des effets néfastes sur la santé humaine et amplifié la pauvreté (Breilh et Tillería 2009).

Aujourd'hui, dans les régions rurales de l'Équateur, l'expansion de l'agro-industrie est manifeste, surtout dans les enclaves regroupant des entreprises horticoles et floricoles de haute technologie. Dans de nombreux cas, ces agro-entreprises occupent des terres agricoles ancestrales que les collectivités autochtones et métisses (les *mestizos*, d'origine mixte espagnole et amérindienne), ainsi que les propriétaires d'haciendas classiques et de fermes de taille moyenne, ont cultivées pendant des siècles. Alors que ces nouvelles exploitations de haute technologie continuent à proliférer, les collectivités « traditionnelles » de ces régions ont de moins en moins d'occasions de produire des aliments pour la consommation locale et nationale ou d'assurer leur gagne-pain (SIPAE 2004).

Les nouvelles relations économiques, sociales et culturelles induites par cette agriculture industrialisée axée sur les marchés d'exportation ont créé une « nouvelle ruralité », c'est-à-dire un accroissement des grandes unités agro-industrielles au détriment des petites exploitations agricoles. Bien que l'agro-industrie crée des emplois et favorise le développement économique régional, elle pose aussi des problèmes environnementaux, sociaux et de santé aux collectivités, aux scientifiques et aux responsables des politiques. Le cas des exploitations floricoles en Équateur illustre bien ces défis (CEAS 2005; Breilh et Tillería 2009).

J. Breilh (✉)
Universidad Andina Simón Bolívar, Quito, Équateur
Courriel: jbreilh@uasb.edu.ec

La floriculture moderne entraîne une intense activité technologique qui supprime l'agriculture traditionnelle en Équateur faisant appel à des technologies simples. Le contraste n'est pas uniquement d'ordre technologique. Cette transformation agricole exacerbe l'inégalité d'accès aux ressources foncières et hydriques. Les exploitations floricoles font un usage abondant de pesticides et d'eau, et ne sont guère incitées à adopter de nouvelles méthodes de lutte antiparasitaire, de traitement ou de préservation de l'eau. Une politique sur les pesticides trop permissive en autorise une utilisation excessive et non contrôlée. Les petits exploitants des régions montagneuses abusent aussi des pesticides, notamment pour la culture de la pomme de terre. Il est en effet facile et peu coûteux de se procurer des pesticides modérément ou très toxiques (Breilh et al. 2005). L'utilisation de pesticides est également nocive pour les sols. L'accumulation et la persistance des résidus de pesticides dans les sols augmentent avec la répétition des épandages, ce qui réduit la masse et la diversité microbiennes des sols (Aguirre 2004).

La ville de Cayambe est située dans le bassin versant de la rivière Granobles dans les Andes au nord de l'Équateur. Ce bassin abrite 147 exploitations floricoles, soit environ 38 % de toutes les fermes spécialisées dans la production de fleurs du pays. En 2001, le CEAS (Centre de recherche et de consultation en santé) a été invité par divers organismes et dirigeants communautaires de la région de Cayambe à se pencher sur le nouveau défi que pose l'industrialisation de la floriculture. En mai 2001 s'est tenu à Quito un atelier multi-acteurs afin d'exposer les points de vue, besoins et lacunes au chapitre des connaissances de cet enjeu. Des représentants des intervenants du consortium CAMAREN¹ pour la gestion des ressources naturelles, l'école technique de Cayambe, la collectivité autochtone de Cangahua, l'organisation paysanne ECUARURANI (Confédération des villages des peuples Quechua d'Équateur) de Cayambe, l'UNOPAC (Fédération des organisations populaires de Ayora Cayambe)², le président du Comité de l'environnement de la municipalité de Cayambe et d'autres autorités municipales, les services locaux de santé, le syndicat des travailleurs de la floriculture, l'École de chimie et le CEAS se sont réunis pendant trois jours pour discuter des principaux objectifs d'un projet de recherche participative qui évaluerait les répercussions de la floriculture dans la région sur le plan social, culturel, environnemental et de la santé.

Les collectivités et leurs représentants, qui avaient déjà débattu des avantages et des inconvénients de la floriculture, ont exposé leur point de vue dans le cadre du premier atelier. Les participants estimaient que la floriculture fournissait des occasions d'emplois assortis de salaires un peu plus élevés que la moyenne, mais ils avaient le sentiment qu'elle était une source de contamination par des pesticides ayant des effets néfastes tant sur les humains que sur les écosystèmes. Certains des doyens des collectivités ont également affirmé qu'une détérioration des liens communautaires ainsi qu'une consommation « à l'occidentale » – jugée négative – résultaient de ces

¹Consortio de Capacitación para el Manejo de los Recursos Naturales Renovables. <http://www.camaren.org/> (site en espagnol); <http://cap-net.org/>.

²<http://www.ipanc.org/es/alanzas-convenios/unopac-convenio.html>.

changements. On a mis sur pied un projet coopératif afin d'aider la collectivité à constituer une base de connaissances et de données probantes nécessaires pour sensibiliser la collectivité, orienter ses démarches et donner lieu à un changement de politique.

L'amorce

D'entrée de jeu, la collectivité s'est doutée que la contamination par les produits chimiques était largement répandue. Des données empiriques faisaient état de changements environnementaux entraînant de fortes odeurs de soufre aux abords des serres et une modification de la couleur des eaux de surface. D'aucuns ont décrit la disparition progressive des populations d'espèces animales et d'insectes endémiques de la localité. L'agitation sociale accrue et des modes de comportements contestables, comme l'augmentation de la consommation de drogues, étaient aussi un sujet d'inquiétude. Enfin, on a constaté que les enfants d'âge scolaire habitant près des exploitations floricoles souffraient de maux de tête et d'un manque de concentration, alors que les travailleurs de la floriculture affirmaient souffrir de maux de tête récurrents, de coliques et de somnolence.

Les pratiques culturelles qui reposent sur une utilisation intensive de pesticides, comme la floriculture et d'autres activités en Équateur, recourent à des produits chimiques facilement disponibles, peu coûteux et peu réglementés, en particulier les organophosphates et les carbamates de classe 1 (extrêmement ou très dangereux) et de classe 2 (modérément dangereux) selon la classification de l'Organisation mondiale de la santé (OMS 2005). Les travailleurs de la floriculture sont exposés aux pesticides par contact, inhalation ou ingestion lorsqu'ils travaillent dans les champs, les serres et les chambres froides pour la préparation des fleurs. À Cayambe, la complexité des modes d'exposition se caractérise par une exposition chronique à faible dose à divers produits provenant de sources multiples (Breilh et al. 2009). Les cas confirmés d'intoxication aiguë aux pesticides sont rares. Ce mode d'exposition chronique produit divers effets physiologiques et cliniques chez les ouvriers (Alavanja et al. 2004; Wesseling 1997), dont une diminution de l'activité des enzymes neurotransmetteurs (acétylcholinestérase érythrocytaire [AChE] et plasma AChE [buChE]); une élévation du taux d'enzymes hépatiques (notamment l'alanine aminotransférase [ALT] et l'aspartate aminotransférase [AST]); la suppression de la moelle osseuse avec diminution des taux d'hémoglobine et de globules blancs; des déficits neurocomportementaux; et des symptômes autodéclarés comme des inflammations de la sphère ORL (oto-rhino-laryngologie), de l'irritabilité, des maux de tête, des vertiges, une transpiration inexplicquée et des faiblesses.

Il y a tout lieu de croire que la contamination par les pesticides, susceptible de se généraliser dans les zones floricoles équatoriennes, serait attribuable à plusieurs facteurs : dispersion par le vent de produits chimiques utilisés dans les plantations de fleurs coupées; élimination inconsidérée des contenants vides de pesticides dans l'environnement; utilisation domestique de pesticides; et réutilisation des

bâches en plastique imprégnées de pesticides récupérées dans les serres floricoles. Des échantillons de l'eau d'irrigation s'écoulant des exploitations floricoles confirment la contamination par les pesticides. Les analyses révèlent la présence de nombreux résidus chimiques toxiques, dont des organophosphates (malathion, diazinon et cadusafos), des carbamates (carbofuran, méthomyl et oxamyl) et des organochlorés (chlorthalonil et endosulfan) (Breilh 2007).

Méthodologie et résultats du projet

L'objectif du projet consistait à étudier la relation entre la floriculture et la santé des travailleurs, de leurs collectivités et de l'écosystème environnant. La première étape a consisté à déterminer les principaux intervenants. Les organismes communautaires ont joué un rôle primordial en soutenant les activités du projet et en fournissant la plateforme nécessaire pour que les différents acteurs puissent débattre de leurs opinions divergentes à propos de la floriculture. Parmi ces intervenants se trouvaient des dirigeants locaux, des représentants de l'administration municipale, des experts des ministères équatoriens de la Santé et de l'Environnement, des regroupements de paysannes, des employés du système de santé régional ainsi que des entrepreneurs et des travailleurs de la floriculture. Au fur et à mesure de l'avancement du projet, d'autres parties prenantes s'y sont jointes : des responsables locaux des réseaux d'eau potable, des universités équatoriennes à l'instigation de l'Université Andina Simón Bolívar, le programme de certification Flower Label Program (FLP³) conforme au Code international de conduite pour la production de fleurs coupées, et des membres du corps professoral de l'Université de la Colombie-Britannique (Canada).

C'est sur les principes de l'écosanté – multidisciplinarité, participation des intervenants, équité sociale et égalité entre les sexes (Lebel 2003) – que se fonde la démarche permettant de s'attaquer aux problèmes complexes liés à une énorme production floricole qui influe sur la santé humaine et la salubrité des écosystèmes. En complément de cette approche, l'équipe du projet a adopté une perspective d'économie politique qui prévoyait l'analyse des relations de pouvoir inéquitables selon les classes sociales, l'origine ethnique et le sexe (Breilh 2004).

Évolution des pesticides dans le bassin versant

Le bassin versant de la rivière Granobles a été le principal centre d'intérêt pour mesurer l'évolution des pesticides dans l'écosystème. Le bassin hydrographique a été subdivisé suivant l'hydrosystème utilisé pour les cultures et on a méthodiquement déterminé des sites d'échantillonnage afin de détecter les résidus de produits

³Pour en savoir plus sur le FLP en Équateur, voir <http://www.fairflowers.de>.

chimiques dans l'eau et les sédiments. Ces sites ont été sélectionnés en amont et en aval des zones agricoles traditionnelles et des exploitations floricoles. Entre 2004 et 2007, on a procédé à quatre séries de prélèvements sur 28 sites lors des divers stades saisonniers (liés aux variations climatiques et agricoles). Des GPS portables ont servi à enregistrer les identificateurs géographiques. La collecte des échantillons a été faite conformément aux méthodes normalisées d'assurance de la qualité pour éviter toute contamination externe ou dégradation chimique et veiller à la création d'une chaîne de froid par la mise en place d'un système de conservation adéquat. L'analyse chromatographique et la spectrométrie de masse auxquelles on a eu recours par la suite ont permis d'identifier une vingtaine des contaminants agricoles les plus courants.

Exposition et incidences sur la santé

En 2008, l'exposition aux pesticides parmi les travailleurs de la floriculture a été évaluée à l'aide d'échantillons en grappes d'adultes en âge de travailler provenant de chacune des deux collectivités du bassin de la rivière Granobles. Après plusieurs séances de discussions avec les dirigeants et groupes communautaires, 69 familles de Cananville et 35 familles de San Isidro se sont jointes au projet. L'étude visait à recueillir des données cliniques et socioéconomiques. L'un des membres économiquement actifs de chaque famille a été recruté pour participer à l'enquête sur les pratiques sociales et culturelles liées aux modes de vie et aux niveaux d'exposition aux pesticides. Des informations fournies par les groupes témoins ont complété ces données. San Isidro, situé à plus de 3 000 mètres d'altitude en amont de la zone floricole, représentait une région peu exposée aux pesticides, caractérisée par des cultures vivrières (dont celle de la pomme de terre) qui peuvent constituer une autre source d'exposition aux pesticides. La collectivité de Cananville étant située dans la vallée (entre 2 200 et 2 500 mètres d'altitude), les chercheurs s'attendaient à ce qu'elle soit plus exposée aux pesticides en raison de sa proximité avec les zones de floriculture.

Les données ont été tirées d'examen physiologiques et cliniques effectués par le personnel médical (CEAS 2005) avec le consentement éclairé des patients. Des échantillons d'urine ont été recueillis et testés pour détecter des résidus de pesticides ou de phtalates utilisés dans les plastiques. L'analyse a été effectuée à l'aide d'un chromatographe en phase gazeuse couplé à un spectromètre de masse. L'extraction en phase solide a fait appel à la méthode 8270 de l'Environmental Protection Agency (US-EPA – Agence des États-Unis pour la protection de l'environnement), ainsi qu'aux fonds documentaires du National Institute of Standards and Technology (Institut national des normes et de la technologie; autrefois National Bureau of Standards – Bureau national des normes) et de la maison d'édition Wiley. Tout au long de la planification du projet et du travail sur le terrain, les membres de la collectivité ont activement participé à la validation de la représentativité des échantillons ainsi qu'à l'organisation et à la conduite des enquêtes.

Le travail sur le terrain effectué en 2008 faisait fond sur deux autres enquêtes sur l'exposition aux pesticides. En 2003, une étude portait sur les travailleurs de la floriculture de deux fermes, soit ceux d'un système de production moderne, de technologie avancée ($n = 51$) et ceux d'un système plus ancien et moins développé ($n = 110$). Les chercheurs ont évalué l'exposition professionnelle aux pesticides de ces deux groupes, obtenu leurs dossiers médicaux et distribué des questionnaires afin de recueillir des renseignements supplémentaires sur des questions d'ordre social et professionnel, les modes d'exposition, l'utilisation d'équipement de protection et la vulnérabilité des travailleurs. Une étude coopérative d'envergure internationale, réalisée en 2005, avait pour objet l'effet neurocomportemental de l'exposition aux pesticides chez des enfants âgés de 3 à 61 mois. L'enquête a été menée auprès de mères d'enfants dans cette tranche d'âge qui avaient vécu pendant au moins un an dans la région à l'étude. L'étude a porté sur trois collectivités où les niveaux de contamination aux pesticides seraient variés et qui, parce qu'elles étaient connues des chercheurs, accepteraient vraisemblablement de participer au projet. Les chercheurs ont eu recours à une version adaptée du Questionnaire sur les étapes du développement (Ages and Stages Questionnaire, ou ASQ) – un outil de dépistage neurocomportemental – pour évaluer les capacités des enfants en matière de communication, de motricité globale, de motricité fine, de résolution de problèmes et de compétences sociales (Handal et al. 2007).

Les enfants de 3 à 23 mois résidant dans les collectivités largement exposées ont présenté des résultats inférieurs sur le plan de la motricité globale, de la motricité fine et des compétences sociales. Les enfants âgés de 24 à 61 mois de ces mêmes collectivités ont obtenu des scores inférieurs en capacités motrices. La relation entre une exposition élevée aux organophosphates et aux carbamates et un retard du développement neurocomportemental a été solidement établie après avoir contrôlé les autres variables liées aux déterminants sociaux du ralentissement du développement (Handal et al. 2007). Cette étude a montré que les enfants, particulièrement ceux qui sont fortement exposés et vivent dans la basse vallée, représentaient l'une des populations les plus vulnérables. Le projet a aussi répondu à la requête du Collège technique de Cayambe, l'un des premiers organismes communautaires à demander une étude scientifique évaluant l'exposition des enfants aux pesticides et les répercussions sur la santé qui en résultent.

Afin d'évaluer l'exposition aux pesticides, les chercheurs ont étudié la sensibilité d'une large gamme de tests de suivi et consigné les signes cliniques et les symptômes. Pour diagnostiquer les répercussions de l'exposition chronique aux pesticides, ils ont développé une batterie de tests de base conjuguant les évaluations neurocomportementales aux analyses de sang et d'urine. Ils ont ajouté à ces tests un examen visant à déceler la présence d'acétylcholinestérase (AChE) chez les adultes pour évaluer les travailleurs de la floriculture (2003) et les deux groupes communautaires (2008). Les travailleurs ont aussi été soumis à des examens d'évaluation neurocomportementale assistée par ordinateur comme le Neurobehavioral Evaluation System (NES2) pour déterminer les temps de réponse, la coordination fine et la vitesse de tapotement des doigts, la coordination œil-main et la capacité de substitution des chiffres et des symboles (*symbol digit operations*).

Résultats environnementaux

Les études ont révélé la présence de résidus de pesticides dans 67,9 % des 28 sites d'échantillonnage d'eau et de sol du bassin de la rivière Granobles. Les chercheurs ont aussi détecté d'autres composés organophosphorés – dont le malathion, le plus répandu, qui a tendance à s'accumuler dans les sédiments fluviaux ainsi que le diazinon et le cadusafos, des carbamates (carbofuran, méthomyl, andoxamyl) et des organochlorés (chlorthalonil et endosulfan). La plupart des échantillons (prélevés dans les sites des hautes terres et des vallées) contenaient des taux élevés d'organophosphates, signe d'une pollution causée à la fois par les cultures vivrières (celle de la pomme de terre dans la haute vallée) et la floriculture (dans la basse vallée).

Les résultats du projet ont aussi montré que des tonnes de débris provenant des serres, notamment des bâches en plastique et des contenants vides contaminés par les pesticides, étaient jetés dans les ruisseaux ou vendus aux plus démunis de la collectivité pour être réutilisés à la maison, dans les abris pour les animaux ou à des fins agricoles. De fait, à Cananvalle, plus de la moitié des familles utilisaient des bâches en plastique contaminées et du petit bois provenant des serres dans leurs maisons ou les abris pour les animaux.

Résultats en matière de santé

Dans l'ensemble, les résultats ont montré que les ouvriers des exploitations floricoles et les collectivités des hautes terres et du bassin fluvial étaient très exposés aux pesticides. Différents indicateurs de l'incidence sur la santé ont permis de déterminer des gradients d'exposition parmi les trois populations. La baisse d'ACHé a tendance à être plus prononcée d'abord chez les ouvriers, puis au sein de la collectivité de la basse vallée et enfin dans les hautes terres (ANOVA, $p = 0,00$). D'autres tests n'ont pas confirmé le gradient attendu, mais les données probantes ont fait état d'une exposition étendue à toute la région. Comme prévu, le test AChE a indiqué de faibles taux d'exposition aux produits toxiques comparés à d'autres tests et indicateurs composites, étant donné leur peu de sensibilité pour l'évaluation de l'exposition chronique. Une nette majorité de travailleurs de la floriculture a présenté des symptômes liés à l'exposition à des produits chimiques (69,1 % en ont accumulé au moins quatre), ce qui démontre une différence significative et constante entre les sections à faible et à haut risque de la ferme. D'autres tests de dépistage à une exposition aux produits chimiques font état d'un taux de positivité considérablement élevé, ainsi que d'écarts notables entre les sections très ou peu exposées. En moyenne, un nombre considérable d'ouvriers (58,5 %) souffrent de suppression de l'ACHé ou ont au moins un test sanguin positif et au moins sept symptômes associés à une exposition aux pesticides. Ce pourcentage s'élève à 82,6 % chez ceux qui travaillent dans les sections très exposées de la ferme. L'évaluation

neurocomportementale des travailleurs de la floriculture (mesurée à l'aide du test NES2) indique aussi des taux d'incidence élevés et d'importantes différences entre diverses sections d'une même exploitation floricole (Breilh et al. 2009; Breilh et al. 2012).

Dix pour cent ($n = 69$) des échantillons d'urine provenant de Cananvalle indiquent la présence de résidus de pesticides : diazinon (interdit aux États-Unis, car c'est un perturbateur endocrinien responsable de la toxicité de la moelle osseuse), carbofuran (l'un des carbamates à usage restreint les plus dangereux), malathion (qui présente une toxicité relativement faible pour les humains, mais se convertit facilement en mala-oxon, un métabolite beaucoup plus toxique). Dans tous les cas d'échantillons d'urine qui se révèlent positifs aux résidus de pesticides, les analyses de sang AChE ne font état d'aucune déficience venant confirmer la piètre sensibilité de ce test pour une exposition à faible dose ou chronique aux pesticides. Parmi les échantillons d'urine de San Isidro, 8,6 % ($n = 35$) étaient positifs aux résidus de pesticides (Breilh et al. 2009).

Les échantillons d'urine prélevés dans la population de Cananvalle, près des zones floricoles, confirment la présence de résidus de plastiques (provenant des serres et des contenants vides de produits chimiques). Les taux enregistrés étaient supérieurs à ceux autorisés par l'Agence des États-Unis pour la protection de l'environnement (US-EPA). Parmi les 60 échantillons d'urine prélevés à Cananvalle, 51 (85 %) indiquent une exposition à des composants dérivés de phtalate, comme le phtalate de dioctyle (DEHP) et le phtalate de méthyléthylèneglycol, provenant de plastiques. Ces composés cancérigènes sont aussi connus pour leur effet perturbateur du système hormonal (US-EPA 2010). La toxicité du DEHP a déjà été soulignée; il convient désormais d'étudier plus avant l'effet de ce produit chimique sur la santé publique (Schulz 1989).

Résultats économiques et sociaux

La rémunération légèrement supérieure à la moyenne des salaires agricoles attire les membres des collectivités autochtones et les *mestizos* vers les emplois en floriculture. Mais ils doivent en payer le prix. La recherche montre que l'on confie aux travailleurs de la floriculture des tâches particulièrement exigeantes, fastidieuses, routinières et stressantes. Le temps de pause qui leur est accordé n'est pas suffisant (notamment durant les périodes de forte demande comme la Saint-Valentin et durant les mois de novembre à janvier), et les travailleurs souffrent d'exposition chronique aux risques chimiques, physiques et ergonomiques (Breilh et al. 2005).

La majorité des travailleurs de la floriculture sont jeunes (de 18 à 30 ans), ont à leur actif au moins quelques années d'études secondaires et ne s'investissent guère dans les organismes communautaires autochtones (s'ils en font eux-mêmes partie) ou dans les syndicats. Comme on pouvait s'y attendre, les rôles et les responsabilités sexospécifiques varient selon les tâches. Par exemple, les femmes sont surtout embauchées pour les activités post-récoltes puisqu'elles sont réputées avoir une plus grande dextérité manuelle que les hommes. Bien que la participation de jeunes femmes à la floriculture atténue les aspects négatifs de leurs occupations antérieures au sein de

communautés patriarcales traditionnelles, elle les expose aussi aux nouveaux défis que comportent les relations de pouvoir inhérentes à ce secteur, notamment dans leurs interactions avec leurs superviseurs, des hommes pour la plupart. De nombreuses ouvrières affirment avoir été harcelées et critiquées pour avoir délaissé leurs rôles traditionnels.

Les collectivités aux abords des exploitations floricoles sont touchées par cette industrie. Beaucoup de jeunes adultes y travaillent. Par conséquent, ils introduisent des résidus de pesticides dans leurs foyers, car leurs vêtements, des plastiques, des morceaux de bois et d'autres matériaux avec lesquels ils sont en contact sont contaminés. L'utilisation des pesticides, non sécuritaire et nocive pour la santé, a donc des répercussions non seulement sur ceux qui travaillent directement avec ces produits chimiques, mais également sur les gens qui sont à la périphérie de l'industrie floricole. Comme il a été indiqué précédemment, les enfants présentent eux aussi des symptômes précoces d'exposition chronique à faible dose aux pesticides.

Le projet a contribué à déterminer une nouvelle mesure économique incitant les exploitations floricoles à réduire leur utilisation de pesticides dangereux. Le Code international de conduite pour la production de fleurs coupées stipule que les fermes doivent respecter les normes de protection sociale, environnementale, professionnelle et de la santé, dont le contrôle rigoureux de l'épandage des pesticides, de l'exposition à ces produits chimiques et des mesures de protection des travailleurs, ainsi que les droits syndicaux et le droit des femmes. Comme les fleurs certifiées en vertu de ce code de conduite se vendent plus cher sur les marchés d'exportation, les responsables du projet ont élaboré et mis en œuvre un programme de certification des exploitations floricoles en Équateur. Cette initiative a consisté en partie à établir une liste de vérification exhaustive pour évaluer l'observation du Code international de conduite pour la production de fleurs coupées dans les exploitations floricoles ainsi qu'un système de vérification de conformité. Le projet a permis de déterminer qu'environ 18 % des exploitations floricoles en Équateur respectent ce code de conduite.

Conclusion

En tirant profit des connaissances, des réseaux sociaux et des plateformes pour contribuer à des recherches novatrices et à la formation aux cycles supérieurs, le projet a ouvert la voie aux politiques favorisant une meilleure gouvernance. Par exemple, le projet a aidé à la mise sur pied d'un Réseau de droits à la santé coordonné par le département de la santé de l'Université Andina Simón Bolívar de l'Équateur. Ce réseau a organisé une série d'ateliers et de groupes de discussion sur le développement rural durable. Il a plaidé en faveur des droits à la santé et des droits en matière d'environnement, et réussi à faire incorporer ces principes à la nouvelle constitution de l'Équateur (République d'Équateur 2008). Le projet a aussi joué un rôle déterminant afin d'ajouter l'écosanté aux programmes d'études de l'Université de Cuenca (maîtrise en santé avec spécialisation en études des écosystèmes) et de l'Université Andina Simón Bolívar (doctorat en santé, environnement et société).

Les données probantes issues du projet confirment les effets neurocomportementaux de l'exposition aux pesticides parmi les enfants de la collectivité et les travailleurs de la floriculture. Il a aussi donné lieu au premier programme de certification en Équateur axé sur la santé des travailleurs et la salubrité de l'environnement dans les exploitations floricoles agro-industrielles. Les chercheurs ont également examiné de nouveaux outils cliniques permettant de mesurer l'exposition aux pesticides (Breilh et al. 2012). En outre, ils ont élaboré un outil logiciel pour la gestion des soins de santé (*Fleurs saines*) actuellement mis à l'essai dans un petit nombre d'exploitations en vue de l'évaluation épidémiologique de la toxicité.

Le projet a transposé les résultats de la recherche en actions qui ont amélioré l'état de santé des travailleurs de la floriculture, de leurs familles et de leurs voisins, tant sur les lieux de travail qu'à la maison. De même, grâce à la mise sur pied d'un programme de certification international, le projet a déterminé et institutionnalisé un incitatif financier à l'intention de l'industrie qui permettra peut-être à de tels changements de perdurer.

Ces travaux ont permis à l'équipe de comprendre que la durabilité environnementale ne se résume pas à la capacité de la société de satisfaire ses besoins fondamentaux actuels et futurs. La durabilité est désormais considérée comme incluant également les liens multidimensionnels qui existent entre la santé, la société et l'environnement (Breilh 2004). De ce point de vue, il est essentiel de renforcer les *capacités durables*, c'est-à-dire l'aptitude d'une société d'assurer à tous des conditions de travail et de vie équitables, saines et dignes – ce que les peuples autochtones de l'Équateur appellent *sumac kawsay*, ou bien vivre.

Remerciements Nous remercions les membres de l'équipe du CEAS (A. Campaña, F. Hidalgo, M. Larrea, O. Felicita, E. Valle et L. Saranchi) ainsi que les dirigeants des collectivités de San Isidro et de Cananvalle de leur participation. Ce projet a contribué à l'établissement d'un laboratoire pour l'extraction en phase solide grâce à une initiative conjointe du CEAS, de l'Université de la Colombie-Britannique (Canada) et de l'Université Andina Simón Bolívar. Le CRDI a accordé son soutien à ces travaux dans le cadre des projets n^{os} 100661 et 103697.

Bibliographie

- Aguirre, P. (2004). *Effect of Pesticides on Soil Quality: The Case of Ecuadorian Floriculture*. Thèse de doctorat, Université Göttingen, Göttingen, Allemagne.
- Alavanja, M., Hoppin, J., et Kamel, F. (2004). « Health Effects of Chronic Pesticide Exposure: Cancer and Neurotoxicity », *Annual Review of Public Health*, vol. 25, p. 155–197.
- Breilh, J. (2004). *Epidemiología Crítica* (2^e édition). Lugar Editorial, Buenos Aires, Argentine.
- (2007). « Nuevo Modelo de Acumulación y Agroindustria: Las Implicaciones Ecológicas y Epidemiológicas de la Floricultura en Ecuador », *Ciencia e Saude Coletiva*, vol. 12, n^o 1, p. 91–104.
- Breilh, J., Campaña, M., Felicita, O., Hidalgo, F., de Lourdes, M., et Sánchez, D. (2009). *Informe técnico final : Consolidación del Estudio Sobre la Relación entre Impactos Ambientales de la Floricultura, Patrones de Exposición y Consecuencias en Comunidades de la Cuenca del Granobles (Sierra Norte, Ecuador)*. Rapport technique final remis au CRDI (projet n^o 103697)

- (en espagnol). Centro de Estudios y Asesoría en Salud (CEAS), Quito, Équateur. <http://idl-bnc.idrc.ca/dspace/handle/10625/45111>.
- Breilh, J., Campaña, M., Hidalgo, F., Sanchez, D., Larrea, M.L., Felicita, O., Valle, E., MacAleese, J., Lopez, J., Handal, A., Zapatta, A., Maldonado, P., Ferrero, J., et Morel, S. (2005). « Floriculture and the Health Divide: A Struggle for Fair and Ecological Flowers », dans CEAS (dir.), *Latin American Health Watch: Alternative Latin American Health Report*. Latin America Health Watch, Quito, Équateur. <http://www.scribd.com/doc/14954917/Latin-America-Health-Watch>.
- Breilh, J., Pagliccia, N., et Yassi, A. (2012). « Chronic Pesticide Poisoning from Persistent Low-Dose Exposures in Ecuadorian Floriculture Workers: Towards Validating a Low-Cost Test Battery », *International Journal of Occupational and Environmental Health*, vol. 18, n° 1, p. 7–21.
- Breilh, J., et Tillería, Y. (2009). *Aceleración Global y Despojo en Ecuador: El Retroceso del Derecho a la Salud en la Era Neoliberal*. Universidad Andina y Abya Yala, Quito, Équateur.
- CEAS (Centro de Estudios y Asesoría en Salud) (2005). *Informe Técnico Final del Proyecto: Ruptura del Ecosistema Florícola Impacto en la Salud Humana en Cayambe: Abordaje Participativo Hacia un Ecosistema Saludable*. Rapport technique final remis au CRDI (Projet 10066). <http://idl-bnc.idrc.ca/dspace/handle/10625/29296>.
- Handal, A., Lozzof, B., Breilh, J., et Harlow, S. (2007). « Effect of Community Residence on Neurobehavioral Development in Infants and Young Children in a Flower-Growing Region of Ecuador », *Environmental Health Perspectives*, vol. 115, p. 128–133.
- Lebel, J. (2003). *La santé : une approche écosystémique*. Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Canada. <http://www.idrc.ca/FR/Resources/Publications/Pages/IDRCBookDetails.aspx?PublicationID=332>.
- OMS (Organisation mondiale de la Santé) (2005). *The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification 2004*. OMS, Genève, Suisse.
- République de l'Équateur (2008). Constitution de 2008, Titre II, chapitre 2, section 2, article 14 (Environnement sain) et article 32 (Santé). Base de données politiques des Amériques. <http://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Ecuador/ecuador08.html#mozTocId735388> (en espagnol); <http://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Ecuador/english08.html> (en anglais).
- Schulz, C. (1989). « Assessing Human Health Risks from Exposure to Di(2-Ethylhexyl) Phthalate (DEHP) and Related Phthalates: Scientific Issues », *Drug Metabolism Reviews*, vol. 21, p. 111–120.
- SIPAE (Sistema Integrado de la Problemática Agraria del Ecuador) (2004). *El TLC y los Agroquímicos: La Urgencia de un Debate Sobre el Modelo Agrario*. SIPAE, Quito, Équateur. <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd61/plaguicidas/prefa.pdf>.
- US-EPA (United States Environmental Protection Agency) (2010). *Basic Information About Di(2-ethylhexyl) Phthalate in Drinking Water*. <http://www.epa.gov/safewater/pdfs/factsheets/soc/phthalat.pdf>.
- Wesseling, C., McConnell, R., Partanen, T., et Hogstedt, C. (1997). « Agricultural Pesticide Use in Developing Countries: Health Effects and Research Needs », *International Journal of Health Services*, vol. 27, n° 2, p. 273–308.

Chapitre 6

Diversité alimentaire au Liban et au Yémen : l'histoire de deux pays

Malek Batal *, Amin Al-Hakimi ** et Frédéric Pelat

Une fin d'après-midi de l'hiver 2005, dans le village d'Arsaal au nord-est du Liban, une réunion avec les membres de la collectivité à propos d'un projet à venir se terminait. L'une des femmes qui y assistaient, d'un âge avancé, se leva et s'adressa à l'équipe de recherche :

Je vous remercie de venir nous parler des plantes sauvages comestibles. Je peux maintenant les manger sans honte [...] Les jeunes ont envie de pâtes et de thon en boîte et rejettent les aliments locaux; je suis heureuse que des universitaires parlent de notre nourriture locale.

Les chercheurs de l'Université américaine de Beyrouth (AUB) furent intrigués par ce commentaire.

Sa remarque résumait un problème auquel doivent faire face bien des gens dans le monde. Une grande partie de la nourriture qu'ils consomment aujourd'hui provient de sources étrangères. Plus de 70 % des aliments consommés au Liban (pays relativement développé) sont importés (ministère de l'Économie et du Commerce du Liban 2009; Nasreddine et al. 2006), comme le sont 92 % des céréales, pour la plus grande part sous forme de farine de blé raffinée pour le pain (FAOSTAT 2004).

* Malek Batal était chef d'équipe pour le projet intitulé « Plantes sauvages comestibles : promotion de la diversité alimentaire dans les collectivités pauvres du Liban », financé par le CRDI (2004–2007).

** Amin Al Hakimi était chef d'équipe pour le projet intitulé « L'alimentation rurale traditionnelle yéménite et les systèmes alimentaires locaux : valoriser leurs contributions pour la santé et l'environnement », financé par le CRDI (2005–2008).

M. Batal (✉)

Programme en sciences de la nutrition, Université d'Ottawa, Ottawa, Ontario, Canada

Courriel: Malek.batal@uottawa.ca

A. Al-Hakimi

Centre des ressources génétiques, Université de Sana'a, Sana'a, Yémen

F. Pelat

Initiatives de développement durable et équitable sur la base d'actions locales et d'échanges de savoirs (IDDEALES), Section yéménite, Sana'a, Yémen

Même chose au Yémen (l'un des pays les plus pauvres de la région) : alors que seulement 13 % des céréales consommées étaient importées en 1971, ce chiffre est passé à 61,5 % en 1991 et à 75,3 % en 2002, et s'est accompagné d'une diminution de la production domestique de céréales (802 c. 640 milliers de tonnes en 1971 et 1991, respectivement). Ces pourcentages font état d'une dépendance de plus en plus forte à l'égard des aliments importés (FAOSTAT 2004).

Le Liban et le Yémen sont deux pays du Moyen-Orient, région à prédominance aride, dont les indicateurs du développement humain sont nettement différents. Par exemple, le taux de mortalité des moins de cinq ans (pour 1 000 naissances vivantes) se situait à 30 au Liban et à 102 au Yémen en 2005, et les deux pays affichaient un indice du développement humain (IDH) de 0,772 et 0,508 respectivement (PNUD 2009). Cependant, leurs régions rurales subissent actuellement des transformations importantes qui influent sur la nutrition et la santé (Batal et Hunter 2007; Jumaan et al. 1989). Dans les deux pays, qui dépendent de l'agriculture depuis des millénaires, l'accès aux aliments locaux traditionnels et la disponibilité de ces denrées ne sont plus ce qu'ils étaient (Al-Makhlafi 1999; Hamadeh, Haidar et Zurayk 2006; Hashim 1999).

Les systèmes de production alimentaire diffèrent dans les deux pays. Dans les collectivités agropastorales traditionnelles de la région aride et isolée d'Arsaal au Liban, les conflits au sujet des terres se poursuivent depuis de nombreuses années. Cette région est touchée par les changements climatiques (pluviosité réduite) et le sol a perdu de sa fertilité. Pour survivre, beaucoup d'habitants d'Arsaal ont abandonné les cultures vivrières pour faire pousser des cerisiers. Certains se sont engagés dans l'extraction de pierres, plus rentable, plutôt que dans l'agriculture (Hamadeh, Haidar et Zurayk 2006). D'autres ont quitté la région pour aller chercher du travail dans les villes. Aucune étude ne s'est penchée sur les causes réelles de cette situation, mais les problèmes économiques associés aux moyens de subsistance agricoles jouent peut-être un rôle.

Au Yémen, les régions rurales ont commencé à se métamorphoser, dans les années 1970, avec l'installation des pompes à eau dans les basses terres et les plaines de faible et moyenne altitude (Varisco 1991). Comme dans beaucoup d'autres pays, l'irrigation a transformé l'agriculture yéménite en l'étendant à des terres non cultivées auparavant. Cette nouvelle pratique a amélioré la production de cultures de rente qui nécessitent d'importantes quantités d'eau (Banque mondiale 2007) ainsi que des pesticides et des engrais chimiques inabornables pour les agriculteurs pauvres. Quarante années de ces pratiques ont conduit à l'épuisement ou à la salinisation des ressources aquifères souterraines. L'expansion de la production de qat (arbuste dont les feuilles sont mâchées à la façon du tabac pour produire un effet légèrement euphorisant) et la production de fruits pour l'exportation (Aw-Hassan, Alsanabani et Bamatraf 2000) font aussi partie de ces transformations rurales. Par conséquent, les hautes terres, habituellement non irriguées, qui produisaient des cultures vivrières comme le sorgho et le blé, ont radicalement changé : les aliments locaux cultivés de tout temps dans cette région sont en train de disparaître.

La plupart des cultures vivrières étant destinées au marché, la pauvreté et l'insécurité alimentaire locales augmentent. Avec la hausse mondiale du prix des

Tableau 6.1 Consommation des différents groupes d'aliments au Liban

	1961–1963 ^a	1971–1973 ^a	1981–1983 ^a	1990–1992 ^a	2000 ^b
Kcal	2 396	2 319	2 844	3 144	3 196
Protéines (g)	62,3	58,2	80,2	81,2	88,5
Protéines animales (%)	29,8	32,6	37,5	31,6	39,1
Source d'énergie (%)					
Céréales	49,3	45,7	39,9	36,4	37,2
Viandes, poissons, produits laitiers et œufs	10,9	11,1	14,4	10,5	21,4
Huiles et matières grasses	11,3	12,7	14,4	15,6	6,8

^aHwalla (Baba) 1998^bHwalla (Baba) 2000

aliments, les agriculteurs pauvres sont pris entre deux feux : la nourriture vendue sur les marchés est trop chère pour eux, et ils ne peuvent pas cultiver suffisamment d'aliments pour nourrir leur famille. Les plus démunis réussissent à joindre les deux bouts en mangeant moins ou en consommant des aliments de moindre qualité (Al-Makhlafi 1999; gouvernement du Yémen 2002). Le Yémen enregistre les taux de malnutrition infantile et d'insécurité alimentaire les plus élevés du Moyen-Orient (Lofgren et Richards 2003), et les problèmes de retards de la croissance et d'émaciation y sont courants (Raja'a et al. 2001). Par ailleurs, des signes montrent que le surpoids et l'obésité gagnent du terrain, particulièrement au sein de certains groupes socioéconomiques en milieu urbain (Raja'a et Bin Mohanna 2005).

Au Liban, les recherches ont montré comment les habitudes alimentaires ont changé avec les années : les régimes traditionnels sains, intrinsèquement variés (Batal 2008; Batal et Hunter 2007; Issa et al. 2009; Jeambey et al. 2009), font place à un répertoire plus limité de familles d'aliments, dont très peu sont produits localement. Une étude des tendances de la consommation alimentaire de 1960 à 2002 (voir le Tableau 6.1) fait état d'une baisse de la consommation de céréales et une augmentation de celle de viande, un indicateur typique de développement économique. La disponibilité des protéines et des aliments énergétiques a tellement augmenté durant cette période que les Libanais ont maintenant une alimentation hypercalorique avec un risque accru de maladies cardiovasculaires, d'obésité et d'autres maladies non transmissibles (Hwalla, Sibai et Adra 2005; Obeid et al. 2008; Sibai et al. 2003).

Au xx^e siècle, les problèmes de nutrition étaient associés à des déficiences nutritionnelles (Hwalla [Baba] 1998) mais aujourd'hui, au Liban, on estime que 53 % et 17 % des adultes et 19,3 % et 5,3 % des enfants souffrent, respectivement, de surcharge pondérale ou d'obésité (Sibai et al. 2003). La Fig. 6.1 (Batal et al. 2007) présente les taux de surpoids et d'obésité exprimés par l'indice de masse corporelle chez des adultes de 40 à 60 ans des collectivités rurales participant au projet Écosanté au Liban. Ces dernières sont considérées comme étant d'un statut socio-économique modeste comparé au reste de la population libanaise. Les données publiées révèlent que les enfants issus de milieux socio-économiques défavorisés présentent des retards

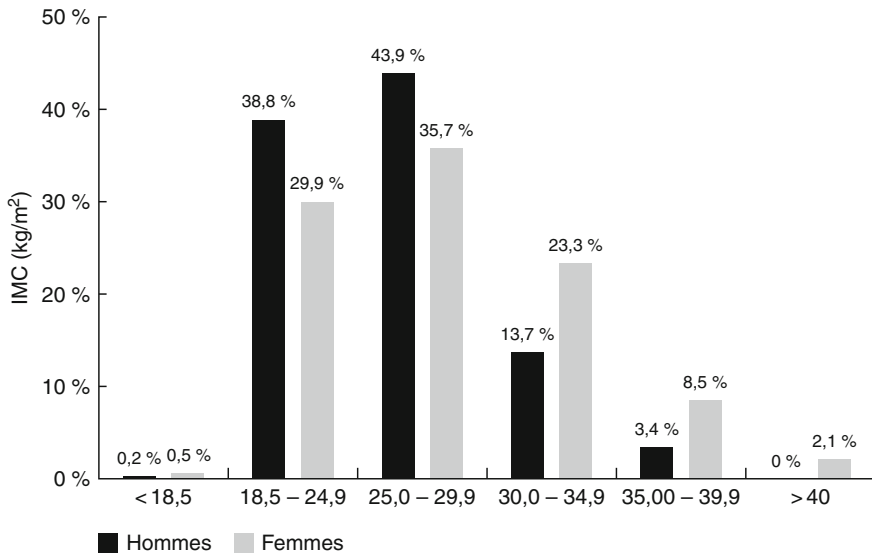


Fig. 6.1 Surpoids et obésité chez les hommes et les femmes, exprimés par l'indice de masse corporelle (IMC) [kg/m²] dans les villages d'Arsaal, de Kuakh et de Chouf (Batloun, Warhaniyeh et Kfarnabrakh) au Liban (2005). Insuffisance pondérale <18,5; poids normal 18,5-24,9; surpoids 25,0-29,9; obésité modérée (classe I) : 30,0-34,9; obésité sévère (classe II) : 35,0-39,9 et obésité morbide (classe III) : >40,0

de croissance légers à modérés, un indice avéré de dénutrition (Baba, Hamadeh et Adra 1991; Baba et al. 1996). La recherche a aussi confirmé que ces populations souffrent de carences en micronutriments – notamment de carences en fer chez 33 % des femmes et 25,2 % des enfants (Hwalla, Adran et Jackson 2004). Mises en parallèle, ces données montrent l'étendue des inégalités sociales. Les riches sont peu nombreux et mangent trop, alors que les pauvres sont innombrables et mangent trop peu ou consomment des aliments de mauvaise qualité (Melzer 2002).

Lorsque le milieu ambiant n'est plus une source d'aliments

Bon nombre des problèmes de santé et de nutrition au Liban et au Yémen peuvent être rattachés au manque de variété dans l'alimentation. La diversité est une caractéristique de nombreux systèmes alimentaires traditionnels. La tendance actuelle en matière de consommation alimentaire est de se nourrir d'aliments achetés en magasin – une nourriture souvent moins diversifiée que l'alimentation traditionnelle. En général, les aliments achetés sont importés et transformés, à teneur élevée en matières grasses et en sucres, et pauvres en fibres. Actuellement, le régime alimentaire au Liban se limite à seulement quelques aliments de base. Selon l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), la consommation moyenne de pain au Liban est de

350 g par personne par jour (OMS 1998 : 45), soit, au regard de la quantité totale des céréales, 141 kg par personne par an (FAOSTAT 2004). Ces chiffres, qui indiquent un déséquilibre de la qualité alimentaire mais pas nécessairement de la quantité, ne sont donc pas un indicateur fiable de la sécurité alimentaire.

La situation au Liban contraste nettement avec celle du Yémen, où les prix des céréales et produits céréaliers ont augmenté de 20 % en 2007 et de 23 % en 2008. En raison de ces hausses de prix d'une consommation de céréales estimée à 166 kg/an et des importations représentant 61,5 % de la consommation de céréales en 1991 (FAOSTAT 2004), on estime que 6 % de Yéménites de plus sont passés sous le seuil de pauvreté et ont rejoint les 40 % qui étaient déjà considérés pauvres.

La population du Yémen est actuellement estimée à 21 millions et devrait doubler au cours des 20 prochaines années. D'après l'enquête de 2003 menée dans le cadre du Système de cartographie et d'information sur l'insécurité alimentaire et la vulnérabilité (gouvernement du Yémen 2003), l'insécurité alimentaire touche un demi-million de ménages yéménites, ce qui représente 21,8 % de l'ensemble des ménages du pays. Les familles rurales sont les plus vulnérables, surtout celles dont le ratio enfants-adultes est élevé. La taille du ménage et le nombre d'enfants semblent aussi être des facteurs de risque associés à l'insécurité alimentaire. Deux tiers de toutes les exploitations agricoles ont une surface inférieure à un hectare (ministère de l'Agriculture et de l'Irrigation 2007), ce qui aggrave l'insécurité alimentaire.

Dans les hautes terres du Yémen, la détérioration progressive des systèmes alimentaires traditionnels est intimement liée à la dégradation des ressources naturelles sur lesquelles les collectivités ont compté et qu'elles ont utilisées dans le respect de l'environnement pendant des siècles. Des politiques d'approvisionnement en eau non durables, associées à la dégradation des terrasses montagneuses, à l'augmentation des variations climatiques et à la pression démographique ont poussé un grand nombre de familles pauvres à adopter des stratégies éprouvantes pour s'en sortir. Ainsi, beaucoup d'hommes des hautes terres ont émigré vers les pays arabes voisins, où ils sont soumis à des conditions de vie et de travail difficiles, afin de subvenir aux besoins de leur famille restée au Yémen (Adra 1983).

De plus, pour pouvoir faire face à la hausse des prix de la nourriture et à la menace de l'insécurité alimentaire, les familles épuisent leurs réserves de semences pour se nourrir. Une dépendance accrue aux aliments coûteux achetés dans les commerces et l'ingestion de grains impropres à la consommation sont deux des principaux facteurs qui accroissent la vulnérabilité des ménages dans les zones agricoles pluviales (PAM 2008). Selon une étude de la Banque mondiale visant à comprendre les stratégies d'adaptation des femmes aux changements climatiques dans les hautes terres non irriguées (Al-Hakimi et Ya'ni 2008), les transformations économiques et sociales associées au déclin du revenu des foyers agricoles (jusqu'en 2007) ont forcé les hommes à partir pour chercher des emplois dans les villes. Les femmes sont restées pour cultiver les terres, mais elles font face à de sévères restrictions d'origine culturelle concernant leurs déplacements et leur accès à l'information. Dans certains districts, les femmes peuvent se procurer de la nourriture pour les animaux d'élevage, mais elles sont dissuadées de s'engager dans la production céréalière (Al-Hakimi et Ya'ni 2008).

Les sérieux défis sur le plan de la santé et de la nutrition auxquels sont confrontés les habitants des hautes terres du Yémen et ceux des terres arides du Liban exigent des solutions novatrices pour traiter ces problèmes complexes et interdépendants. Un retour aux aliments locaux, plus nutritifs, peut faire partie de ces solutions. Pour que les mesures novatrices portent fruit, la collectivité entière – jeunes et vieux, femmes et leaders de la jeunesse, religieux ou politiques ainsi que d'autres chefs traditionnels – doit participer à l'élaboration de stratégies à long terme afin de préserver la santé de ses membres, de leur assurer des quantités suffisantes de nourriture, de protéger l'environnement et d'offrir des moyens de subsistance qui ne portent pas atteinte à leur dignité.

Liens entre recherche et action sur les systèmes alimentaires locaux

Deux projets en écosanté au Liban et au Yémen, menés de 2004 à 2008, ont porté sur les transformations sociales, politiques, économiques et écologiques et leur influence sur la diversité alimentaire et la santé. L'objectif de ces études était d'améliorer la diversité alimentaire grâce à une utilisation accrue des systèmes alimentaires locaux, comme les plantes sauvages comestibles et les aliments traditionnels afin de combattre les problèmes de santé associés à la malnutrition.

En procédant à une analyse systémique complexe, les deux équipes ont émis l'hypothèse que les agro-écosystèmes se détérioraient et compromettaient l'alimentation et la santé, notamment chez les plus démunis (Al-Hakimi et al. 2008; Batal 2008; Batal et Hunter 2007; Issa et al. 2009, 2011; Jeambey et al. 2009). De multiples facteurs interreliés entraînent en jeu sur plusieurs plans. En se fondant sur les concepts de l'utilisation durable de la biodiversité, les chercheurs ont adopté une approche écosystémique de la santé pour se pencher sur ces liens et tenter de résoudre les problèmes.

Ainsi, séparément, deux équipes multidisciplinaires, l'une de l'Université américaine de Beyrouth (AUB)¹ au Liban et l'autre de l'Université de Sana'a² au Yémen, ont commencé à travailler en étroite collaboration avec les collectivités et d'autres intervenants locaux. Chaque équipe a décrit les nombreuses facettes de ces

¹En novembre 2004, le Département de la nutrition et des sciences de l'alimentation, en partenariat avec l'ISBAR (Initiative pour l'étude de la biodiversité dans les régions arides) et l'Unité Environnement et développement durable (ESDU) de l'Université américaine de Beyrouth (AUB) lancèrent le projet « Plantes sauvages comestibles : promotion de la diversité alimentaire dans les collectivités pauvres du Liban ».

²Grâce à un partenariat entre l'Université de Sana'a, le Centre des ressources génétiques du Yémen et IDDEALES, le projet intitulé « Santé et diversité alimentaire au Yémen – L'alimentation rurale traditionnelle yéménite et les systèmes alimentaires locaux : valoriser leurs contributions pour la santé et l'environnement » a été lancé à l'hiver 2005.

écosystèmes en cherchant à établir des associations entre la diversité alimentaire, la sécurité alimentaire et la gestion de l'écosystème, d'une part, et entre la diversité alimentaire et les divers facteurs de risques de maladies chroniques, d'autre part. Le postulat était qu'en optant davantage pour les aliments locaux, on améliorerait les apports nutritionnels et favoriserait la biodiversité de l'écosystème tout en contribuant à la santé humaine et à la salubrité de l'écosystème. Le fait d'encourager la consommation de plantes sauvages comestibles et d'aliments cultivés localement inciterait les collectivités à revenir à leur régime traditionnel. Il en résulterait non seulement un regain de fierté et d'intérêt pour les écosystèmes qui fournissent cette nourriture, mais aussi une gestion plus judicieuse des ressources naturelles essentielles (et, dans certains cas, menacées).

Au Liban, des réunions des groupes de discussion et des entrevues approfondies ont été menées avec les membres des collectivités afin de mieux comprendre le savoir traditionnel concernant la récolte, la consommation, la préservation et les bienfaits pour la santé des plantes sauvages comestibles. Toutes les personnes détentrices de ces connaissances, présentées comme étant expertes par la collectivité, étaient âgées de 55 ans ou plus, et la plupart étaient des femmes. Elles ont affirmé que les jeunes générations ne s'intéressaient ni à la conservation ni à la mise en pratique de ces connaissances (Jeambey et al. 2009).

Les membres des collectivités interrogés ont souligné que la difficulté d'accès aux aliments locaux était un obstacle majeur à leur consommation. On associait aux aliments traditionnels une image négative et non le prestige dont jouissaient les aliments présentés dans les publicités télévisées. Le projet a aidé à mettre sur pied un réseau de cuisines santé dans les villages d'Arsaal, de Kuakh et de Batloun. L'hypothèse de travail supposait qu'une meilleure image des aliments locaux et une perception améliorée de leur valeur inciteraient à une plus grande consommation de ces aliments, tant dans les villages que dans les villes. Le réseau de cuisines santé a recueilli des aliments locaux et fait l'essai de recettes transmises de génération en génération. Plus de 25 femmes participant aux activités des cuisines santé ont aussi cueilli des plantes sauvages comestibles. Lors de banquets et de foires commerciales (qui avaient lieu en ville, pour la plupart) où elles ont assuré le service traiteur contre rémunération, elles ont partagé et fait connaître leurs recettes. Elles ont aussi pris fait et cause pour le milieu naturel d'où proviennent ces plantes sauvages et participé à des activités de conservation.

Les femmes qui ont pris part au projet ont reçu une formation sur les bonnes pratiques de fabrication ainsi que sur la constitution de coopératives, la commercialisation et la gestion comptable. Le projet a permis de produire un guide de salubrité des aliments en arabe, un site Web³ contenant des bases de données exhaustives sur les plantes et les recettes, un livre de cuisine bilingue comprenant, outre près de 40 recettes locales, des informations scientifiques et des connaissances traditionnelles sur les qualités nutritionnelles et les bienfaits pour la santé de 15 plantes sauvages comestibles (Batal 2008).

³ Voir www.wildedibleplants.org.

Le réseau a joué un rôle de premier plan dans la promotion des plantes sauvages et la protection de l'écosystème. Des festivals culinaires et d'autres événements prévoyant des services traiteur organisés dans les villages ont obtenu une couverture médiatique nationale et contribué à accroître la visibilité des aliments traditionnels qui ont même commencé à présenter un certain attrait pour les élites urbaines. Par exemple, pour la seule année 2007, les réseaux de cuisines santé ont été sollicités pour assurer le service traiteur de plus d'une dizaine de réceptions à Beyrouth, si bien que les collectivités rurales se sont intéressées davantage au savoir traditionnel et à leur patrimoine naturel. Un grand nombre de femmes ont été embauchées dans le cadre de cette initiative, ce qui leur a permis d'augmenter leurs revenus, mais surtout d'acquérir du pouvoir au sein de leur collectivité. Voici ce qu'en dit l'une des participantes aux cuisines santé de Batloun :

Des femmes, jusqu'à présent confinées dans leurs maisons au fond de leur village, voyagent désormais dans tout le Liban, rencontrent des gens nouveaux venus d'autres horizons, ouvrent de nouveaux marchés et assument la responsabilité de transactions commerciales.

La recherche menée au Yémen reposait sur une méthodologie participative similaire, l'intention étant de produire des connaissances scientifiques qui intégreraient les précieuses expériences autochtones. L'approche systémique a trait à la production alimentaire, à la santé des collectivités rurales et aux liens entre l'environnement et les conditions socio-économiques. Véritable nouveauté dans le pays, cette approche a apporté une connaissance plus holistique et dynamique des agro-écosystèmes pluviaux. Les chercheurs ont consigné les données scientifiques et documenté les connaissances locales sur les espèces végétales, les techniques agricoles, la gestion des ressources naturelles et les pratiques culinaires. Deux collectivités voisines, soumises à des conditions pluviales semblables il y a 50 ans, mais dont l'évolution agricole et alimentaire a été très différente, ont été comparées à l'aide des outils de l'Évaluation rurale participative (ERP) ainsi que dans le cadre de groupes de discussion, d'études officielles, de consultations médicales et d'analyses de laboratoire.

Le projet a aussi donné lieu à l'établissement de cartes des agro-écosystèmes (en faisant le rapprochement, par exemple, entre les ressources hydriques et celles des sols, la topographie, les techniques agricoles, les systèmes de rotation, les cultures intercalaires et les pratiques culturelles). Les résultats, largement diffusés, permettent de mieux comprendre la diversité des conditions prévalant dans ces régions et la façon dont les agriculteurs ont modifié leurs décisions concernant le choix des cultures et d'autres pratiques afin de tenir compte de cette diversité dans les champs et dans leur régime alimentaire. Les chercheurs ont préparé et diffusé plusieurs ouvrages sur les pratiques traditionnelles. Bien que les perceptions des agriculteurs à l'égard des variétés locales n'aient pas été directement « quantifiées », les collectivités ont affirmé que la faible productivité avait contribué à leur perception négative lors de la comparaison de ces semences avec des variétés à rendement élevé, censées n'exiger, à ce qu'ils avaient entendu dire, qu'un travail répétitif et simplifié. Pourtant, plusieurs agriculteurs souhaitaient adopter des pratiques culturelles permettant de relancer certains cultivars à condition qu'elles favorisent l'augmentation de la productivité.

Le Centre des ressources génétiques du Yémen a aidé à la création d'une banque de semences. Les chercheurs du projet ont recueilli les semences locales les plus intéressantes et en ont sélectionné d'autres, provenant des hautes terres et facilement adaptables aux conditions locales, que le Centre des ressources génétiques du Yémen a mis à leur disposition. Ces semences ont été remises aux agriculteurs en même temps que l'information relative à leurs qualités nutritionnelles, à leur croissance, à leur culture et aux méthodes de sélection. Des expériences comparatives ont été menées avec les collectivités. Le projet avait pour objectif d'améliorer le « réflexe d'agrobiodiversité » pragmatique des agriculteurs, une stratégie ancestrale utilisée afin d'atténuer les effets de changements environnementaux et climatiques erratiques et de trouver les meilleures solutions aux besoins du moment.

Parallèlement, des travaux ethnographiques ont été menés auprès des femmes des collectivités dans le but de colliger plus de 100 recettes traditionnelles ainsi que la liste des ingrédients locaux et ustensiles nécessaires pour les réaliser. Ces recettes ont été regroupées dans un livre publié par les presses de l'Université de Sana'a (Ya'ni et al. 2008). Il s'agit d'un ouvrage de référence à la fois ethnographique et nutritionnelle puisqu'il s'agit du tout premier livre de cuisine locale à être publié au pays. La conservation des recettes traditionnelles passe par la promotion de leurs diversité, qualité et saveurs spécifiques. Outre le défi posé par l'incitation à la culture de variétés locales, le contenu des casseroles en a présenté un second. En effet, la préférence et l'attachement des aînés pour les mets traditionnels composés de diverses céréales locales entraient en conflit avec les habitudes alimentaires des jeunes générations qui préfèrent des aliments standardisés à base de farine blanche, même dans les régions rurales. Comme les jeunes mamans sont de plus en plus attirées par les préparations alimentaires faciles et rapides, le livre de recettes leur a été distribué en priorité afin de les sensibiliser aux bienfaits pour la santé des plats traditionnels et de transmettre les connaissances recueillies avant qu'elles ne disparaissent.

Ces deux projets ont suscité, au sein de la collectivité et au-delà, un regain d'intérêt et de fierté à l'égard du savoir local en matière d'alimentation.

Réalisations

Les chercheurs et la collectivité ont conjointement dressé un tableau plus complet de la nutrition et de la santé dans les villages du Liban et du Yémen, décrivant en quoi elles sont liées à des facteurs sociaux, économiques, politiques et environnementaux sous plusieurs angles et à différentes échelles.

Au Liban, les résultats du projet ont confirmé l'importante prévalence du surpoids et de l'obésité, de la dyslipidémie et d'autres facteurs de risques de maladies chroniques parmi la population rurale (Batal et al. 2007). Les chercheurs ont identifié, classé et dûment consigné les plantes sauvages en plus d'en établir la relation avec les régimes alimentaires traditionnels des personnes vivant en milieu rural et les pratiques culturelles coutumières (www.wildedibleplants.org; Batal 2008). Ils ont également mis en évidence certaines des pressions exercées sur l'écosystème

ainsi que l'état dégradé d'une biodiversité jadis riche. La plupart des sites de récolte des plantes sauvages comestibles dans les collectivités à l'étude se situaient dans des habitats semi-naturels ou sur des terres agricoles abandonnées. Deux pratiques, répandues sur ce type de terres, menacent ces espèces, à savoir la surexploitation et le pâturage excessif. Sur tous les sites, et pour toutes les espèces de plantes d'intérêt, la densité était faible (Batal et al. 2007), sans doute parce qu'il s'agit de parcelles marginales des hautes terres semi-arides du Liban. Les résultats soulignent l'urgence de gérer le pâturage et les récoltes dans ces écosystèmes fragiles. Mais surtout, les analyses chimiques et des nutriments effectuées dans le cadre de l'étude révèlent que la consommation régulière des aliments traditionnels de ce pays peut améliorer le régime alimentaire (Batal et Hunter 2007; Issa et al. 2009). Grâce à l'étroite collaboration des collectivités, le projet a valorisé les ressources alimentaires locales et suscité un respect accru pour l'écosystème qui fournit non seulement des aliments nutritifs, mais aussi un revenu appréciable. Comme le dit l'un des participants aux cuisines santé de Kuakh :

Les cuisines santé ont aussi permis à des producteurs et à des éleveurs locaux de vendre leurs produits et d'accroître leurs profits.

L'un des résultats les plus importants des cuisines santé a été d'attirer l'attention des médias sur notre collectivité qui, autrement, serait tombée dans l'oubli. Notre village est devenu un centre névralgique des projets de développement d'envergure lancés par des ONG internationales. La mise sur pied des cuisines santé a créé de nouveaux débouchés, notamment pour les femmes qui peuvent désormais travailler dans différents domaines, établir de nouvelles relations et élargir leurs expériences.

Au Yémen, on a constaté une augmentation des problèmes de surpoids et d'obésité juvénile, parfois accompagnés d'infections parasitaires et de malnutrition au sein des mêmes collectivités (Al-Hakimi et al. 2008). Indépendamment du contexte, que ce soit dans les systèmes de monoculture intensive qui produisent des pommes de terre ou dans des exploitations non irriguées à très faible rendement, une production céréalière insuffisante a augmenté la dépendance de tous les ménages à l'égard des marchés et des commerces. Les gens achètent de la nourriture pour répondre aux besoins croissants en blé et non pour diversifier leur alimentation en y ajoutant des légumes ou des fruits (respectivement 93 % et 57 % des habitants admettent acheter leurs semences de blé chaque année dans les deux systèmes d'agriculture susmentionnés). Les résultats de la recherche ont aussi confirmé que les variétés locales de blé et d'orge contenaient souvent plus de minéraux, de fibres ou de protéines que les semences améliorées introduites dans les systèmes agricoles locaux ou les farines raffinées importées. Cependant, dans ces conditions socio-économiques très précaires, il n'est pas rare de constater la dégradation de l'environnement (déchets, pratiques agricoles malsaines, pollution de l'eau) et une mauvaise hygiène domestique (y compris dans les cuisines). Ainsi, les parasitoses (qui touchent plus de 80 % des personnes des deux collectivités) et de nouvelles maladies causées par les produits chimiques sont devenues des priorités régionales qui risquent de diminuer les effets positifs que pourraient apporter les céréales et autres aliments locaux.

Le projet a mis au jour plusieurs avantages à utiliser des sources locales de nourriture. L'agriculture et les systèmes de culture traditionnels incluent normalement plusieurs variétés locales de blé, d'orge, de sorgho ou de mil et sont fondés sur la rotation des cultures et les cultures intercalaires qui protègent la diversité génétique et sous-tendent les habitudes alimentaires locales. Ils permettent aussi la production de cultures secondaires telles que les légumineuses (lentilles, fenugrec et haricots) qui, à leur tour, contribuent à accroître la diversité dans un régime alimentaire à base de céréales. La recherche a révélé que les agriculteurs réservaient les espèces végétales locales aux champs non irrigués et à l'agriculture biologique à grande échelle, car elles apportent un rendement optimal même lorsque la saison est plus sèche que d'habitude. Les cultivateurs ont aussi remarqué que l'irrigation ou les pratiques culturales intensives détérioraient le goût des aliments et la qualité nutritionnelle des semences locales. Bien que les recettes locales soient moins utilisées que par le passé, on utilise encore diverses variétés de blé, d'orge et de sorgho pour faire le pain qui reste apprécié et recherché pour des raisons de santé, d'apport énergétique et de goût. La recherche a permis de découvrir qu'il existait encore une vaste gamme de recettes traditionnelles provenant des campagnes consacrées aux produits locaux. Ces recettes ont montré la variété des pratiques d'une région à l'autre, encouragé la demande de diverses espèces végétales locales et, par conséquent, favorisé leur culture. En se fondant sur une approche systémique, le projet a mis en évidence les interrelations entre les trois principaux éléments des systèmes ruraux de production alimentaire : les pratiques agricoles ancestrales, les variétés locales et les mets traditionnels. Ces trois éléments étant intimement liés, toute perte de l'un d'entre eux entraîne la détérioration des autres, la dégradation de l'environnement et l'appauvrissement du régime alimentaire. C'est la raison pour laquelle le projet a collecté des semences locales, consigné les pratiques agricoles ancestrales et documenté les recettes yéménites traditionnelles.

Les recherches menées au Liban et au Yémen ont défini des problèmes complexes de façon systématique. Grâce à l'approche écosanté, on a mieux compris la complexité des liens considérés sous plusieurs angles et à différentes échelles. Les deux projets ont fait état de l'interdépendance de la salubrité de l'écosystème et de la santé humaine. Ils ont également démontré le lien qui existe entre la nutrition et les moyens de subsistance, ouvert des marchés plus vigoureux pour les aliments locaux et contribué au changement des pratiques des producteurs et des consommateurs. Ces résultats peuvent encourager des pratiques agro-écologiques et une agrobiodiversité locale plus durables afin d'éviter de mettre en danger l'écosystème, d'améliorer la nutrition et la santé et d'augmenter la sécurité alimentaire nationale. Cependant, il est possible que les deux projets puissent expliciter ces liens encore davantage et produire des données probantes dont les responsables des politiques et d'autres intervenants ont besoin avant d'entreprendre des améliorations à long terme pour venir en aide aux plus démunis. Bien que les chercheurs se soient efforcés d'attirer l'attention des instances politiques dans le cadre d'ateliers et dans des énoncés de politique, aucun des deux projets n'est parvenu à exercer une influence politique significative. La faiblesse des institutions politiques est typique dans les deux pays.

Les conflits civils, la guerre et la pauvreté y empêchent les structures de gouvernance d'agir en se fondant sur les données probantes issues de la recherche et d'amorcer le changement. Dans les deux cas, ces problèmes compromettent non seulement les initiatives de développement et de réduction de la pauvreté, mais aussi les efforts en vue d'encourager l'utilisation durable et équitable de ressources rares.

Pour améliorer la sécurité alimentaire, il faut évaluer les politiques agricoles et commerciales ainsi que les subventions actuelles sur le pain, en plus d'examiner l'incidence des importations de céréales sur la santé et l'équité sociale. Tant au Liban qu'au Yémen, la richesse des traditions, la biodiversité locale et le savoir autochtone sont des ressources qui peuvent contribuer à l'élaboration de stratégies pour assurer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition et favoriser le développement durable dans les collectivités locales.

Le changement de mode de vie des collectivités rurales est un autre enjeu qui devrait faire l'objet de recherches. De tels travaux pourraient grandement contribuer à résoudre les problèmes de santé dans ces deux pays. L'approche écosanté aiderait à prendre en compte le rôle de l'activité physique (professionnelle et de loisir) et sa relation avec l'environnement et une meilleure santé pour tous.

Remerciements Nous remercions les collectivités de Batloun, Kfarnabrakh, Warhaniyeh, Aarsaal et Kuakh au Liban et celles de Al-Arafah, Ribat al Qalaa, Masyab et Saber au Yémen de nous avoir accueillis. Nous sommes également reconnaissants du soutien de tous les chercheurs et d'autres parties prenantes du projet. Nous sommes redevables aux personnes suivantes pour avoir contribué à l'information sur laquelle repose le présent rapport : Anhar Yaani, Sadeq Sharaf, Adnan Al-Qubati, Mokhtar Dael, Ahmed Al-Samawi, Darine Barakat, Salma Talhouk, Shadi Hamadeh, Beth Hunter, Cynthia Farhat, Zeinab Jeambey et Nader Kabbani. Le CRDI a accordé son soutien à ces travaux dans le cadre des projets n^{os} 102692 et 103153.

Bibliographie

- Adra, N. (1983). *The Impact of Male Migration on Women's Roles in Agriculture in the Yemen Arab Republic* (en arabe et en anglais). Inter-Country Expert Meeting on Women in Food Production in the Near East Region. Amman (Jordanie), 22 octobre 1983. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome, Italie.
- Al-Hakimi, A., Al-Qubati, A., Al-Hagami, A., Saed, S.S., Othman, M.D., Al-Samawi, A., Ya'ni, A.A., et Pelat, F. (2008). *Health and Dietary Diversity in Yemen—Traditional Yemeni Rural Diets and Local Food Systems: Enhancing Contributions to Health and the Environment (Project 103153)*. Rapport technique final remis au CRDI. <http://idl-bnc.idrc.ca/dspace/handle/10625/44794>.
- Al-Hakimi, A., et Ya'ni, A.A. (2008). *Women and Coping Strategies for Adaptation to Climate Change Using Agrobiodiversity Resources in the Rainfed Highlands of Yemen*. Rapport préparé pour la Banque mondiale, Washington, DC, É.-U.
- Al-Makhlafi, H.K. (1999). « Food Security in Yemen: An Analysis Study of the Current Nutrition Situation », *Yemeni Journal of Science*, vol. 1, n^o 1, p. 1–16.
- Aw-Hassan, A., Alsanabani, M., et Bamatraf, A. (2000). *Impact of Land Tenure and Other Socioeconomic Factors on Mountain Terrace Maintenance in Yemen*. Document de travail n^o 3, CAPRI (Systemwide Program on Collective Action and Property Rights), Consultative Group

- on International Agricultural Research (CGIAR), International Food Policy Research Institute (IFPRI), Washington, DC, É.-U.
- Baba, N., Hamadeh, S., et Adra, N. (1991). « Nutritional Status of Lebanese School Children from Different Socioeconomic Backgrounds », *Ecology of Food and Nutrition*, vol. 25, p. 183–192.
- Baba, N., Shaar, K., El-Sheikh Ismail, L., et Adra, N. (1996). « Comparison of Nutritional Status of Pre-School Children at Day Care Centres and at Home from Different Socioeconomic Backgrounds in Beirut », *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, vol. 9, n° 2, p. 89–103.
- Banque mondiale (2007). *Obtenir le meilleur parti des ressources rares : Une meilleure gouvernance pour une meilleure gestion de l'eau au Moyen-Orient et en Afrique du Nord*. Rapport sur le développement région MENA (Moyen-Orient et Afrique du Nord), Banque mondiale, Washington, DC, É.-U. http://siteresources.worldbank.org/INTMENA/Resources/Water_Scarcity_Full_FRE.pdf.
- Batal, M. (2008). *The Healthy Kitchen: Recipes from Rural Lebanon*. American University of Beirut Press, Beirut, Liban.
- Batal, M., Hamadeh, S., Hwalla, N., Kabbani, N., et Talhouk, S. (2007). *Wild Edible Plants: Promoting Dietary Diversity in Poor Communities of Lebanon (Project 102692)*. Rapport technique final remis au CRDI. <http://idl-bnc.idrc.ca/dspace/handle/10625/38050>.
- Batal, M., et Hunter, B. (2007). « Traditional Lebanese Recipes Based on Wild Plants: An Answer to Diet Simplification? », *Food and Nutrition Bulletin*, vol. 28, n° 2, p. S303–S311.
- FAOSTAT (2004). Bases de données de la FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture). FAO, Rome, Italie. <http://faostat.fao.org/faostat/default.jsp>.
- Gouvernement du Yémen (2002). *Poverty Reduction Strategy Paper (PRSP) 2003-2005*. Gouvernement du Yémen, Sana'a, Yémen.
- (2003). *Yemen Food Insecurity and Vulnerability Information Mapping System (FIVIMS) Survey Report*. Gouvernement du Yémen, Sana'a, Yémen.
- Hamadeh, S., Haidar, M., et Zurayk, R. (2006). *Research for Development in the Dry Arab Region: The Cactus Flower*. Southbound, Penang, Malaisie, et CRDI, Ottawa, Canada.
- Hashim, A.M.A. (1999). « Food Security and the Nutritional Gap in the Republic of Yemen », dans Leveau, R., Mermier, F., et Steinbach, U. (dir.), *Le Yémen contemporain*. Éditions Karthala, Paris, France.
- Hwalla (Baba), N. (1998). « Food and Dietary Fiber Consumption Pattern in Lebanon », *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, vol. 49, p. 41–45.
- (2000). « Dietary Intake and Nutrition Related Disorders in Lebanon », *Nutrition and Health*, vol. 14, p. 33–40.
- Hwalla, N., Adran, N., et Jackson, R. (2004). « Iron Deficiency is an Important Contributor to Anemia Among Reproductive Age Women in Lebanon », *Ecology of Food and Nutrition*, vol. 43, p. 77–92.
- Hwalla, N., Sibai, A., et Adra, N. (2005). « Adolescent Obesity and Physical Activity », dans Simopoulos, A.P. (dir.), *Nutrition and Fitness: Obesity, the Metabolic Syndrome, Cardiovascular Disease, and Cancer: World Review of Nutrition and Dietetics*, vol. 94, p. 42–50.
- Issa, C., Darmon, N., Batal, M., et Lairon, D. (2009). « The Nutrient Profile of Traditional Lebanese Composite Dishes: Comparison with Composite Dishes Consumed in France », *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, vol. 60, n° S4 (supplément), p. 285–295.
- Issa, C., Darmon, N., Salameh, P., Maillot, M., Batal, M., et Lairon, D. (2011). « A Mediterranean Diet Pattern with Low Consumption of Liquid Sweets and Refined Cereals is Negatively Associated with Adiposity in Adults from Rural Lebanon », *International Journal of Obesity*, vol. 35, n° 2, p. 251–258.
- Jeambe, Z., Johns, T., Talhouk, S., et Batal, M. (2009). « Perceived Health and Medicinal Properties of Six Species of Wild Edible Plants in the Northeast of Lebanon », *Journal of Public Health Nutrition*, vol. 12, n° 10, p. 1902–1911.
- Jumaan, A.O., Serdula, M.K., Williamson, D.F., Dibley, M.J., Binkin, N.J., et Boring, J.J. (1989). « Feeding Practices and Growth in Yemeni Children », *Journal of Tropical Pediatrics*, vol. 35, p. 82–86.

- Lofgren, H., et Richards, A. (2003). « Food Security, Poverty, and Economic Policy in the Middle East and North Africa », *Research in Middle East Economics*, vol. 5, p. 1–31.
- Melzer, K. (2002). *Nutritional Status of Lebanese School Children Aged 6–9 Years from Different Socioeconomic Backgrounds*. Thèse de maîtrise, American University of Beirut, Beirut, Liban.
- Ministère de l'Économie et du Commerce du Liban (2009). *Trade Statistics*. http://www.customs.gov.lb/customs/trade_statistics/yearly/search.asp.
- Ministère de l'Agriculture et de l'Irrigation, République du Yémen (2007). *Agricultural Statistics Yearbook 2007*.
- Nasreddine, L., Hwalla, N., Sibai, A., Hamze, M., et Parent-Massin, D. (2006). « Food Consumption Patterns in an Adult Population in Beirut », *Public Health Nutrition*, vol. 9, n° 2, p. 194–203.
- Obeid, O.A., Al-Khatib, L., Batal, M., Adra, N., et Hwalla, N. (2008). « Established and Suspected Biomarkers of Cardiovascular Disease (CVD) Risk in Pre-Menopausal Lebanese Women », *Ecology of Food and Nutrition*, vol. 47, n° 3, p. 298–311.
- OMS (Organisation mondiale de la Santé) (1998). *Fortification of Flour with Iron in Countries of the Eastern Mediterranean, Middle East and North Africa, Annex 1*. Eastern Mediterranean Regional Office, Le Caire, Egypte. http://whqlibdoc.who.int/hq/1998/WHO_EM_NUT_202_E_G.pdf
- PAM (Programme alimentaire mondial), Yémen (2008). *Impact of Food Security Situation on Vulnerable Children in Yemen*. Rapport d'étude, UNICEF Symposium on Child Poverty. <http://sites.google.com/site/globalstudy2/Impactoffoodsecurityonvulnerablechil.ppt?attredirects=1>.
- PNUD (Programme des Nations Unies pour le Développement) (2009). *Arab Human Development Report*. PNUD, New York, NY, É.-U.
- Raja'a, A., et Bin Mohanna, M.A. (2005). « Overweight and Obesity Among Schoolchildren in Sana'a City, Yemen », *Annals of Nutrition and Metabolism*, vol. 49, p. 342–345.
- Raja'a, A., Sulaiman, S.M., Elkarib, S.A., et Mubarak, J.S. (2001). « Nutritional Status of Yemeni Schoolchildren in Al-Mahweet Governorate », *Eastern Mediterranean Health Journal*, vol. 7, n° 1–2, p. 204–210.
- Sibai, A., Hwalla, N., Adra, N., et Rahal, B. (2003). « Prevalence and Covariates of Obesity in Lebanon: Findings from the First Epidemiological Study », *Obesity Research*, vol. 11, n° 11, p. 1353–1361.
- Varisco, D.M. (1991). « The Future of Terrace Farming in Yemen: A Development Dilemma », *Agriculture and Human Values*, vol. 8, p. 166–172.
- Ya'ni, A.A., Al-Hakimi, A., Al-Qubati, A., Saed, S.S., Othman, M.D., Al-Samawi, A., et Pelat, F. (2008). *Plats traditionnels du Yémen rural* (en arabe). Sana'a University Press, Sana'a, Yémen.

Partie II
Ressources naturelles,
écosystèmes, pollution et santé

Chapitre 7

Introduction

Ana Boischio et Zsófia Orosz

Les ressources naturelles sont essentielles à la croissance et au développement de n'importe quel pays. L'extraction et la transformation des ressources naturelles influent sur les écosystèmes et la santé humaine, et ont des répercussions sociales et économiques à la fois positives et négatives. Les activités économiques officielles et officieuses liées aux ressources naturelles donnent accès aux biens et services, grâce aux revenus monétaires ou sous forme de troc. Une vaste gamme d'avantages sociaux et de biens publics tels que l'emploi, la voix politique et le pouvoir décisionnel sont associés à l'exploitation des ressources naturelles. Mais c'est souvent au prix de conséquences néfastes sur la salubrité de l'écosystème, la santé au travail et au sein de la collectivité. Or ce sont des coûts dont les plans de développement économique ne tiennent pas toujours compte. L'histoire nous montre que les avantages et les coûts ne sont jamais partagés équitablement.

Les études de cas présentées dans cette partie ont toutes comme point de départ la pollution environnementale associée à l'exploitation minière.

La pollution de l'environnement attribuable à l'extraction des ressources naturelles – activités minières ou utilisation des terres entraînant la transformation de l'écosystème – menace sérieusement la santé humaine. Ces menaces sont soit directes, en raison de l'exposition professionnelle (comme l'illustrent les études de cas sur la poussière de pierre en Inde et l'extraction des métaux en Équateur) ou de l'exposition environnementale (au manganèse au Mexique ou aux métaux en Équateur), soit indirectes à cause de la transformation de l'écosystème (mercure en Amazonie et en Équateur).

D'autres parties de ce livre traitent aussi des répercussions de la pollution sur les écosystèmes et la santé humaine. La première partie porte sur les pesticides et la partie iv sur différentes sources de pollution et d'exposition. La pollution environnementale liée à l'exploitation des ressources naturelles et, en particulier à

A. Boischio (✉) • Z. Orosz

Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Ontario, Canada

Courriel: ecosante@crdi.ca

l'activité minière, montre à quel point il est difficile de faire un compromis entre le développement économique des ressources naturelles et les dommages environnementaux. Dans ces contextes, les problèmes de santé humaine présentent des défis de taille – des défis que l'on peut surmonter en tenant compte de l'interdépendance des divers éléments du système socio-écologique.

La pollution se définit par les volumes de produits chimiques, physiques ou biologiques dangereux qu'un système donné ne peut absorber ou incorporer sans comporter des conséquences désastreuses pour sa structure et sa fonction (Klaassen 1996; Odum 1975). L'exposition des humains aux produits chimiques et aux métaux est associée aux altérations biologiques, à de subtils effets néfastes sur la santé et, en fin de compte, à des maladies, à des incapacités majeures et parfois à la mort (Mergler et al. 1999). Les effets toxicologiques des polluants chimiques et métalliques sont reliés aux doses. L'effet dépend de la quantité de substance, de la durée de l'exposition et de l'âge de la personne touchée.

Certains polluants peuvent endommager le système nerveux de manière irréversible. C'est la raison pour laquelle le dépistage précoce des altérations, même subtiles, de la santé est important pour éviter l'invalidité prolongée. Des évaluations neurocomportementales ont été utilisées dans plusieurs des études de cas afin de déterminer les effets néfastes sur la santé les plus légers associés aux niveaux relativement faibles d'exposition aux métaux. Les subtiles déficiences neurocomportementales, comme une réduction de la dextérité ou la diminution du temps de réaction, passent souvent inaperçues, surtout lorsque les personnes touchées sont aux prises avec d'autres problèmes de santé comme la malnutrition ou les maladies infectieuses.

Le dépistage précoce des effets les plus subtils sur la santé associés aux faibles niveaux d'exposition aux polluants pose d'autres difficultés. Divers facteurs peuvent entrer en jeu ou exacerber ces effets, notamment l'éducation, le contexte social, l'hérédité, l'alimentation et les maladies infectieuses sous-jacentes. Le type de test (et sa pertinence au contexte culturel) peut également influencer le résultat.

La perception de la pollution varie énormément selon le niveau de connaissance, la prise de conscience, les occasions de compromis, les préoccupations en matière de santé et la volonté de changement. Ces diverses perceptions doivent être prises en considération au moment de l'évaluation des risques ou de la conception des interventions. Il est fréquent que les gens ne reconnaissent pas les menaces pour la santé que représentent les produits chimiques et les risques physiques auxquels ils font face tous les jours. Ces perceptions sont influencées par la nature souvent subtile des changements biologiques précoces associés aux doses relativement faibles des expositions à long terme. Les populations sont souvent aux prises avec d'autres problèmes de santé plus criants. La perception des répercussions sur les écosystèmes peut également varier. Dans bien des cas, la pollution des écosystèmes est clairement observable mais, dans d'autres, comme le montrent ces études de cas, certains polluants invisibles ou présents uniquement en très petites quantités (par exemple, le méthylmercure que l'on trouve dans le poisson de consommation courante) peuvent être nuisibles à la santé humaine. Les variations dans la quantité de matière en suspension dans l'eau de la rivière en aval des mines d'or en Équateur, et des poussières de manganèse près des mines de Molango, au Mexique, sont des indicateurs de la

perturbation des écosystèmes. Les collectivités avaient pleinement conscience de cette perturbation, associée à divers degrés à leurs problèmes de santé. Toutefois, pour les populations locales de l'Amazonie brésilienne, la présence de mercure dans le poisson n'était pas cause d'inquiétude. L'apparence et le goût du poisson sont les mêmes, quel que soit le niveau de contamination au méthylmercure.

Une approche écosystémique de la santé élargit la portée de la recherche au-delà de l'évaluation des expositions et des études épidémiologiques. La transdisciplinarité et les méthodes participatives permettent aux équipes de recherche de comprendre les facteurs sociaux liés à l'exposition ainsi que les relations des populations avec leur environnement. Ces travaux peuvent mettre au jour des moyens d'améliorer la situation locale ainsi que de nouvelles avenues de recherche.

Les études de cas présentées dans cette partie mettent en lumière l'importance de la pensée systémique dans le domaine de la recherche en écosanté. Ces études suivent de près les substances potentiellement toxiques dans les différentes strates de l'écosystème, évaluent les diverses répercussions économiques et sociales de l'exposition humaine et intègrent les résultats aux plans d'action visant à réduire la pollution et à éviter les expositions. En Équateur, il a été déterminé que la pollution métallique provenait non seulement de l'activité minière, mais aussi des sources naturelles du sol et des batteries de cuisine. L'étude de cas en Amazonie a nécessité une enquête biogéochimique de très grande envergure pour montrer que les activités minières n'étaient pas la source principale du mercure présent dans la rivière Tapajos. Dans l'étude de cas portant sur l'extraction et le broyage de la pierre en Inde, le piètre état des voies respiratoires des ouvriers indique qu'ils sont exposés à la poussière sur les lieux de travail et à d'autres sources de pollution domestiques.

Les études de cas font aussi état de problèmes de gouvernance courants et montrent comment, même dans des contextes politiques difficiles, un projet de recherche en écosanté peut amener les décideurs à susciter des changements positifs. Dans les mines de manganèse au Mexique et les installations de broyage de la pierre en Inde, les chercheurs ont réussi à convaincre les grandes sociétés privées de se pencher sur les problèmes de pollution. Comme elles disposent de ressources considérables, elles ont pu mettre en œuvre des changements pour protéger la santé. Ces deux études de cas mettent en évidence les liens entre la participation multi-acteurs et les efforts visant à relier les connaissances et l'action. En revanche, le contrôle de la pollution causée par l'exploitation aurifère à petite échelle, non structurée, en Équateur a posé d'autres problèmes de gouvernance. Il n'était pas facile d'effectuer des changements dans ce contexte. Il a fallu obtenir l'appui d'un grand nombre de propriétaires de petites et moyennes entreprises et de nombreux représentants des autorités locales. Les petites et moyennes entreprises sont essentielles au développement économique, mais elles sont difficiles à réglementer, et comme on peut le voir dans la région aurifère de l'Équateur, elles peuvent avoir une incidence négative considérable sur l'environnement, le milieu de travail et d'autres aspects sociaux. Les occasions de favoriser les échanges entre les propriétaires d'entreprises, les travailleurs, les responsables des politiques et les collectivités peuvent aider à mieux équilibrer ces compromis et à atténuer les effets nocifs sur la santé. Le projet sur le broyage de la pierre dans une région très pauvre de l'Inde

montre qu'un dialogue entre les parties prenantes, axé sur l'action et faisant fond sur les relations déjà bien établies entre les intervenants, peut donner lieu à d'importantes réalisations. Comme le décrit l'étude de cas, les propriétaires des installations d'extraction et de broyage de la pierre ont commencé à collaborer en adoptant des mesures de protection de l'environnement et de sécurité au travail.

L'exploitation des ressources naturelles et les activités connexes procurent des avantages économiques qui mettent souvent en péril la santé humaine et les écosystèmes. La recherche en écosanté, qui passe nécessairement par le dialogue avec un grand nombre d'intervenants, peut entraîner des changements adaptés à la réalité des villages, plus susceptibles d'avoir une influence durable sur la santé des collectivités locales.

Bibliographie

- Klaassen, C.D. (1996). *Casarett and Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons*, 5^e édition. McGraw-Hill, New York, NY, É.-U.
- Mergler, D., Baldwin, M., Bélanger, S., Larribe, F., Beuter, A., Bowler, R., Panisset, M., Edwards, R., de Geoffroy, A., Sassine, M.P., et Hudnell, K. (1999). « Manganese Neurotoxicity, A Continuum of Dysfunction: Results from a Community Based Study », *Neurotoxicology*, vol. 20, p. 327–342.
- Odum, E. (1975). *Fundamentals of Ecology*. Saunders, Philadelphia, PA, É.-U.

Chapitre 8

Étude écosystémique de l'exploitation des mines de manganèse dans la région de Molango, au Mexique

Horacio Riojas-Rodríguez et Sandra Rodríguez-Dozal

La région de Molango dans l'État d'Hidalgo, au Mexique, abrite l'un des plus grands gisements de minerai de manganèse (Mn) du monde. Cette région, qui couvre une surface d'environ 1 250 km², possède des réserves prouvées de 32 millions de tonnes de minerai de manganèse. On estime à 250 millions de tonnes ses réserves probables. Le manganèse est l'un des cinq minéraux les plus abondants de la planète et tire sa valeur de son utilisation dans la fabrication d'alliages d'acier. Il sert également à la fabrication de piles électriques et de céramiques. Dans certains pays, le manganèse peut aussi être utilisé comme agent antidétonant dans l'essence.

La compagnie minière Autlán a commencé ses activités d'extraction et de traitement du manganèse à Molango dans les années 1960. Depuis, elle s'est intéressée à la production et au transport des nodules de manganèse en vue de leur commercialisation et de leur utilisation subséquente dans la fabrication de l'acier. Les méthodes d'extraction font appel tant aux puits souterrains qu'aux carrières et aux fosses à ciel ouvert situés près des collectivités. Pour traiter le minerai, Autlán exploite deux usines, l'une pour la nodulisation et l'autre pour la production du manganèse destiné à la fabrication de piles.

Les activités minières ont transformé le paysage de cette région anciennement agricole et boisée, à cause des exploitations à ciel ouvert et des routes supplémentaires. Elles ont également permis la création de services dont les collectivités attendaient beaucoup. Cependant, au milieu des années 1980, ces dernières ont commencé à se plaindre à la compagnie minière et au gouvernement des dégâts causés à leurs maisons, à leurs récoltes, à leur bétail et, au bout du compte, à leur propre santé (Paz 2008a).

Pour donner suite aux plaintes de la population, le gouvernement de l'État a commandé à l'organisation non gouvernementale (ONG) Instituto de Salud, Ambiente y Trabajo (Institut de la santé, de l'environnement et du travail) une étude

H. Riojas-Rodríguez (✉) • S. Rodríguez-Dozal
Dirección de Salud Ambiental, Instituto Nacional de Salud Pública,
Cuernavaca, Morelos, México
Courriel: hrijas@insp.mx

préliminaire sur les problèmes de santé dans la région minière. On a constaté des concentrations en manganèse, en extérieur et en intérieur, jusqu'à trois fois supérieures aux valeurs relevées dans les zones non polluées. La concentration moyenne de manganèse dans le sang (Mn-B) chez 73 personnes (âgées de 14 à 93 ans) s'élevait à 17,7 µg/L (valeur guide [V.G.] : 7,5-88,0 µg/L). Le taux normal de concentration de manganèse chez les adultes se situe entre 4 et 15 µg/L (ATSDR 2008). Les résultats des tests neurocomportementaux font état de déficiences liées à l'augmentation de Mn-B et à la concentration accrue du manganèse dans l'air (Santos-Burgoa et al. 2001). Ces résultats ont été communiqués à Autlán, au gouvernement de l'État et aux autorités environnementales. Vu qu'il s'agissait d'une étude préliminaire du projet, les résultats ont été mis en doute, notamment par Autlán, si bien qu'une nouvelle étude plus complète, fondée sur l'approche écosystémique de la santé humaine a été entreprise en 2001.

Recherche fondée sur les concepts de l'écosanté

L'objectif principal de l'étude écosanté était de mettre à jour les données concernant l'exposition au manganèse et ses effets sur la santé, notamment parmi les enfants de la région de Molango. Fondée sur l'approche écosanté, l'étude s'est articulée autour d'une équipe de recherche multidisciplinaire, de démarches à intervenants multiples et d'une analyse systémique dans le but de déterminer les voies d'exposition et les effets sur la santé associés aux activités minières. Des consultations, des rencontres et des ateliers ont été organisés tout au long de l'étude pour réunir les représentants de l'État et des institutions gouvernementales, d'Autlán et, dans une moindre mesure, des collectivités. Une équipe multidisciplinaire composée d'experts en toxicologie, épidémiologie, neuropsychologie, géologie, chimie et sciences sociales (sociologie et anthropologie) a été formée afin de mieux intégrer les questions de recherche, les objectifs et le plan des travaux.

Les consultations multi-acteurs effectuées lors de la planification du projet ont confirmé la nécessité d'approfondir les connaissances sur les conséquences de la présence du manganèse dans un écosystème particulier. L'élaboration d'une nouvelle réglementation nationale s'impose pour limiter les émissions de manganèse.

Au départ, l'étude a porté principalement sur le devenir du manganèse dans l'environnement de la région de Molango. On a donc procédé à l'analyse de la concentration des matières particulaires (MP), ou particules en suspension, dans l'eau, le sol et les sédiments. L'analyse des échantillons d'eau et de sol a été faite à l'aide d'un spectromètre d'absorption atomique, celle des concentrations dans les sédiments par fluorescence X et celle des particules atmosphériques par méthode gravimétrique. Le manganèse présent dans les matières particulaires a été mesuré en utilisant la méthode PIXE (*proton-induced* [ou *particle-induced*] *X-ray emission*, ou émission de rayons X induits par protons [particules chargées]). Les caractéristiques des sources d'émission et des voies d'exposition ont été déterminées par les taux d'émanation dans l'air et des analyses de dispersion. La cartographie des données pertinentes a été faite au moyen d'un système d'information géographique (SIG).

Tableau 8.1 Plan de gestion des risques liés à l'exposition au manganèse – rôles et responsabilités

-
- Gestion écologique des terres : SEMARNAT–COEDE^a
 - Gestion globale des gisements : SEMARNAT–COEDE
 - Surveillance épidémiologique et gestion intégrale des populations à risque : SSH
 - Cadre réglementaire : PROFEPA–INSP–SEMARNAT–SSH (services fédéraux et de l'État)
 - Systèmes de suivi et de surveillance : PROFEPA–INSP–COEDE–Autlán
 - Communications et éducation en matière d'environnement : INSP–SEMARNAT
-

^a SEMARNAT – Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Secrétariat de l'environnement et des ressources naturelles)

COEDE – Consejo Estatal de Ecología (Conseil d'État en matière d'écologie)

SSH – Servicios de Salud de Hidalgo (Services sanitaires d'Hidalgo)

PROFEPA – Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Office fédéral de protection de l'environnement)

INSP – Instituto Nacional de Salud Pública (Institut national de santé publique)

Parallèlement aux études environnementales, les interactions entre les intervenants ont été cartographiées et analysées afin d'évaluer la faisabilité de nouveaux accords sur la réduction de la pollution au manganèse. On a procédé à une analyse des intervenants (Ramírez 1999) pour scruter les relations entre ces différentes parties prenantes. De nombreux documents ont été examinés : procès-verbaux des réunions communautaires, documents internes d'Autlán, archives du gouvernement et matériel médiatique. Des entrevues semi-structurées avec des intervenants clés du gouvernement, de la collectivité et d'Autlán ont permis d'enrichir l'information existante.

La franchise du dialogue lors du processus de consultation a facilité l'élaboration et la mise en œuvre des stratégies de communication adaptées aux divers publics cibles. Les résultats préliminaires de la recherche ont été diffusés dans le cadre d'ateliers et de travaux sur le terrain avec la collaboration des représentants de l'État, des municipalités et des collectivités. Faisant fond sur les résultats des consultations et les recommandations qui en ont découlé, les diverses parties prenantes ont élaboré un plan de gestion des risques afin de réduire les expositions au (voir le Tableau 8.1).

Résultats du projet

Le manganèse dans la population

Cette étude nous a permis de mieux comprendre l'extraction du manganèse et les conséquences de cette activité dans la région de Molango. La concentration moyenne de manganèse dans l'air extérieur était de 0,10 µg/m³ (0,003-5,86 µg/m³ selon 25 échantillons), soit le double de la concentration précisée dans les recommandations de l'US-EPA, l'Agence des États-Unis pour la protection de l'environnement (ATSDR 2008). Environ 37 % de la population étudiée (n = 288) affichaient des concentrations de manganèse dans le sang se situant entre 10 et 15 µg/L et chez 12 %, les concentrations étaient supérieures aux valeurs normales, soit 4-15 µg/L (ATSDR 2008). De plus, une association significative entre de fortes concentrations de manganèse dans

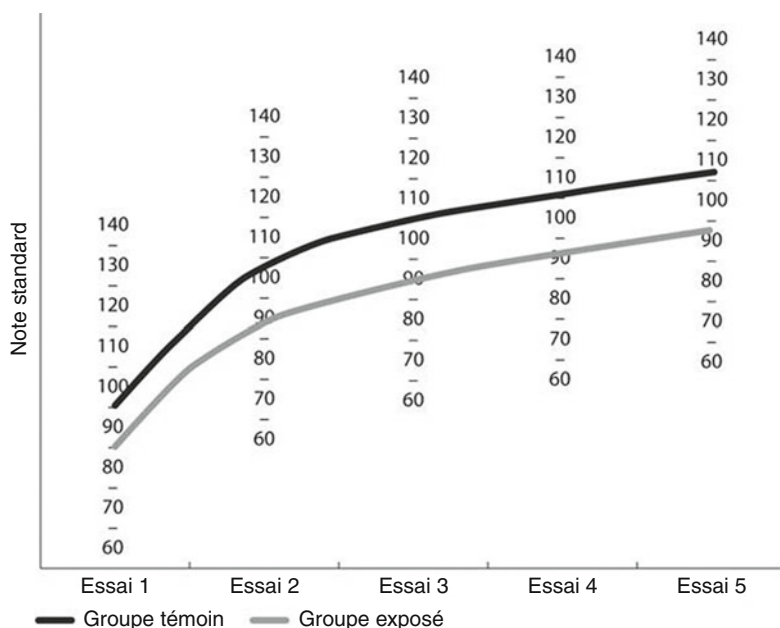


Fig. 8.1 Test d'apprentissage verbal de Californie, seconde édition, version pour enfants (Dean et al. 1994); notes standard, moyenne chez les enfants des groupes exposés ($n = 95$) et des groupes témoins ($n = 100$)

l'air (plus de $0,099 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et les résultats des tests neurocomportementaux, notamment les tests moteurs, menés auprès de 288 adultes, étaient conformes aux constatations d'une étude antérieure (Santos-Burgoa et al. 2001) menée dans la même région minière (Rodríguez-Agudelo et al. 2006; Solis-Vivanco et al. 2009). L'inhalation a été confirmée comme étant la principale voie d'exposition humaine.

Les figures 8.1 et 8.2 présentent les résultats des évaluations neurocomportementales. L'échantillon de cette étude transversale incluait 95 enfants de Chiconcoac-Tolago âgés de 7 à 11 ans considérés comme étant exposés et 100 enfants de la même tranche d'âge habitant la zone témoin, à savoir les collectivités du district d'Agua Blanca situé à 80 km au sud-est du bassin manganésifère. Ces collectivités ont été choisies parce que leurs conditions socio-économiques étaient similaires à celles du groupe exposé, selon l'indice de marginalisation établi par le Conseil national de la population du Mexique (CONAPO 2005). Ces enfants ont été soumis à une batterie de tests neuropsychologiques. L'exploration des fonctions motrices, sensorielles et cognitives a permis d'observer des différences significatives entre les enfants participant à cette étude et ceux de la zone témoin ($p < 0,05$).

Ces résultats correspondent à ceux d'une étude précédente menée dans la même région et ailleurs dans le monde (Hafeman et al. 2007; Menezes-Filho et al. 2009). Le retard de développement des enfants, auquel les intervenants ont attaché la plus haute importance, a ouvert les yeux des autorités gouvernementales et les propriétaires de la mine qui jusqu'alors étaient réticents à se pencher sur les plaintes des

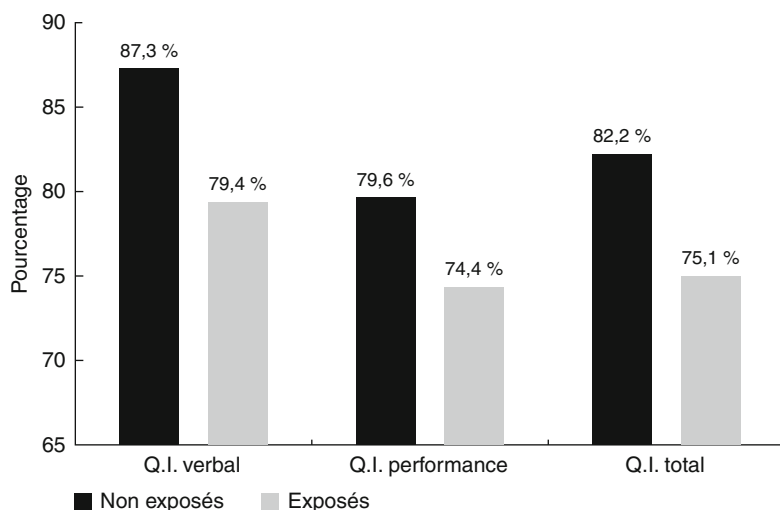


Fig. 8.2 Comparaison du quotient intellectuel (Q.I.) entre les enfants des groupes exposés ($n = 95$) et des groupes témoins ($n = 100$)

Tableau 8.2 Concentrations de manganèse dans le sang (Mn-B) et dans les cheveux (Mn-H) chez les enfants des groupes exposés et des groupes témoins

Manganèse dans les marqueurs biologiques	Groupe témoin ($n = 93$)	Groupe exposé ($n = 79$)
Mn-H ($\mu\text{g/g}$), médiane (V.G.)	0,6 (0,06–3,6)*	12,6 (4,2–48)*
Mn-B ($\mu\text{g/L}$), médiane (V.G.)	8,0 (5,0–14,0)*	9,5 (5,5–18,0)*
Mn-B $\geq 10^a$ (%)	24,7*	49,4*

* $p < 0,001$

^a MnB ≥ 10 : pourcentage des enfants ayant des concentrations de Mn-B égales ou supérieures à 10 $\mu\text{g/L}$

collectivités concernant leur santé. La consignation des observations sur les effets des concentrations de manganèse dans l'air sur la santé des enfants est une importante réalisation de cette étude. Les chercheurs ont recommandé que l'évaluation du développement des enfants soit utilisée dans d'autres contextes similaires.

Le Tableau 8.2 compare les concentrations de manganèse dans le sang (Mn-B) et dans les cheveux (Mn-H) dans le groupe exposé et le groupe témoin. La concentration médiane de Mn-H était 20 fois plus élevée chez les enfants exposés que chez ceux du groupe témoin. Aucune corrélation n'a été établie entre la présence de manganèse dans les cheveux et le quotient intellectuel (Q.I.).

L'âge et le sexe modifient sensiblement l'effet du Mn-H. L'analyse stratifiée selon le sexe a montré que l'effet négatif était plus marqué chez les filles (Riojas-Rodríguez et al. 2010). Il est possible que cet écart soit dû au fait que les filles de ces collectivités seraient laissées pour compte plus que les garçons, d'après une étude sur les perceptions du risque (Catalán-Vasquez et al. 2010). Une autre recherche sur

Tableau 8.3 Concentration de manganèse dans l'air ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Collectivité	Mn dans les $\text{MP}_{2,5}$ (intérieur)				Mn dans les $\text{MP}_{2,5}$ (extérieur)			
	<i>n</i>	Moyenne	Étendue	Médiane	<i>n</i>	Moyenne	Étendue	Médiane
Groupe exposé	55	0,09	0,01–0,03	0,07	78	0,12	0,01–1,5	0,07
Groupe témoin	8	0,02	0,004–0,03	0,02	25	0,03	0,001–0,08	0,02

les adultes de cette région révèle que les concentrations moyennes de manganèse dans le sang des femmes sont considérablement plus élevées que chez les hommes (9,20 $\mu\text{g}/\text{L}$ contre 8,00 $\mu\text{g}/\text{L}$). Cette différence s'explique peut-être par les taux de fer souvent plus faibles chez les femmes, et par l'hypothèse de l'antagonisme entre manganèse et fer (Montes et al. 2008).

Le manganèse dans l'écosystème

Afin de mieux décrire les voies et les sources d'émission, les concentrations de matières particulaires et de manganèse dans l'air ont été mesurées dans la cheminée de la mine, près des routes et en d'autres endroits, y compris dans l'air intérieur. Le Tableau 8.3 présente les principaux résultats. L'étude a révélé que la poussière remise en suspension en raison de la circulation automobile et de l'érosion des routes non revêtues était une source importante de manganèse dans l'atmosphère (Jazcilevich, communication personnelle, 2008). Dans la collectivité exposée, les concentrations moyennes de $\text{MP}_{2,5}$ dans l'air intérieur et extérieur étaient plus élevées que dans la collectivité témoin (51,6 contre 34,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dans l'air intérieur; et 43,6 contre 17,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dans l'air extérieur, respectivement). De plus, les concentrations moyennes de manganèse dans les $\text{MP}_{2,5}$ étaient supérieures dans la collectivité exposée que dans la collectivité témoin (0,09 contre 0,02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dans l'air intérieur et 0,12 contre 0,03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dans l'air extérieur, respectivement). Comme ces résultats l'indiquent, il existe un écart important entre les concentrations tant des $\text{MP}_{2,5}$ que du manganèse dans les deux collectivités (Cortez-Lugo, communication personnelle, 2008). En outre, le fait que 88 % des MP_{10} de manganèse aient été constituées de $\text{MP}_{2,5}$ montre que presque toutes les particules de manganèse provenaient de sources de combustion, très probablement de la cheminée de l'usine de transformation.

En se fondant sur les fortes concentrations de manganèse dans l'air déterminées lors des deux périodes d'échantillonnage du projet (5,86 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2005 et 1,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2009), l'équipe de recherche a proposé d'intégrer aux directives de sécurité de nouvelles limites acceptables de manganèse dans l'air. Si elles sont adoptées au cours des cinq prochaines années, ces directives faciliteraient le respect des limites maximales acceptables de 0,05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ comme le recommande la US-EPA (ATSDR 2000). Les résultats du projet et les données issues d'autres études appuient cette recommandation selon laquelle, à ce niveau, la population vulnérable serait protégée. Au moment de la rédaction du présent chapitre, le ministère de la Santé de l'État d'Hidalgo examinait le contenu de ces directives de sécurité.

Les effets néfastes sur la santé observés chez les enfants et les adultes lors de la première étude (Santos-Burgoa et al. 2001; Rodríguez-Agudelo et al. 2005; Solis-Vivanco et al. 2009; Riojas-Rodríguez et al. 2010) indiquent clairement le besoin de réduire l'exposition au manganèse de toute provenance. L'équipe du projet a recommandé d'apporter les changements suivants (exposés au Tableau 8.1.) au plan de gestion des risques :

- contrôler et réduire les émissions de dioxyde de soufre et des particules provenant de l'usine d'extraction de nodules;
- mettre en œuvre des activités de surveillance de la santé des collectivités exposées dans la région minière;
- asphalté les routes, notamment celles qui ont été recouvertes de matières contenant du manganèse et bonifier les espaces verts;
- adopter des mesures législatives sur le transport et l'élimination sécuritaires du manganèse et des déchets miniers, et veiller à leur application;
- organiser des campagnes de sensibilisation à la toxicité du manganèse et à d'autres enjeux liés à l'exploitation minière;
- mettre en œuvre un plan de gestion des risques et l'ériger en devoir collectif;
- renforcer les mesures institutionnelles (à l'échelle locale, fédérale et de l'État) pour lutter contre les effets négatifs de la mondialisation de l'économie;
- renforcer le rôle de la table ronde sur la gestion de l'environnement (Mesa Intersectorial de Gestión Ambiental – MIGA) du district minier de Molango;
- adopter des mesures législatives imposant de nouvelles limites de sécurité en ce qui a trait à l'exposition au manganèse.

Gouvernance multi-acteurs

Pour les besoins de ce projet, on entend par gouvernance l'interaction entre le gouvernement et la société en vue de l'élaboration de politiques publiques respectant les principes démocratiques (Aguilar 2005; Kooiman et al. 2008; Natera 2005). Il était essentiel de comprendre le contexte sociopolitique de Molango afin d'améliorer de manière significative la vie des collectivités touchées.

Autlán entretenait avec les collectivités des relations paternalistes (l'autorité exercée par la société étant fonction des rapports entre les parties ou avec les clients). Les deux parties ont sans doute eu un rôle à jouer dans cette situation, même lorsque les collectivités ont commencé à se plaindre des activités d'Autlán. Sans conteste, cette dernière a encouragé l'approche paternaliste afin de faciliter son travail et d'éviter les contestations et les manifestations publiques (Paz 2008b). Par exemple, la collectivité de Naopa a bloqué une mine à ciel ouvert pendant plusieurs années pour contraindre Autlán à asphalté la route menant au site. Les relations se caractérisaient également par une forte méfiance réciproque – typique d'une dépendance mutuelle et très préjudiciable à la collectivité (Paz 2008b).

Les liens entre les municipalités et Autlán ont pris plusieurs formes. Aucun document traitant de négociations officielles entre Autlán et les conseils municipaux

n'a pu être trouvé. Dans certaines municipalités, les relations étaient limitées au paiement de l'impôt foncier par la compagnie, évidemment très important pour les coffres des municipalités. Dans d'autres cas, les liens étaient plus étroits. Le fait qu'un représentant d'Autlán ait occupé le poste de secrétaire municipal à Molango en est l'exemple le plus flagrant. Toutefois, les collectivités estimaient pouvoir demander à leur autorité municipale son concours dans leurs différends avec la compagnie minière, même s'il devait s'agir de contacts individuels dans un système paternaliste. Les personnes souhaitant présenter une demande d'aide, financière notamment, l'ont fait lors des audiences municipales. Au bout du compte, les maires étaient enclins à protéger Autlán, faisant valoir son importance économique, en particulier à titre de pourvoyeur d'emplois dans la région. Les responsables du projet ont recommandé que la société civile soit représentée au sein du gouvernement municipal et de la MIGA (Mesa Intersectorial de Gestión Ambiental, ou table ronde sur la gestion de l'environnement).

D'aucuns considéraient que les relations entre la société Autlán et le gouvernement de l'État n'étaient pas claires, notamment en ce qui concerne l'application de la réglementation gouvernementale. Ce manque de transparence, et la perception que le gouvernement protégeait les intérêts d'Autlán, créait un climat de méfiance et affaiblissait les mesures de protection adoptées par le gouvernement.

La MIGA a été créée par le gouvernement de l'État en 1995, avec la participation d'autres institutions étatiques, de certains organismes fédéraux et, plus récemment, des administrations municipales et de quelques collectivités, pour favoriser les débats sur les problèmes environnementaux communs dans la région de Molango. Les décisions, les activités de suivi, la surveillance et la diffusion des résultats de recherche faisaient partie du mandat de la MIGA. Conçue pour être une agence de coordination, la MIGA est devenue en 2005 une organisation multi-acteurs dont les décisions étaient exécutoires pour ses participants. L'équipe de recherche communiquait les résultats courants à la MIGA et le projet profitait des discussions et propositions sur la gestion de l'exposition au manganèse lors des réunions régulièrement organisées par la MIGA.

Bien qu'elle soit utile comme tribune multi-acteurs, la MIGA a dû faire face à des problèmes quant à l'inégalité de la répartition du pouvoir. Ainsi, en pratique, la plupart des décisions étaient encore prises par des fonctionnaires de l'État fortement influencés par les programmes politiques. Les résultats de cette étude ont été communiqués à la MIGA, y compris la recommandation d'officialiser la table ronde en tant qu'institution où les droits et les responsabilités des membres sont clairement définis. Conjuguée à une reddition de comptes efficace, cette officialisation libérerait la MIGA des vicissitudes de la politique et la table ronde deviendrait un lieu d'arbitrage et d'action très utile pour assurer la protection de l'environnement.

Les processus menant à la conclusion d'ententes collectives ont mis au jour autant d'obstacles que d'occasions à saisir (Paz 2008b). La difficulté d'amener les divers acteurs à conclure des accords à long terme dont pourrait profiter la population reposerait en partie sur l'histoire nationale. La question du manganèse est indissociable de la centralisation et de la hiérarchisation des structures auxquelles ont donné lieu, au cours des 50 dernières années, les processus sociaux, économiques et

politiques au Mexique. Il faudra, à l'avenir, tenir compte de ces aspects lorsque seront prévues de nouvelles interventions ou la formation de coalitions visant à améliorer la vie des collectivités de la région.

Les avantages de l'utilisation d'un cadre de recherche en écosanté

La démarche écosanté était parfaitement adaptée à la complexité de la situation. L'équipe multidisciplinaire incluait des experts en environnement, en santé et en sciences sociales. Par exemple, les connaissances toxicologiques résultaient principalement de l'étude des voies et des niveaux d'exposition au manganèse, des effets nocifs sur la santé qui y sont associés et des conséquences de la présence du manganèse dans l'environnement. L'équipe de recherche s'est placée dans une perspective sociale pour comprendre les relations entre les parties en cause, soit les collectivités, la compagnie minière Autlán, le gouvernement de l'État et les administrations municipales. L'analyse des conflits historiques entre les différents acteurs leur a aussi permis d'élucider les difficultés inhérentes au processus décisionnel.

Les constantes interactions entre les chercheurs ont grandement contribué à la cohérence et à la rigueur des méthodes, de l'analyse des données et de la diffusion des résultats. Les lacunes sur le plan des connaissances et les priorités ont été établies avec plus de précision à l'issue des consultations des diverses parties prenantes au sein d'une l'équipe multidisciplinaire. Cet exercice a mené à l'élaboration d'une base de sondage commune qui s'est avérée utile à tous les membres de l'équipe. Après avoir discuté des résultats partiels et finaux, les membres de l'équipe ont déterminé les priorités et formulé des recommandations.

L'approche écosystémique a été utile également pour assurer que les mécanismes de consultation et de diffusion des résultats étaient en place tout au long du projet. Le temps relativement long qu'a nécessité la mise en œuvre du projet (depuis 2000) a permis à l'équipe de recherche d'en diffuser les résultats non seulement dans différents milieux universitaires, notamment dans des revues scientifiques à comité de lecture et lors de conférences, mais surtout dans le cadre de réunions avec les collectivités, les institutions gouvernementales et les représentants de la société Autlán. Les commentaires obtenus ont servi à parachever la mise en œuvre du projet.

Défis

Il peut être difficile d'examiner les relations complexes entre un écosystème et la santé humaine dans un contexte économique en constante évolution. Dans le cas de Molango, il était ardu de documenter les répercussions néfastes sur la santé, notamment parce que leur gravité peut être influencée par un ensemble de facteurs de risque (voies d'exposition, gravité et fréquence d'effets sur la santé souvent subtils) et qu'il fallait recueillir sur le terrain une grande quantité de données.

Au cours des dix années passées dans la région de Molango, tant l'équipe que les relations entre les parties prenantes ont évolué. Une meilleure compréhension de la situation a permis aux collectivités rurales plutôt mal desservies d'avoir voix au chapitre lors des négociations avec différents ordres de gouvernement et une compagnie minière d'importance mondiale, bien établie. Une contribution accrue des sciences sociales afin d'améliorer tant les connaissances que les méthodes participatives permettrait d'intensifier l'intégration des résultats. De plus, une meilleure documentation des effets du manganèse sur les écosystèmes locaux, par exemple sur la biodiversité aquatique, viendrait renforcer la perspective résolument anthropocentrique sur laquelle repose l'interprétation de la démarche écosanté de ce projet.

Même lorsque les recommandations formulées étaient fondées sur les connaissances les plus pertinentes dont on disposait et que ces données avaient été laborieusement recueillies sur une longue période, la volonté d'agir était fonction de la conjoncture politique, dictée par les intérêts électoraux. Leurs priorités concurrentielles ont empêché les secteurs public et privé de prendre des décisions législatives et d'élaborer des programmes de protection et de promotion de la santé. De même, aucune mesure importante n'a été adoptée pour assurer le suivi de la salubrité de l'environnement et sa coordination entre les ministères de la Santé et de l'Environnement, bien que la MIGA l'ait constamment recommandé depuis 2005.

Conclusion

Ce projet a vu le jour en réaction aux pressions du public. Aussi a-t-on accordé une importance particulière à la prise en compte des différents points de vue des intervenants, l'objectif premier étant d'améliorer la vie des collectivités sans aggraver la dégradation des écosystèmes dont dépendait leur subsistance (agriculture et activités minières). Un grand nombre de chercheurs, réunissant diverses compétences spécialisées, ont travaillé avec les collectivités, divers ordres de gouvernement et la compagnie minière pendant presque dix ans. Cette collaboration a donné lieu à de nouvelles connaissances importantes concernant les effets sur la santé de la pollution au manganèse et dont l'interprétation pouvait être utile aux responsables des politiques. Ces connaissances ont orienté les divers plans de gestion des risques présentés par l'équipe de projet. Les chercheurs ont proposé des recommandations en vue de l'élaboration de politiques et de la mise en œuvre d'interventions, auxquelles les autorités ont parfois donné suite, comme l'asphaltage de certaines routes. Cependant, d'autres aspects ont été ignorés, notamment la réduction des émissions, la gestion des déchets et la surveillance épidémiologique.

En plus de faire progresser les connaissances des effets sur la santé de l'exposition au manganèse, ce projet a permis à l'équipe de recherche de faire l'expérience d'une approche écosystémique. Cette approche s'est révélée utile, car elle porte particulièrement sur l'intégration des connaissances, des méthodes participatives et des questions d'équité. Parallèlement, il était essentiel pour les équipes de conceptualiser le problème de recherche de manière à assurer un équilibre entre la salubrité de l'écosystème, la santé humaine et le développement.

Ce projet de recherche appliquée a produit une quantité considérable de nouvelles connaissances, mais il a démontré également qu'il ne suffit pas de disposer de données pour résoudre un problème. Cela dit, l'engagement de longue date envers les collectivités a permis à l'équipe de constater des changements graduels dans l'attitude de la compagnie minière. Par exemple, la participation accrue des gestionnaires (alors que par le passé seul le personnel local prenait part à la MIGA), notamment à la nouvelle phase du plan de gestion des risques en cours d'élaboration (2010–2013). Ce plan prévoit l'asphaltage d'un plus grand nombre des voies d'accès à l'usine de nodulisation et des autres routes des collectivités ainsi que de nouvelles stratégies de contrôle de la poussière et des émissions. L'équipe de recherche espère que ce resserrement progressif des relations et l'intérêt accru à l'égard du projet seront de bon augure pour une éventuelle mise en œuvre des recommandations.

Remerciements Nous tenons à remercier les membres de notre groupe de recherche multidisciplinaire pour leur précieuse contribution à cette étude : Yaneth Rodríguez A., Fernanda Paz, Marlene Cortez Lugo, Christine Siebe, Minerva Catalán, Irma Rosas, Rodolfo Solís V., Sergio Montes, Camilo Ríos, David Hernández Bonilla, Alejandra Mondragón, Astrid Shilmann H., Eva Sabido Pedraza, Aron Jazcilevich, Jaqueline Martínez et Rafael Santibañez. Nous remercions également les membres de la collectivité de leur participation. Le CRDI a accordé son soutien à ces travaux dans le cadre des projets n^{os} 100552, 100662, 102379 et 103052.

Bibliographie

- Aguilar, L.F. (2005). « America Latina: Sociedad Civil, Democracia y Gobernanza », *El futuro de las organizaciones de la sociedad civil: incidencia e interés público. Memorias del Coloquio Internacional*, México, DECA, Equipo Pueblo, A.C., p. 64–74.
- ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry – Agence pour l'enregistrement des substances toxiques et des maladies) (2000). *Profil toxicologique du manganèse*. Département de la Santé et des Services à la personne des États-Unis, ATSDR, Atlanta, Géorgie, É.-U.
- (2008). *Profil toxicologique du manganèse : Projet proposé aux commentaires publics (Mise à jour)*. Département de la Santé et des Services à la personne des États-Unis, ATSDR, Atlanta, Géorgie, É.-U.
- Catalán-Vasquez, M., Shilmann, A., et Riojas-Rodriguez, H. (2010). « Perceived Health Risk of Manganese in the Molango Mining District, Mexico », *Risk Analysis*, vol. 30, n^o 4, p. 619–634.
- CONAPO (Consejo Nacional de Población) (2005). *Índices de marginación*. CONAPO, México. http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices_de_marginacion_2005_.
- Dean, C.D., Kramer, J.H., Kaplan, E., et Ober, B.A. (1994). *California Verbal Learning Test®—Children's Version (CVLT®—C)*. <http://www.pearsonassessments.com/HAIWEB/Cultures/en-us/Productdetail.htm?Pid=015-8033-957>.
- Hafeman, D., Factor-Litvak, P., Cheng, Z., van Geen, A., et Ahsan, H. (2007). « Association between Manganese through Drinking Water and Infant Mortality in Bangladesh », *Environmental Health Perspectives*, vol. 115, n^o 7, p. 1107–1112.
- Kooiman, J., Banvinck, M., Chuenpagdee, R., Mahon, R., et Pullin, R. (2008). « Interactive Governance and Governability: An Introduction », *Journal of Transdisciplinary Environmental Studies*, vol. 7, n^o 1, p. 1–12.
- Menezes-Filho, J.A., Bouchard, M., Sarcinelli, P.N., et Moreira, J.C. (2009). « Manganese Exposure and Neuro-Psychological Effect on Children and Adolescents: A Review », *Pan American Journal of Public Health*, vol. 26, n^o 6, p. 541–548.

- Montes, S., Riojas-Rodríguez, H., Sabido Pedraza, E., et Rios, C. (2008). « Biomarkers of Manganese Exposure of a Population Living Close to a Mine and Mineral Processing Plant in Mexico », *Environmental Research*, vol. 106, p. 89–95.
- Natera, A. (2005). « Nuevas estructuras y redes de gobernanza », *Revista Mexicana de Sociología*, vol. 4, p. 755–791.
- Paz, M.F. (2008a). « Del Caciquismo a la Gobernanza. Desafíos en la Construcción de Acuerdos en un Distrito Minero en México », dans Bustamante, T., et Weiss, J. (dir.), *Ajedrez Ambiental. Manejo de Recursos Naturales, Comunidades, Conflictos y Cooperación*. FLACSO (Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales), Équateur.
- (2008b). « Tensiones de la gobernanza en el México rural », *Política y Cultura*, vol. 30, p. 193–208. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26711160009>.
- Ramírez, R. (1999). « Analyse des intervenants et gestion des conflits », dans Buckles, D. (dir.), *Cultiver la paix : conflits et collaboration dans la gestion des ressources naturelles*. CRDI, Ottawa, Canada et la Banque mondiale, Washington, DC, É.-U.
- Riojas-Rodríguez, H., Solís-Vivanco, R., Schilman, A., Montes, S., Rodríguez, S., Ríos, C., et Rodríguez-Agudelo, Y. (2010). « Intellectual Function in Mexican Children Living in a Mining Area and Environmentally Exposed to Manganese », *Environmental Health Perspectives*, vol. 118, n° 10, p. 1465–1470.
- Rodríguez-Agudelo, Y., Riojas-Rodríguez, H., Rios, C., Rosas, I., Sabido Pedraza, E., Miranda, J., Siebe, C., Texcalac, J.L. et Santos-Burgoa, C. (2006). « Motor Alterations Associated with Exposure to Manganese in the Environment in Mexico », *Science of the Total Environment*, vol. 368, n° 2–3, p. 542–556.
- Santos-Burgoa, C., Rios, C., Mercado, L.A., Arechiga-Serrano, R., Cano-Valle, F., Alatorre Eder-Wynter, R., Texcalac-Sangrador, J.L., Villa-Barragan, J.P., Rodríguez-Agudelo, Y., et Montes, S. (2001). « Exposure to Manganese: Health Effects on the General Population, A Pilot Study in Central Mexico », *Environmental Research*, vol. 85, n° 2, p. 90–104.
- Solis-Vivanco, R., Rodríguez-Agudelo, Y., Riojas-Rodríguez, H., Rios, C., Rosas, I., et Montes, S. (2009). « Cognitive Impairment in an Adult Mexican Population Non-Occupationally Exposed to Manganese », *Environmental Toxicology and Pharmacology*, vol. 28, n° 2, p. 172–178.

Chapitre 9

Atténuer les risques pour la santé dans le secteur de l'extraction et du broyage de la pierre en Inde

Raghwesh Ranjan, K. Vijaya Lakshmi et Kalpana Balakrishnan

La région du Bundelkhand, en Inde centrale, regroupe six districts du Madhya Pradesh et sept districts de l'Uttar Pradesh. On y trouve de nombreux monuments de toute beauté comme le célèbre temple de Khajuraho ou le fort de la reine de Jhansi. Mais le Bundelkhand est aussi l'une des régions les plus pauvres de l'Inde. Au fil des ans, la croissance démographique a entraîné le morcellement des biens fonciers familiaux. De plus, l'augmentation du nombre de propriétaires fonciers privés et la mauvaise gestion des ressources naturelles sont les causes d'un rapide déclin du couvert forestier et d'une réduction des sources traditionnelles de combustible, de fourrage et de nourriture. Ces facteurs, conjugués à la rareté des pluies et des ressources hydriques, ont donné lieu à une faible productivité agricole.

La pénurie croissante d'eau est particulièrement inquiétante : les dossiers gouvernementaux indiquent qu'au cours des XVIII^e et XIX^e siècles, ces États ont connu une sécheresse tous les 16 ans. De 1968 à 1992, cependant, la sécheresse n'y a sévi que tous les cinq ans, alors qu'elle a régné pendant sept des dix premières années du XXI^e (Gouvernement de l'Inde, Équipe interministérielle centrale 2008; Khurana et Mohapatra 2008). De nombreuses familles ne sont plus à même d'assurer leur subsistance. Ce sont surtout les femmes et les enfants qui sont frappés par une pauvreté aussi extrême. L'avenir précaire de l'agriculture, lié à la stagnation de la croissance industrielle, a poussé une partie de la population, surtout les hommes des zones rurales, à quitter leur famille, temporairement ou à long terme, pour trouver d'autres moyens de subsistance.

Outre cette migration causée par une situation de détresse, les collectivités du Bundelkhand ont eu recours à des emplois parfois dangereux. Le Bundelkhand

R. Ranjan (✉) • K.V. Lakshmi
Development Alternatives, New Delhi, Inde
Courriel: rranjan@devalt.org

K. Balakrishnan
Département de l'environnement et de l'hygiène du milieu, Université Sri Ramachandra,
Chennai, Inde

dispose d'importantes réserves de granit : le secteur de l'extraction et du broyage de la pierre est la deuxième source d'emploi après l'agriculture dans la région. Son essor est attribuable à l'expansion des infrastructures en Inde, un secteur qui emploie surtout des ouvriers ruraux, migrants, non qualifiés – hommes et femmes – et représente pour les agriculteurs tant la principale source d'emploi que la possibilité de gagner un revenu d'appoint.

Néanmoins, la pauvreté et le manque de moyens de subsistance du Bundelkhand ont érodé la résistance des collectivités participant aux activités d'extraction et de broyage. Cette recherche s'est appuyée sur des travaux menés au sein des collectivités vulnérables de la région par l'organisme de recherche-action *Development Alternatives (DA)*, établi à New Delhi, qui privilégie l'intégration aux processus de développement de considérations liées à la santé humaine et à la salubrité de l'écosystème.

On trouve des carrières de pierre dans un grand nombre d'États indiens. DA en a sélectionné quelques-unes situées dans le district de Tikamgarh dans le Bundelkhand pour mener les interventions pilotes visant à réduire les risques pour la santé, objectif au cœur du projet. À Tikamgarh, plus de 80 % des 12 millions d'habitants vivent dans des zones rurales, dans des conditions difficiles – le taux de mortalité infantile s'établit à 93 décès pour 1 000 naissances (Gouvernement du Madhya Pradesh; IIPS 2007). Le secteur de l'extraction et du broyage de la pierre n'étant pas structuré, les statistiques fiables concernant les activités des unités, le capital, la production et le nombre d'employés sont rares. Selon une enquête sur le terrain, la plupart des unités de concassage de pierres à Tikamgarh exigent une forte concentration de main-d'œuvre et ont été établies avec un capital de 50–100 Lakh INR (120 000–240 000 USD), un investissement très peu élevé comparé aux normes internationales de l'industrie. Officieusement, le district compte plus de 250 unités d'extraction et de broyage de taille petite et moyenne et procure un emploi direct à environ 7 500 personnes et indirect à plus de 25 000 travailleurs.

De nombreux échanges avec les différentes parties prenantes ont permis de déterminer divers problèmes, dont les suivants :

- L'extraction et le broyage de la pierre reposent sur de multiples procédés qui risquent d'exposer la main-d'œuvre à une vaste gamme de dangers physiques, chimiques et ergonomiques. Tikamgarh ne dispose pas d'un système d'enregistrement officiel des risques professionnels et environnementaux liés à ce secteur.
- Ce secteur attire un grand nombre de personnes à la recherche d'un emploi, parce qu'elles n'ont pas d'autres moyens de subsistance et que le revenu des exploitations agricoles est instable.
- Ce secteur n'est pas organisé; les travailleurs ne semblent pas bénéficier des avantages sociaux dont profitent les ouvriers d'autres secteurs en Inde.
- La majorité des propriétaires d'unités d'extraction et de broyage de la pierre ont une grande influence et jouissent d'importants appuis politiques à l'échelle locale. Les travailleurs hésitent donc à proposer des améliorations à la gestion de l'exploitation.
- La poussière sur les sites d'extraction et de broyage de la pierre pose des risques pour la santé des ouvriers et des collectivités locales.

La recherche multidisciplinaire en écosanté

Les questions de recherche entourant la santé des travailleurs et de la collectivité liés à l'industrie de l'extraction et du broyage de la pierre dans la région de Tikamgarh étaient multiples : elles exigeaient la formation d'une équipe pluridisciplinaire et une action concertée. DA et l'Université de Sri Ramachandra ont uni leurs efforts afin de tabler sur leur expérience dans les domaines de la santé au travail, de l'évaluation de la sécurité et des risques, et de la conception d'interventions, et de capitaliser sur le soutien technique établi de longue date sur le terrain.

Ils ont adopté une approche écosystémique de la santé pour l'élaboration et la mise en œuvre de processus participatifs qui inciteraient les divers intervenants à prendre des mesures en vue d'améliorer la santé et les conditions sociales des collectivités tributaires des unités d'extraction et de broyage. Le site d'étude regroupait 13 unités de concassage dans le district de Tikamgarh (toutes situées sur un territoire d'environ 1 km²) et deux villages. La méthodologie qualitative de l'étude était complétée par des mesures de la qualité de l'air et des évaluations de base de la santé. La démarche était fondée d'abord sur une évaluation de référence, puis sur la conception et la mise en œuvre des interventions. Les collectivités qui dépendent de ces unités pour assurer leur subsistance ont fait l'objet des évaluations communautaires et ont activement participé à toutes les étapes du projet.

La recherche visait à déterminer, grâce à l'engagement participatif des collectivités et des autres intervenants de l'étude, les principaux risques d'ordre environnemental, social, économique, culturel et politique que représentait pour la santé l'industrie de l'extraction et du broyage de la pierre. Des groupes de discussion ont été mis sur pied pour transmettre aux collectivités toute l'information dont elles avaient besoin. Des entretiens qualitatifs ouverts ont été adaptés à chacun des intervenants ou des groupes. L'évaluation de la qualité environnementale de l'air, de l'eau et des sols répondait aux normes recommandées par l'American Public Health Association (APHA) et le Bureau of Indian Standards. Ces évaluations ont servi à établir des données environnementales de référence, les taux d'exposition de la population et leurs répercussions sur la santé. Les cliniciens ont évalué l'état de santé de base en utilisant un échantillon transversal des travailleurs et des résidents de la collectivité. Les analyses avaient pour but de vérifier en quoi les conditions de vie, le milieu de travail, le contexte social et les facteurs sexospécifiques influent sur la santé. L'étude visait également à faire l'essai des stratégies d'intervention participatives destinées à réduire les dangers pour l'environnement et la santé, et à soutenir les interactions participatives à long terme entre les divers intervenants.

Les débuts du projet n'ont pas été sans leur lot de difficultés. Installé depuis plus de vingt ans dans la région, DA avait, au fil des ans, gagné la confiance des collectivités. Toutefois, les propriétaires d'unités d'extraction et de broyage s'étaient d'abord montrés réticents à l'idée de participer à la recherche, leurs relations avec les autorités étant habituellement tendues. Ils s'inquiétaient de devoir subir des représailles s'il était prouvé qu'ils enfreignaient d'une manière ou d'une autre les règlements antipollution. L'équipe de recherche a établi et maintenu des liens étroits avec les représentants locaux du Bureau de lutte contre la pollution (BLP) pour

faciliter le dialogue avec les propriétaires des unités d'extraction et de broyage en vue de l'adoption d'un processus constructif permettant de mieux comprendre la réglementation, d'améliorer les conditions de travail et, en fin de compte, assurer le respect des règlements. La confidentialité des renseignements recueillis a été préservée pendant toute la durée de la recherche. Un groupe consultatif restreint, comprenant des représentants de DA, de l'association des propriétaires des unités d'extraction et de broyage et du BLP, a été constitué pour faire le point sur les progrès réalisés, l'information obtenue et les rapports produits. Ce mécanisme s'est avéré efficace car, avec le temps, les propriétaires d'unités d'extraction et de broyage ont accru leur participation et investi éventuellement dans des interventions visant à améliorer la qualité de l'air. En outre, ils ont facilité l'accès à leurs unités et aux travailleurs pour contribuer à une série d'évaluations de l'environnement et de la santé qui ont joué un rôle important dans cette recherche.

Dans le cadre de ce projet, les chercheurs ont conjugué les mécanismes classiques de surveillance de l'environnement à des méthodes épidémiologiques pour les intégrer à des méthodologies de recherche bien établies en sciences sociales (comme la cartographie, les paramètres et les groupes de discussion) afin de déterminer les possibilités d'intervention. La participation active des intervenants a permis de préciser davantage les objectifs du projet. La recherche participative a présidé à toutes les étapes du projet pour bâtir des relations solides avec les collectivités. Les chercheurs ont effectué des évaluations sur plusieurs thèmes – cartes sociales, changements historiques, comportements favorisant la santé, perceptions du bien-être, accès aux infrastructures et aux installations et contrôle sur ces dernières.

Résultats de l'évaluation participative

L'évaluation de la santé a porté sur 269 hommes et 203 femmes des deux villages. Ceux-ci comptant une population relativement restreinte (environ 914 personnes), l'échantillonnage était fondé sur le concours volontaire des participants donnant leur consentement éclairé à une invitation permanente à un examen de santé gratuit. Les résultats, qui reflètent les conditions de cet échantillon, rendent compte des problèmes du village, mais ne permettent pas d'extrapoler à l'ensemble de la collectivité. Dans les deux villages, la société est fragmentée, divisée en raison de statuts socio-économiques très différents qui ont donné lieu à des efforts collectifs apparemment médiocres afin d'atténuer les préoccupations communes. C'était le cas surtout chez les femmes, qui n'étaient pas aussi bien représentées que les hommes dans notre échantillon. Aucun des deux villages ne disposait d'institutions ou d'organisations sociales.

Au cours des trente dernières années, les collectivités des deux villages ont constaté un recul considérable du couvert forestier et une importante diminution de la pluviosité (environ 90 % des participants à l'étude ont fait état de la dégradation du couvert forestier et 80 %, de la diminution des précipitations annuelles pendant cette période). La pénurie d'eau est un problème majeur dans cette région tributaire

de l'agriculture pluviale. La réduction des chutes de pluie serait associée à la baisse de l'activité agricole et à une faible productivité de l'élevage. Dans les deux villages, les opinions étaient partagées quant aux coûts et aux avantages des unités d'extraction et de broyage de la pierre. Certains estimaient que ces unités avaient détruit le potentiel écologique de la région, tandis que d'autres reconnaissaient que ces travaux d'exploitation avaient procuré des revenus stables et amélioré les infrastructures de leurs villages.

L'étude sur les perceptions de la santé révèle que les villageois s'en remettent aux remèdes maison pour le traitement immédiat de presque tous les maux courants, n'utilisant les services de santé officiels qu'en cas de problème grave. Tous les secteurs de la société représentés dans l'échantillon affichaient un très faible niveau de confiance à l'égard des services de santé publics. Les dépenses de santé étaient consacrées en priorité aux enfants, puis aux hommes. La santé des femmes était la moins prise en compte. Les répondants ont affirmé que dans les institutions comme le panchayat (administration locale du village) la prestation des services attendus laissait à désirer. En outre, les répondants manquaient souvent d'information sur l'accès aux services publics. L'insuffisance des installations sanitaires et de la lutte contre les moustiques, le tabagisme et le nonaccès à la vaccination sont des lacunes souvent soulevées par les répondants ou observées par l'équipe de recherche.

Mesurer le risque environnemental pour la santé

Les mesures du bruit étaient conformes aux protocoles établis par l'institut national de normalisation des États-Unis, l'American National Standards Institute (ANSI 1991, 1996). Les intensités sonores étaient supérieures à 90 décibels (dB), soit le seuil maximum tolérable fixé par la loi indienne sur les manufactures dans les environs de l'unité de concassage principale, des unités secondaires et des vibrateurs. De temps en temps, des niveaux sonores élevés ont été enregistrés dans d'autres zones périphériques en raison du bruit provenant des unités de broyage adjacentes et du passage fréquent des camions entre les unités.

Les mesures de la poussière inhalable sur les lieux de travail visaient à détecter les matières particulaires de 10 micromètres (μm) et 4 μm (PM_{10} et PM_4) afin d'établir des comparaisons avec les normes sanitaires pertinentes. La poussière inhalable, ou en suspension, est composée de particules qui pénètrent dans les cellules non ciliées des voies respiratoires (région alvéolaire des poumons) et est généralement représentée par une courbe log-normale cumulative ayant un diamètre aérodynamique médian de 4 μm et un écart-type de 2 μm chez les humains (Nordberg, Duffus et Templeton 2004). Les concentrations de PM_{10} sur 24 heures ont été mesurées suivant le protocole du National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH 1998; Sivacoumar et al. 2006). Elles excédaient au centuple les lignes directrices nationales (Fig. 9.1). Les concentrations de PM_4 étaient également supérieures aux lignes directrices dans un grand nombre d'unités de la région (Fig. 9.2).

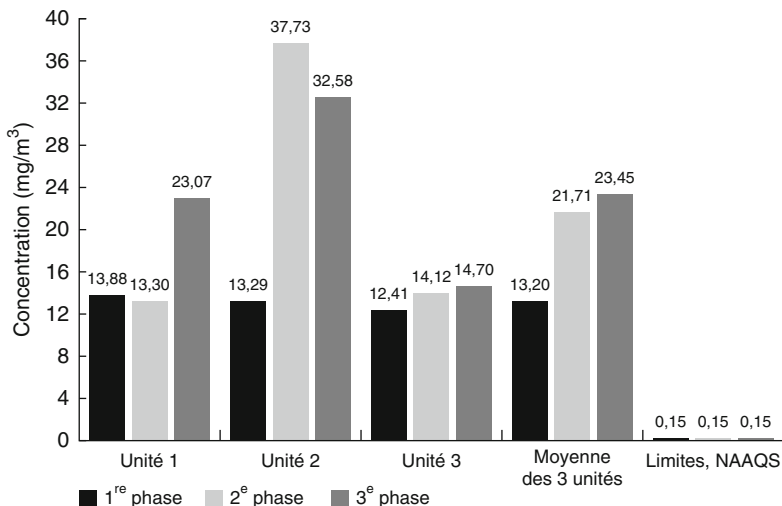


Fig. 9.1 Les concentrations de PM₁₀ dans trois unités de concassage sans système de contrôle des poussières

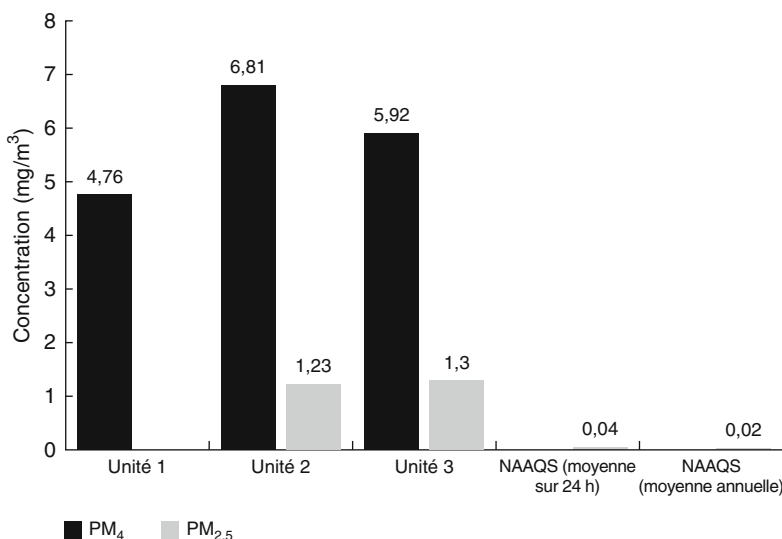


Fig. 9.2 Concentrations moyennes de PM₄ et de PM_{2,5} au cours d’une journée de travail moyenne dans trois unités pendant la première étude en trois phases

Les émissions de poussières des unités de broyage de la pierre étant importantes non seulement pour les ouvriers qui y travaillent, mais aussi pour les collectivités avoisinantes, les chercheurs ont eu recours à un échantillonnage de grands volumes d’air dans les deux villages pour déterminer les niveaux de PM₁₀. Les concentrations

de particules en suspension étaient en moyenne de $0,8 \text{ mg/m}^3$ dans le village A et de $0,5 \text{ mg/m}^3$ dans le village B; par comparaison, les limites fixées dans les lignes directrices National Ambient Air Quality Guidelines sont de $0,15 \text{ mg/m}^3$ (Gouvernement de l'Inde, Ministère de l'Environnement et des forêts 2009) et de $0,02 \text{ mg/m}^3$ dans celles de l'Organisation mondiale de la santé (OMS 2005). Les taux de silice ont également été mesurés dans des sous-ensembles d'échantillons. Les critères de sélection de ces sous-ensembles incluaient l'observation des proportions de silice dans les pierres de carrière à différentes profondeurs, sur différents sites et pendant différentes saisons, dans l'air intérieur des collectivités ainsi que la valeur estimée de l'exposition à la silice des travailleurs. On a cependant pu montrer que les taux de silice ne constituaient pas un problème majeur pour la collectivité.

Indicateurs de santé

Comme le montrent les indicateurs de santé présentés au Tableau 9.1, près de la moitié des personnes de l'échantillon avaient un faible indice de masse corporelle. Parmi les hommes non-fumeurs, les cas d'hypertension étaient considérablement plus nombreux chez les travailleurs des unités d'extraction et de broyage de la pierre que chez les ouvriers d'autres secteurs.

Les évaluations de la fonction pulmonaire ont révélé que l'insuffisance respiratoire était beaucoup plus fréquente chez les femmes que chez les hommes, bien que ces derniers soient bien plus nombreux à fumer et qu'ils aient été employés dans des unités d'extraction et de broyage. Cela laisse entendre que l'exposition professionnelle à la poussière n'est pas la cause première de l'insuffisance pulmonaire dans ce groupe. D'autres facteurs peuvent y contribuer, notamment la pollution de l'air dans les maisons due à l'utilisation des biocarburants. La plupart des habitations (près de 90 %) dépendent des biocombustibles.

Pris dans leur ensemble, les résultats de ces évaluations décrivent les collectivités rurales pauvres de Tikamgarh qui ont à affronter des défis au quotidien pour assurer leur subsistance et leur santé. Les constatations de l'étude sur les perceptions de la santé indiquent qu'en raison de la dégradation de l'environnement, l'agriculture ne suffit pas comme source de revenus; les travailleurs des unités d'extraction et de broyage sont donc tributaires de leur employeur. Les collectivités doivent faire face à de nombreux problèmes de santé, notamment liés à leur emploi. Des niveaux de bruit et de poussière inacceptables ont été mesurés sur les lieux de travail. Le fait que les personnes du groupe-échantillon aient été en général d'un poids insuffisant indique qu'il existe des problèmes plus vastes sur le plan de la nutrition et de la sécurité alimentaire. Les participants souffraient également de problèmes respiratoires et d'hypertension. Les cas les plus graves d'insuffisance respiratoire ont été observés parmi les femmes, lesquelles ne travaillaient pas dans des unités d'extraction et de broyage et étaient peu, voire pas du tout, exposées à la fumée du tabac.

Tableau 9.1 Distribution des indicateurs de santé (en pourcentage) évalués dans le cadre d'examen cliniques et d'enquêtes (n = nombre de personnes)

Indice de masse corporelle = poids/taille² (n = 468) Valeurs de référence : <18 poids insuffisant; 18–25 normal; >25 surpoids; >30 obésité	Normal 57		Poids insuffisant 43
Anémie Valeurs de référence : normal 10–12 g% ^a ; anémie <10 g%	Hommes (n = 267) Moyenne Hb% 13,2 g% Anémie 15		Femmes (n = 191) Moyenne Hb% 11,5 g% Anémie 12
Hypertension Valeurs de référence > 130/80 mmHg	Hommes		Femmes
	Fumeurs (n=98)	Non-fumeurs (n= 171)	Fumeuses (n=6) et Non-fumeuses (n= 197)
	SEBP* (n= 73) 5	Autres ^b (n=24) 6 SEBP (n= 76) 13	4
Exploration fonctionnelle respiratoire (EFR) anormale selon le métier^c	Hommes		Femmes
	SEBP (n= 112) 15	Agriculture (n= 110) 17	Au foyer (n=76) 17 Étudiantes (n=3) 3
EFR anormale chez les hommes selon le métier	Hommes		Femmes
	Fumeurs	Non-fumeurs	
	SEBP (n=67) 13	Autres ^b (n= 14) 14 SEBP (n= 70) 10	Autres ^b (n=85) 3
EFR anormale selon le sexe selon le métier	SEBP		Autres ^b
	Hommes (n= 136) 11	Femmes (n= 16) 31	Femmes (n=98) (n= 135) 22
EFR anormale chez les femmes selon le type de combustible et de cuisine	Biomasse (n= 131) 25		GPL** (n=20) 5
	Cuisine séparée (n=20) 25	Pas de cuisine séparée (n= 111) 31	

^a g% indique le pourcentage d'hémoglobine en grammes

^b La catégorie *Autres* inclut les personnes restant à la maison (où l'exposition à la biomasse est probable) et celles qui pratiquent des métiers comme l'agriculture où les expositions à la poussière sont probables également

^c La fonction pulmonaire a été évaluée par spirométrie avec capacité vitale forcée (FVC), volume expiratoire forcé en 1 seconde (FEV1) et FEV1/FVC. Les valeurs de référence sont tirées des normogrammes disponibles concernant les populations indiennes. Plus de 80 % des valeurs prévues étaient considérées comme normales (NIOSH 1997) et <80 % des valeurs prévues comme anormales

*SEBP : secteur de l'extraction et du broyage de la pierre. **GPL : Gaz de pétrole liquéfié

Concevoir des interventions

En se fondant sur les résultats des évaluations de l'environnement et de la santé, les chercheurs ont conçu et mis à l'essai plusieurs interventions sur le terrain, avec la participation de diverses parties prenantes. Le projet a permis de renforcer la capacité des intervenants du système de santé de reconnaître et de régler les nombreux problèmes de santé liés à l'environnement ou au milieu de travail. Au début du projet en 2005, on a observé une grande disparité entre les besoins des collectivités en matière de santé et les services sanitaires, surtout en ce qui concerne les maladies respiratoires. Une formation a été offerte aux médecins des centres de soins primaires et dans les écoles de médecine œuvrant au sein des collectivités locales sur les moyens à prendre pour venir à bout des risques liés à l'environnement et au milieu de travail, dont ceux qui sont associés à la santé respiratoire. Les agents de vulgarisation sanitaire et les équipes paramédicales ont également été sensibilisés et formés pour répondre aux besoins des collectivités.

Afin de faciliter les efforts de reconnaissance des risques des équipes de gestion des unités d'extraction et de broyage et l'évaluation subséquente des installations, un manuel de sécurité a été préparé en anglais (Wagner, Nithiyanathan et Farina 2009), des traductions dans les langues locales étant prévues. Les illustrations des conditions de travail dangereuses aident à reconnaître et à gérer les risques.

Les évaluations de la qualité de l'air ont confirmé que l'exposition à la poussière présentait un risque potentiel pour les travailleurs. Les responsables du projet, en collaboration avec la direction des unités d'extraction et de broyage, ont conçu, élaboré et installé des systèmes de dépoussiérage rentables et écologiques dans certaines unités. Les propriétaires des unités et les représentants du BLP ont présenté à l'équipe du projet quatre exigences en ce qui a trait à l'élaboration d'un système adéquat de dépoussiérage :

- il ne doit pas gêner les activités d'exploitation courantes;
- il doit être éco-énergétique et utiliser l'électricité excédentaire;
- il ne doit pas consommer d'eau (car les ressources hydriques de la région sont limitées);
- il ne doit pas coûter plus de 400 000 roupies indiennes (INR) ou 8 000 USD.

L'équipe du projet a conçu un système qui a été installé et mis à l'essai dans deux unités participantes ayant investi chacune environ 175 000 INR (3 500 USD). Le système a réduit de 30 à 40 % la poussière inhalable, mais aucune évaluation de son efficacité à long terme n'a encore été menée.

Le projet a pris en compte plusieurs des besoins prioritaires relevés par les membres de la collectivité lors de l'évaluation participative. Une maison de jeunes, un club d'adolescentes, un groupe d'agriculteurs, des jardins potagers collectifs ont été créés dans le village. Ces regroupements ont permis d'exercer un contrôle sur certaines interventions. Par exemple, la pénurie d'eau qui sévissait depuis longtemps dans la région a incité la collectivité à demander à ce qu'une étude géohydrologique soit intégrée au plan d'intervention. Une source d'eau fiable et pérenne ayant été

découverte dans le cadre de l'étude, une pompe à main a été installée dans un des villages et la collectivité a amorti environ 30 % du coût de l'installation. Un groupe de femmes a été formé au jardinage et 12 jardins potagers ont été créés dans le cadre du projet. Les chercheurs ont mis sur pied plusieurs activités éducatives en matière d'agriculture, de production alimentaire et de nutrition, d'agriculture biologique et de systèmes cultureux appropriés aux zones semi-arides.

Les enseignements tirés du projet

Le projet a mis à profit les approches écosystémiques de la santé (Lebel 2003) pour faire en sorte que cette étude aille au-delà d'une évaluation typique de la santé au travail et tienne compte des relations sociales entre la collectivité, l'employeur et le gouvernement. Il a favorisé la conception et la direction d'interventions qui aideront à réduire l'ampleur des risques d'atteinte à l'environnement et à la santé des travailleurs du secteur de l'extraction et du broyage de la pierre et des collectivités qui en appuient les activités. Il a également accru la sensibilisation et facilité l'appropriation de plusieurs de ces améliorations et activités afin d'assurer la viabilité et le prolongement du projet, une fois l'équipe partie.

Plusieurs changements ont été observés au cours de la recherche. La tribune créée dans le cadre du projet pour favoriser les interactions et les débats sur l'environnement et ses liens avec la santé était une première pour ces collectivités. Dans cet endroit unique, les évaluations et les recommandations pouvaient être examinées à l'aune des besoins de la collectivité et non en fonction du dessein des chercheurs. Les femmes et les jeunes en particulier étaient mobilisés pour prendre part à la gestion de l'environnement afin de promouvoir la santé et le bien-être.

Des changements importants se sont opérés parmi les propriétaires de carrières. Auparavant, ce groupe résistait à toute forme de communication ou de participation aux consultations au sujet des réformes de ce secteur. Le projet a eu pour effet de les inciter à prendre part aux discussions. Même si la réduction de la poussière était toujours leur principale préoccupation, les propriétaires d'unités d'extraction et de broyage de la pierre ont été sensibilisés aux autres dangers sur les lieux de travail, notamment aux questions de sécurité.

La recherche participative multi-acteurs permet aux chercheurs de contribuer au projet, chacun dans son champ d'expertise, mais exige une réflexion créative pour intégrer différentes disciplines et rallier les diverses parties prenantes. Cette démarche donne lieu à des innovations que ne permettrait sans doute pas une recherche monodisciplinaire. Dans la présente étude, cette innovation a encouragé la collaboration des propriétaires et des travailleurs des unités d'extraction et de broyage afin de remédier à un important problème de santé auquel fait face ce secteur. Le projet a favorisé non seulement des démarches multi-acteurs et l'atteinte des objectifs, mais aussi un sentiment d'appropriation et la participation de diverses parties prenantes tout en renforçant leur capacité d'adaptation au fil du temps.

Soutien des interventions et de la collaboration

Avec ce projet, les chercheurs faisaient une première tentative pour comprendre toute l'ampleur d'un milieu social complexe dans lequel la gestion des risques environnementaux implique l'interaction des forces sociales, économiques et politiques. Un seul projet à court terme ne va pas sans de nombreuses difficultés dans un tel contexte, alors qu'il s'agit d'aider les collectivités en cause. Et pourtant, plusieurs interventions de petite envergure, mais efficaces ont vu le jour dans le cadre de cette recherche. Grâce aux connaissances et à l'apprentissage issus du projet, l'équipe prévoit que le développement de ces collectivités comprendra d'autres mesures participatives et multi-acteurs. Development Alternatives et l'Université Sri Ramachandra appliquent déjà les enseignements tirés de ce projet à d'autres défis du développement ailleurs en Inde.

Remerciements Nous tenons à remercier de leur appui les collectivités des deux villages et des trois unités de concassage qui ont participé à l'étude, les représentants du Bureau de lutte contre la pollution, les médecins et le personnel du Centre de santé publique ainsi que nos collègues chercheurs. Nos sincères remerciements vont également à Norbert L. Wagner, de l'Université de la Floride du Sud, pour ses précieux conseils et ses encouragements lors de la mise en œuvre du projet de recherche. Le CRDI a accordé son soutien à ces travaux dans le cadre du projet n° 103055.

Bibliographie

- ANSI (American National Standards Institute – Institut national américain des normes) (1991). *Maximum Permissible Ambient Noise Levels for Audiometric Test Rooms. S3.1-1991*. ANSI, New York, NY, É.-U.
- (1996). *Specifications for Audiometers. S3.6-1996*. ANSI, New York, NY, É.-U.
- Gouvernement de l'Inde. Équipe interministérielle centrale (2008). *Report on Drought Mitigation Strategy for Bundelkhand Region of Uttar Pradesh and Madhya Pradesh*. <http://nraa.gov.in/pdf/drought%20mitigation%20strategy%20for%20bundelkhand.pdf>.
- . Ministère de l'Environnement et des forêts (2009). *Revised National Ambient Air Quality Standards (NAAQS) 2009*, énoncé des normes nationales sur la qualité de l'air ambiant. <http://www.indiaenvironmentportal.org.in/reports-documents/revised-national-ambient-air-quality-standards-naaqs-2009>.
- Gouvernement du Madhya Pradesh (site Web). <http://www.mp.gov.in/web/guest/home> (en anglais).
- IIPS (International Institute for Population Sciences) (2007). *National Family Health Survey, 2005–2006 (NFHS-3)*, indicateurs principaux du Madhya Pradesh. IIPS, Mumbai, Inde. <http://hetv.org/india/nfhs/>.
- Khurana, I., et Mohapatra, R. (2008). *Half Full, Half Empty: Drought and Drinking Water Crisis in Bundelkhand*. Série *Water and Sanitation Perspective*, n° 01. WaterAid India, New Delhi, Inde. <http://www.wateraid.org/~media/Publications/drought-drinking-water-crisis-bundelkand-india.pdf>.
- Lebel, J. (2003). *La santé : une approche écosystémique*. Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Canada. <http://www.idrc.ca/FR/Resources/Publications/Pages/IDRCBookDetails.aspx?PublicationID=332>.
- NIOSH (National Institute of Occupational Safety and Health – Institut national de la sécurité et de la santé au travail) (1997). *Spirometry Guide for Occupational Settings, ATS, January 1997*. NIOSH, Atlanta, GA, É.-U.

- (1998). « Particulates Not Otherwise Regulated, Respirable: Method 0600 (Issue 3, 15 January 1998) », dans *NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM)*, 4e édition. NIOSH, Atlanta, GA, É.-U.
- Nordberg, M., Duffus, J.H., et Templeton, D.M. (2004). « Glossary of Terms Used in Toxicokinetics », *Pure and Applied Chemistry*, vol. 76, p. 1033–1082.
- OMS (Organisation mondiale de la Santé) (2005). *Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air – mise à jour mondiale 2005*. OMS, Genève, Suisse. http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair_aqg/en/.
- Sivacoumar, R., Jayabalou, R., Swarnalatha, S., et Balakrishnan, K. (2006). « Particulate Matter from Stone Crushing Industry: Size Distribution and Health Effects », *Journal of Environmental Engineering*, vol. 132, n° 3, p. 405–414.
- Wagner, N., Nithiyananthan, M., et Farina, L. (dir.) (2009). *Safety and Health in the Stone Crushing Industry: A Practical Manual for Preventing Accidents, Preserving Health and Keeping a Company Profitable*. Centre de recherches pour le développement international (CRDI), Ottawa, Canada. <http://www.okinternational.org/docs/Safety%20and%20Health%20in%20Stone%20Crushing%202008.pdf>.

Chapitre 10

Un cercle vertueux en Amazonie : la réduction de l'exposition au mercure liée à la consommation de poisson passe par l'agriculture durable

Jean Remy Davée Guimarães et Donna Mergler

Le projet Caruso¹ a commencé en 1994 comme une nouvelle proposition, mais fondée sur un ancien accord de coopération entre l'Université du Québec à Montréal (UQAM) et l'Université fédérale de Pará (UFPA) à Belem, au Brésil. Les objectifs du projet consistaient à déterminer les sources, les voies de transmission et les effets du mercure sur les collectivités de la région du Bas-Tapajós. La zone en amont de la rivière a subi les contrecoups de l'exploitation aurifère artisanale (Akagi et al. 1995; Malm et Guimarães 1999). Le projet Caruso s'appuyait sur l'hypothèse initiale selon laquelle la région en aval souffrirait aussi de l'exposition au mercure et des effets de la même exploitation aurifère au sud de São Luis do Tapajós (Fig. 10.1).

La période de la ruée vers l'or au Brésil, qui a atteint son apogée dans les années 1980, était propice aux projets de recherche sur la présence de mercure dans l'environnement et son incidence sur les humains, notamment dans les bassins des rivières Madeira et Tapajós. Ces projets étaient centrés soit sur l'environnement, soit sur la santé ou sur d'autres domaines. Ils ont fait état de fortes émissions de mercure, pouvant atteindre jusqu'à 100 tonnes de mercure métallique, ou élémentaire, par an pendant les périodes les plus productives (Pfeiffer et al. 1993) ainsi que de l'exposition aux vapeurs de mercure dans les champs aurifères et les *casas de ouro* ou «maisons d'or» – des entreprises spécialisées dans la purification de l'or et sa commercialisation (Malm et al. 1997). Les premières données recueillies sur la présence de mercure dans les sédiments et les sols indiquent que les concentrations

¹ http://www.unites.uqam.ca/gmf/caruso/caruso_home.htm. Projet initial présenté par Marc Lucotte, Marucia Amorim et Donna Mergler.

J.R.D. Guimarães (✉)

Institut de biophysique, Université fédérale de Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brésil

Courriel: jeanrdg@biof.ufrj.br

D. Mergler

Centre de recherche interdisciplinaire sur la biologie, la santé, la société et l'environnement (CINBIOSE), Université du Québec à Montréal, Montréal, Québec, Canada

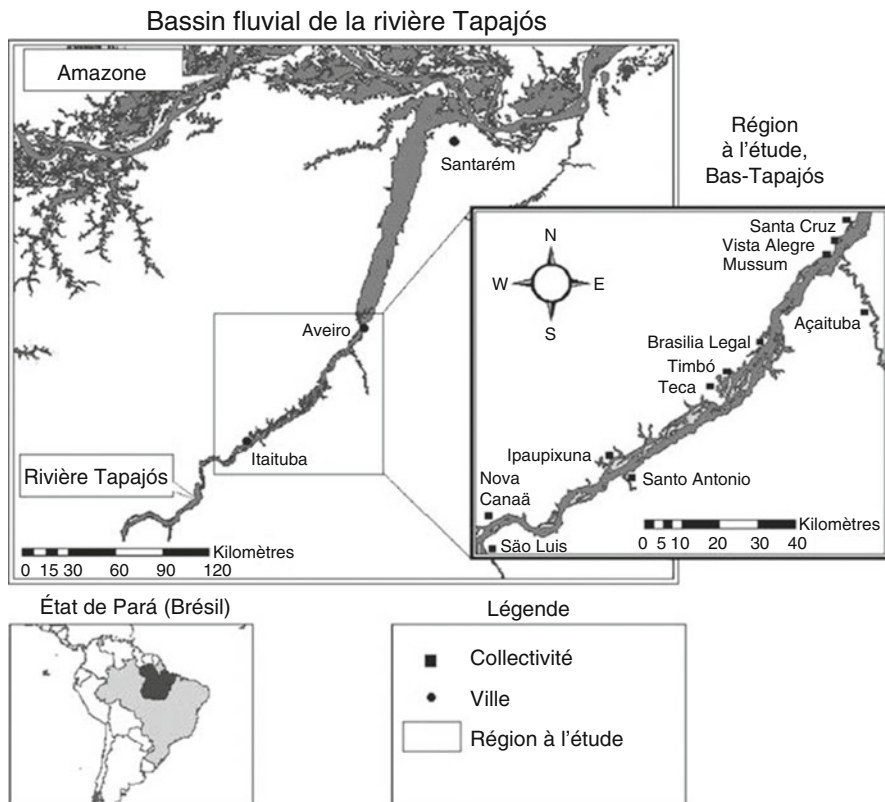


Fig. 10.1 Le projet a d'abord porté sur la région en aval de la rivière Tapajós entre São Luis et Santarém avant de se concentrer sur la zone plus foncée. Les champs aurifères, en amont du site à l'étude, sont concentrés autour du Tapajós et de ses affluents, au sud de São Luis

sont élevées non seulement près des sources d'émission (Bastos et al. 1999), mais aussi chez les poissons et les humains de toute la région du Tapajós (Akagi et al. 1995; Malm et al. 1997). Lorsque le projet Caruso a été lancé, le lien entre les rejets de mercure provenant de l'exploitation aurifère et la présence du mercure dans l'environnement et chez les humains était généralement tenu pour acquis. Il y avait cependant plusieurs incohérences dans les résultats scientifiques, et de nombreuses questions restaient sans réponse.

Les premières études du projet Caruso ont été menées dans le village et les environs de Brasília Legal, situé au niveau de l'un des rares arrêts utilisés par les gros bateaux de transport sur le trajet entre les villes de Santarém et Itaituba. Des chercheurs de l'UFPA et Fernando Branches, un médecin de Santarém, très présents au sein de cette collectivité, se sont inquiétés des effets possibles de l'exposition au mercure sur la santé de la population de cette région. Aux alentours de Brasília Legal, les conditions de transport fluvial étaient bonnes toute l'année, et tant des parcelles

de terrain forestier que des terres agricoles à divers stades d'évolution étaient mises à profit. Cet endroit était fort pratique pour l'étude des 300 km de rivière reliant São Luis do Tapajós à Santarém afin d'évaluer l'incidence éventuelle des principaux champs aurifères de Tapajós – tous situés sur les affluents en amont de São Luis do Tapajós. Comme, de plus, on trouvait sur l'autre rive, en face de Brasília Legal, plusieurs plaines inondables entourées de petites exploitations agricoles, l'endroit était idéal pour étudier les liens entre l'utilisation des terres et les moyens de subsistance, et leur influence possible sur les effets du mercure sur la santé.

Les fruits de la collaboration entre les chercheurs et la collectivité

Au début des années 1990, environ 500 personnes vivaient à Brasília Legal, et une grande partie de la collectivité s'adonnait à la pêche commerciale ou vivrière. La plupart des maisons avaient des jardins potagers dans lesquels on faisait pousser du manioc pour la fabrication de la *farinha* (farine de manioc). Le village disposait d'un poste de santé employant une aide-infirmière et une sage-femme, et des praticiens de médecine traditionnelle. Une école primaire bien organisée et dotée d'un personnel complet accueillait les enfants du village et des environs. Contrairement à de nombreux autres villages, Brasília Legal s'enorgueillit de posséder des établissements commerciaux, dont quelques petites épiceries, deux boulangeries, plusieurs cafés, une pompe à essence pour les bateaux et un téléphone à énergie solaire. Une génératrice diesel gérée par la collectivité produisait de l'électricité pendant quelques heures tous les soirs. Les quais étaient très animés, de petits bateaux venant des villages voisins pour conduire les enfants à l'école, des familles pour assister aux matchs de soccer intercommunautaires et d'autres personnes pour se faire soigner ou magasiner. Les zones agricoles étaient situées derrière le village riverain, où une *colônia* avait été installée dans le cadre du programme national pour la colonisation agraire et où les nouveaux migrants arrivant du nord-est du Brésil et les villageois pouvaient échanger du poisson contre du riz et des légumes.

L'équipe du projet Caruso s'est progressivement étoffée au cours des années pour inclure des chercheurs des domaines de la santé, des sciences sociales et des sciences naturelles venant de l'UQAM, de l'UFPA et de l'Université fédérale de Rio de Janeiro (UFRJ). Des scientifiques de l'Université de São Paulo – Ribeirão Preto (USP-RP), de l'Université de Brasília (UnB) et de l'Université de Montréal (UdeM) se sont joints au groupe par la suite. Les campagnes annuelles, lancées en 1994, ont inclus de nombreux étudiants de cycles supérieurs du Brésil et du Canada, ainsi que les chargés de projet et des experts de chaque discipline. Leur collaboration a aidé à renforcer progressivement la transdisciplinarité, qui est l'une des caractéristiques de la mise en œuvre de l'approche écosystémique. De nombreux étudiants de premier cycle du campus externe de l'UFPA à Santarém ont activement participé au travail sur le terrain et plusieurs d'entre eux ont poursuivi des études supérieures dans des domaines liés à la contamination par le mercure.

Les habitants de Brasília Legal ont d'abord hésité à participer une fois de plus à une nouvelle étude. D'autres groupes de recherche du Brésil et d'ailleurs étaient venus au village pour recueillir des échantillons de cheveux et de sang, sans jamais expliquer leur présence ni revenir pour exposer les résultats de leurs analyses. L'équipe du projet Caruso s'est efforcée de travailler différemment, en proposant que les villageois participent à toutes les étapes de l'étude. Les chercheurs ont adopté des méthodes de recherche-action et la participation de la collectivité a été remarquable. Les campagnes de planification et des ateliers ont été organisés avec des femmes et des hommes, des pêcheurs, des agriculteurs, des enseignants, des agents de santé et, parfois, les autorités locales pour discuter des objectifs et des méthodes du projet. Lorsque c'était possible, les membres de la collectivité ont participé au travail sur le terrain. Ces caractéristiques étaient essentielles à la réussite du projet Caruso : lorsque l'équipe du projet est retournée au village pour faire part à la collectivité de ses premiers résultats, les dernières barrières sont tombées et, depuis ce moment, la collaboration de longue date avec la collectivité s'est renforcée pour se transformer peu à peu en amitié. À mesure que l'étude progressait, les commentaires recueillis lors des réunions et des discussions avec les villageois ont orienté un grand nombre des questions posées par la nouvelle recherche. La sage-femme du village et certains des enseignants et des pêcheurs ont joué un rôle de premier plan tout au long de la recherche. L'évolution de la participation de la collectivité au projet a été décrite par Mertens et ses collaborateurs (2005).

Les premières découvertes scientifiques

Pendant la première phase de l'étude, les chercheurs ont mesuré les taux de mercure dans l'environnement sur une portion de 300 km de la rivière, tandis qu'une recherche communautaire sur la santé et les représentations sociales se concentrait sur les villages de Brasília Legal et de Cameté. L'équipe du projet n'a constaté aucune diminution de la concentration de mercure dans la rivière en s'éloignant des zones aurifères, que ce soit dans les particules en suspension, les sédiments des fonds, le sol ou la végétation. Étonnamment, dans certains petits affluents dont les eaux se déversent dans les forêts vierges, les taux de mercure étaient supérieurs à ceux de la rivière Tapajós elle-même (Roulet, Lucotte, Canuel et al. 1998, 2001; Roulet, Lucotte, Saint-Aubin et al. 1998). Ces résultats étaient incompatibles avec l'hypothèse voulant que la contamination par le mercure soit due aux exploitations minières.

Des études édaphiques approfondies font état de taux élevés de mercure d'origine naturelle dans les sols de la région. Les émissions provenant des mines d'or, même dans le pire des cas, ne pouvaient expliquer plus de 3 % de la pollution des sols au mercure. Les enregistrements sédimentaires des eaux des plaines inondables montrent clairement un enrichissement en mercure des couches les plus récentes, mais la datation des sédiments a permis de déterminer que cet enrichissement était plutôt lié aux débuts des établissements humains et à l'exploitation du bassin dans les années 1950 qu'à la ruée vers l'or des années 1980. Des comparaisons des niveaux

de mercure dans les sols forestiers et les sols cultivés révèlent que le déboisement à des fins agricoles était associé à l'épuisement des niveaux de mercure dans le sol, notamment sur les pentes (Roulet et al. 1999; Roulet, Lucotte, Canuel et al. 2000; Roulet, Lucotte, Guimarães et al. 2000).

L'exposition humaine au mercure correspondait aux concentrations de mercure dans l'environnement. Là encore, aucune différence de concentration n'a pu être observée entre les villages situés en amont et en aval de la rivière, alors qu'ils se situent pourtant à des distances différentes des mines d'or. Les biomarqueurs de l'exposition humaine au mercure étaient étroitement liés à la présence de mercure dans l'environnement et à la consommation de poisson. Les niveaux de mercure détectés dans les cheveux humains des habitants de cette région étaient considérablement plus élevés que ceux signalés ailleurs dans le monde (Passos et Mergler 2008). Les analyses séquentielles sur toute la longueur du cheveu montrent clairement une forte variation saisonnière de l'exposition au mercure. Les chercheurs sont partis du principe que l'exposition au mercure variait de manière proportionnelle à la consommation de poisson tout au long de l'année et, selon les saisons, à la disponibilité des différentes espèces de poissons, particulièrement les espèces ichtyophages comparativement aux poissons non-piscivores (Dolbec et al. 2001; Lebel et al. 1997). De fait, la totalité du régime alimentaire reflétait les changements dans la dynamique de l'écosystème local liée au cycle annuel de hausse et de baisse, de cinq mètres, du niveau des eaux (Passos et al. 2001). Différentes espèces de poissons prédominent selon la période de l'année.

Le mercure trouvé dans les poissons est surtout sous forme de méthylmercure, et, selon les analyses des sites et des facteurs de méthylation du mercure ont démontré une importante production et accumulation du méthylmercure dans les prairies flottantes (zones de végétation herbeuse qui pousse sur les tapis flottants de la rivière) ainsi que dans les litières et les sols forestiers régulièrement inondés. Ces environnements sont essentiels au cycle de vie de la plupart des espèces de poissons locaux à qui ils servent de frayères, de nourricerie aux juvéniles et de territoire de chasse aux poissons parvenus à maturité. L'apport saisonnier, par les inondations, de matières organiques labiles fraîches, crée des conditions favorables au développement des poissons et à la production de méthylmercure dans ces environnements (Guimarães, Meili, Hylander et al. 2000; Guimarães, Roulet, Lucotte et al. 2000; Roulet, Lucotte, Guimarães et al. 2000; Miranda et al. 2004).

Du fait de l'immense diversité des espèces de poissons, l'analyse des modèles de bioaccumulation de mercure chez les poissons n'était pas aisée et la relation directe entre la taille des poissons ou leur âge et la teneur en mercure, habituellement établie pour les espèces de poissons des régions tempérées, était loin d'être évidente. En fait, des échantillonnages répétés, effectués à différentes étapes du cycle d'inondation, ont mis en lumière divers modèles de bioaccumulation dans les poissons : linéaire ou par échelon, croissante ou décroissante, ou qui reste la même peu importe la taille du poisson. Une analyse des ratios isotopiques de l'azote révèle que les poissons de même espèce et de même taille, capturés dans des lacs différents mais voisins, pouvaient appartenir à un ou plusieurs niveaux trophiques (Sampaio da Silva et al. 2005, 2009). Ces constatations étaient importantes pour formuler les

messages adressés aux villageois : il fallait souligner le fait que les poissons qui mangent d'autres poissons contiennent un taux de mercure plus élevé, une généralisation presque toujours vraie.

Les études sur la santé des collectivités ont cherché à déterminer s'il existait un lien entre l'exposition au mercure et les fonctions neurophysiologiques, notamment les systèmes moteur et visuel. Les catastrophes de Minamata (Japon) et d'Iraq où une population nombreuse a été exposée à des niveaux élevés de méthylmercure sur une très courte période, ont montré que le système nerveux était particulièrement vulnérable à l'empoisonnement au méthylmercure (OMS 1990). Dans les études menées auprès des villageois de Tapajós, des tests de sensibilité ont été administrés pour évaluer la dextérité manuelle, la rapidité et la précision motrices, la distinction des couleurs et la sensibilité différentielle en vision de près. Les fins de semaine, le Dr Branches se joignait à l'équipe sur le terrain. Il procédait à des examens neurologiques, dont un test qu'il a mis au point pour évaluer la coordination. Les résultats ont clairement établi un lien entre les doses de mercure, la diminution des fonctions motrices et visuelles et l'augmentation de la concentration en mercure dans les cheveux (Lebel et al. 1998; Dolbec et al. 2000). Les études ont également révélé que l'intoxication au mercure nuisait à la division cellulaire (Amorim et al. 2000).

Il était impossible pour les villageois d'éviter toute consommation de poissons puisqu'il s'agit d'une de leurs principales sources de protéines. Lors de la réunion du village pendant laquelle ont été présentés et discutés les résultats concernant la source et les effets du mercure, les villageois et les chercheurs ont mis au point une campagne fondée sur le slogan : *Mangez davantage de poisson qui ne mange pas de poisson* – une campagne positive qui incitait à manger du poisson pour ses valeurs nutritives, tout en réduisant l'ingestion de mercure. Des affiches et des brochures ont été préparées et distribuées (voir le site Web du projet Caruso : www.unites.uqam.ca/gmf/caruso/caruso_home.htm). Des spécialistes en sciences sociales se sont penchés sur la perception de la collectivité et la communication communautaire en vue d'analyser les représentations sociales des villageois en matière de santé, de pêche et de mercure d'un point de vue sexospécifique. Des études antérieures avaient établi que le rôle des femmes dans la prise de décisions, bien qu'invisible, était essentiel. Par la suite, ces constatations ont été confirmées et analysées en profondeur dans le cadre des études du projet Caruso portant sur les réseaux sociaux de communication (Mertens et al. 2005, 2008).

La campagne conseillant aux gens de manger plus de poissons non piscivores a connu un franc succès. Les résultats préliminaires d'une étude de suivi sur l'exposition au mercure et la santé menée cinq ans après l'évaluation initiale indiquent que l'exposition au mercure a diminué. L'étude souligne également l'amélioration des fonctions motrices, mais non de la performance visuelle, qui a continué à décliner selon la quantité de mercure ingéré avant la réduction de la consommation de poissons piscivores.

La question du régime alimentaire a retenu l'attention des femmes. Lors d'un atelier, certaines d'entre elles ont demandé si d'autres modifications pouvaient être apportées à l'alimentation locale pour réduire l'intoxication au mercure. Ignorant la réponse, l'équipe a proposé aux femmes de participer à une étude sur le sujet. En 2000, un questionnaire sur la fréquence de consommation des aliments a été mis

au point et 26 femmes se sont portées volontaires pour tenir un journal alimentaire. La sage-femme du village a coordonné l'enquête. Étant donné la saisonnalité des aliments, les femmes ont tenu le registre pendant une année entière. Puis, elles ont fourni des mèches de cheveux aux chercheurs pour qu'ils puissent analyser la concentration en mercure mois par mois. Les résultats ont montré que pour la même quantité de poisson consommé, celles qui avaient mangé plus de fruits avaient une concentration en mercure plus faible dans le sang et les cheveux, d'où l'hypothèse que la consommation de fruits pouvait influencer sur l'absorption du mercure (Passos et al. 2003).

Le passage à grande échelle

L'étude de la contamination par le mercure généralisée par le déboisement, surtout par l'agriculture sur brûlis, et de ses effets sur la santé humaine, exigeait une approche plus régionale du problème. En juin 2003, l'équipe du projet Caruso a invité les agriculteurs et d'autres responsables clés de 12 villages du Bas-Tapajós à une réunion à São Luis do Tapajós. Les participants de Brasília Legal y ont joué un rôle de premier plan. Ils ont expliqué aux autres comment les chercheurs ont travaillé en collaboration avec la collectivité, et fait part des résultats des phases initiales de l'étude. À l'issue de cette réunion, une série de projets ont été lancés dans ces villages. Ces projets visaient à trouver, d'une part, des solutions à court terme en déterminant les facteurs alimentaires susceptibles d'influer sur l'absorption du mercure, le métabolisme et la toxicité et, d'autre part, des solutions à long terme grâce à une meilleure compréhension de la relation entre l'utilisation des terres et la contamination par le mercure.

Des études épidémiologiques régionales ont confirmé le fait que la consommation de fruits modifiait le lien entre la consommation de poisson et les indicateurs d'exposition au mercure (Passos et al. 2007). La population de cette région a aussi un taux de sélénium sanguin élevé, lequel est lié à la consommation de noix du Brésil et de certains poissons (Lemire et al. 2006, 2009). De récentes études indiquent que le sélénium compense peut-être certains des effets toxiques du mercure, notamment en ce qui a trait à la performance motrice et à la formation de la cataracte (Lemire et al. 2010). Toutefois, le mercure continue de nuire aux fonctions visuelles et motrices de ces populations. En outre, le lien entre l'exposition au mercure et la tension artérielle a été démontré (Fillion et al. 2006). D'autres études sur les liens entre la toxicité du mercure et l'effet potentiellement protecteur de la consommation de poisson sont en cours. Le projet Caruso a également permis de découvrir une autre source d'exposition aux substances toxiques. Les habitants de cette région ont une concentration élevée de plomb dans le sang, probablement à cause de la piètre qualité des assiettes en métal généralement utilisées et chauffées pour la production de la *farinha* (Barbosa et al. 2009).

Les études successives des sols et des sédiments ont confirmé l'hypothèse de la première phase de la recherche : le mercure présent dans le sol est d'origine naturelle, et le déboisement ainsi que l'érosion du sol causée par des pratiques agricoles comme la culture sur brûlis, l'ont amené dans les rivières et les lacs. Des couches

sédimentaires récentes étaient enrichies en mercure, en carbone et en azote, et montraient également des traces de lignines, ce qui indique une augmentation de la sédimentation des matériaux d'origine terrestre, notamment des arbres et des sols forestiers (Farella et al. 2001). Cette sédimentation est surtout le résultat de la pratique du brûlis. Les cendres ajoutent de grandes quantités de cations réactifs dans les sols, délogeant le mercure, le phosphore et l'azote des rares sites de liants de sols disponibles. Ces éléments libérés sont alors entraînés par les fortes pluies tombant sur les sols qui ne sont plus protégés. Le déboisement initial est le principal facteur de cette remobilisation du mercure. Les utilisations subséquentes des terres et les changements opérés par la suite semblent avoir moins d'incidence sur le mercure (Farella et al. 2006; Béliveau et al. 2009).

Travailler à l'interface des écosystèmes et de la santé humaine pose parfois des problèmes inattendus. Les pertes de carbone et d'azote dans les sols réduisent leur fertilité, et l'enrichissement en carbone et en azote des rivières et des lacs qui en résulte accroît la production de méthylmercure : c'est un véritable cercle vicieux. Mais ces résultats donnent à penser qu'il existe, à l'opposé, un cercle vertueux. En effet, la réduction du taux de mercure dans les poissons exige l'instauration de pratiques culturelles durables dans le bassin versant (Farella et al. 2007). Il s'agit là d'un défi de taille dans une région où prédominent de plus en plus l'exploitation forestière, l'élevage de bétail et l'agriculture sur brûlis.

Le défi a été relevé par les chercheurs du projet agro-forestier Terres épuisées, santé précaire, connu sous le nom de projet PLUPH (Poor Land Use, Poor Health – www.pluph.uqam.ca), dirigé par l'Université du Québec à Montréal et l'Université de Brasília, et financé par la Fondation Teasdale-Corti et le CRDI. Le projet évalue l'efficacité de diverses variétés végétales et de techniques agricoles différentes afin de réduire l'érosion du sol, leur acceptation par les petits exploitants locaux et l'effet de ces modèles d'utilisation des terres sur la fertilité du sol ainsi que sur la dynamique du mercure dans le sol, dans les lacs et dans les rivières en aval. Le projet PLUPH porte sur les liens entre l'utilisation des terres et la santé, non seulement en ce qui a trait à l'exposition au mercure mais aussi à la prévalence de la maladie de Chagas (étant donné l'écologie de ses vecteurs, des agents pathogènes et de la faune hôte vivant dans les établissements humains tributaires de la forêt).

Conclusion

Le projet Caruso s'inscrit dans une longue démarche de recherche dont la quête de solutions se poursuit toujours. En posant de nouvelles questions et en utilisant des méthodes appropriées, les chercheurs ont modifié les interventions du projet, ayant déterminé que les émissions de mercure provenaient non pas tant de l'exploitation aurifère que des pratiques culturelles. La mobilisation du mercure par l'agriculture sur brûlis, ses voies d'exposition et ses effets sur la santé humaine sont pondérés par des processus socioculturels et politiques complexes. Ces réalités doivent être prises en considération lorsqu'on tente de modifier les pratiques et les politiques (Fillion et al. 2009; Mertens et al. 2008).

Le choix du Bas-Tapajós comme territoire à l'étude a eu de nombreuses répercussions sur l'élaboration du projet. Le manque d'infrastructures administratives et de services et le taux de roulement élevé des administrateurs n'a pas facilité la modification des politiques locales. Par ailleurs, les questions liées au mercure n'étaient pas prioritaires pour les décideurs régionaux. Le contact direct et constant avec les collectivités locales a été un élément déterminant pour mettre au jour les liens complexes entre la présence de mercure dans l'environnement et l'influence de l'activité humaine sur les écosystèmes (Lucotte et al. 2004). Ces relations étroites ont été également un important facteur de changement au sein des collectivités locales. Elles ont été aussi essentielles à la conception d'interventions efficaces pour réduire la pratique du brûlis, des interventions qui respectaient les connaissances et les pratiques locales. La participation active de l'EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – institut de recherche agricole et zootechnique du Brésil) au projet PLUPH est de bon augure pour la mise en application et l'incidence accrues des remarquables constatations glanées au cours des quinze dernières années.

Remerciements Nous tenons à remercier les collectivités du Bas-Tapajós qui ont participé au projet Caruso. Nous remercions aussi les nombreux chercheurs qui ont pris part au projet au cours des quinze dernières années, et tout particulièrement Marc Lucotte. Cet article est dédié à la mémoire de Fernando Branches, cardiologue à Santarém, qui a alerté le monde sur les dangers pour la santé du mercure dans la région de l'Amazonie, et à Marc Roulet, le biogéochimiste qui a ciblé le déboisement comme étant la source de la contamination au mercure dans cette région. Le CRDI a accordé son soutien à ces travaux dans le cadre des projets n^{os} 001300, 003323 et 101416.

Bibliographie

- Akagi, H., Malm, O., Branches, F.J.P., Kinjo, Y., Kashima, Y., Guimarães, J.R.D., Oliveira, R.B., Haraguchi, K., Pfeiffer, W.C., Takizawa, Y., et Kato, H. (1995). « Human Exposure to Mercury Due to Goldmining in the Tapajós River Basin, Amazon, Brazil: Speciation of Mercury in Human Hair, Blood and Urine », *Water, Air and Soil Pollution*, vol. 80, p. 85–94.
- Amorim, M.I., Mergler, D., Bahia, M.O., Dubeau, H., Miranda, D., Lebel, J., Burbano, R.R., et Lucotte, M. (2000). « Cytogenetic Damage Related to Low Levels of Methyl Mercury Contamination in the Brazilian Amazon », *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, vol. 72, p. 497–507.
- Barbosa, F., Jr., Fillion, M., Lemire, M., Passos, C.J.S., Rodrigues, J.L., Philibert, A., Guimarães, J.R., et Mergler, D. (2009). « Elevated Blood Lead Levels in a Riverside Population in the Brazilian Amazon », *Environmental Research*, vol. 109, p. 594–599.
- Bastos, W.R., Silva, A.P., Guimarães, J.R.D., Malm, O., et Pfeiffer, W.C. (1999). *Mercury Concentration in Suspended Particulate Matter and Bottom Sediment Samples of the Rato River, Itaituba, Pará State, Brazil*. Actes de la cinquième Conférence internationale sur le mercure en tant que polluant mondial, 23–27 mai, Rio de Janeiro, Brésil.
- Béliveau, A., Lucotte, M., Davidson, R., do Canto Lopes, L.O., et Paquet, S. (2009). « Early Hg Mobility in Cultivated Tropical Soils One Year after Slash-and-Burn of the Primary Forest, in the Brazilian Amazon », *Science of the Total Environment*, vol. 407, p. 4480–4489.
- Dolbec, J., Mergler, D., Larribe, B., Roulet, M., Lebel, J., et Lucotte, M. (2001). « Sequential Analysis of Hair Mercury Levels in Relation to Fish Diet of an Amazonian Population, Brazil », *Science of the Total Environment*, vol. 271, p. 87–97.
- Dolbec, J., Mergler, D., Passos, C.J.S., Sousa de Morais, S., et Lebel, J. (2000). « Methylmercury Exposure Affects Motor Performance of a Riverine Population of the Tapajós River, Brazilian Amazon », *International Archives of Occupational and Environmental Health*, vol. 73, p. 195–203.

- Farella, N., Davidson, R., Lucotte, M., et Daigle, S. (2007). « Nutrient and Mercury Variations in Soils from Family Farms of the Tapajós Region (Brazilian Amazon): Recommendations for Better Farming », *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 120, p. 449–462.
- Farella, N., Lucotte, M., Davidson, R., et Daigle, S. (2006). « Mercury Release from Deforested Soils Triggered by Base Cation Enrichment », *Science of the Total Environment*, vol. 368, p. 19–29.
- Farella, N., Lucotte, M., Louchouart, P., et Roulet, M. (2001). « Deforestation Modifying Terrestrial Organic Transport in the Rio Tapajós, Brazilian Amazon », *Organic Geochemistry*, vol. 32, p. 1443–1458.
- Fillion, M., Mergler, D., Passos, C.J.S., Larribe, F., Lemire, M., et Guimarães, J.R.D. (2006). « A Preliminary Study of Mercury Exposure and Blood Pressure in the Brazilian Amazon », *Environmental Health*, vol. 5, p. 29.
- Fillion, M., Passos, C.J.S., Lemire, M., Fournier, B., Mertens, F., Guimarães, J.R.D., et Mergler, D. (2009). « Quality of Life and Health Perceptions Among Fish-Eating Communities of the Brazilian Amazon: An Ecosystem Approach to Well-Being », *EcoHealth*, vol. 6, p. 121–134.
- Guimarães, J.R.D., Meili, M., Hylander, L.D., Castro e Silva, E., Roulet, M., Mauro, J.B.N., et Lemos, R.A. (2000). « Net Mercury Methylation in Five Tropical Flood Plain Regions of Brazil: High in the Root Zone of Floating Macrophyte Mats but Low in Surface Sediments and Flooded Soils », *Science of the Total Environment*, vol. 261, p. 99–107.
- Guimarães, J.R.D., Roulet, M., Lucotte, M., et Mergler, D. (2000). « Mercury Methylation Potentials Along a Lake-Forest Transect in the Tapajós River Floodplain, Brazilian Amazon: Seasonal and Vertical Variations », *Science of the Total Environment*, vol. 261, p. 91–98.
- Lebel, J., Mergler, D., Branches, F., Lucotte, M., Amorim, M., Larribe, F., et Dolbec, J. (1998). « Neurotoxic Effects of Low-Level Methylmercury Contamination in the Amazonian Basin », *Environmental Research*, vol. 79, p. 20–32.
- Lebel, J., Roulet, M., Mergler, D., Lucotte, M., et Larribe, F. (1997). « Fish Diet and Mercury Exposure in a Riparian Amazonian Population », *Water, Air and Soil Pollution*, vol. 97, p. 31–44.
- Lemire, M., Fillion, M., Frenette, B., Mayer, A., Philibert, A., Passos, C.J.S., Guimarães, J.R.D., Barbosa, F., Jr., et Mergler, D. (2010). « Selenium and Mercury in the Brazilian Amazon: Opposing Influences on Age-Related Cataracts », *Environmental Health Perspectives*, vol. 118, p. 1584–1589.
- Lemire, M., Mergler, D., Fillion, M., Passos, C.J.S., Guimarães, J.R.D., Davidson, R., et Lucotte, M. (2006). « Elevated Blood Selenium Levels in the Brazilian Amazon », *Science of the Total Environment*, vol. 366, p. 101–111.
- Lemire, M., Mergler, D., Huel, G., Passos, C.J.S., Fillion, M., Philibert, A., Guimarães, J.R.D., Rheault, I., et Norman, G. (2009). « Biomarkers of Selenium Status in the Amazonian Context: Blood, Urine and Sequential Hair Segments », *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*, vol. 19, p. 213–222.
- Lucotte, M., Davidson, R., Mergler, D., Saint-Charles, J., et Guimarães, J.R.D. (2004). « Human Exposure to Mercury as a Consequence of Landscape Management and Socio-Economical Behaviors. Part I: The Brazilian Amazon Case Study », *RMZ—Materials and Geoenvironment (Materiali in geokolje)*, vol. 51, p. 668–672.
- Malm, O., et Guimarães, J.R.D. (1999). « Biomonitoring Environmental Contamination with Metallic and Methylmercury in Amazon Gold Mining Areas, Brazil », dans Azcue, J.M. (dir.), *Environmental Impacts of Mining Activities* (chapitre 4, p. 41–54). Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg, Allemagne.
- Malm, O., Guimarães, J.R.D., Castro, M.B., Bastos, W.R., Viana, J.P., et Pfeiffer, W.C. (1997). « Follow-Up of Mercury Levels in Fish, Human Hair and Urine in the Madeira and Tapajós Basins, Amazon, Brazil », *Water, Air and Soil Pollution*, vol. 97, p. 45–51.
- Mertens, F., Saint-Charles, J., Lucotte, M., et Mergler, D. (2008). « Emergence and Robustness of a Community Discussion Network on Mercury Contamination and Health in the Brazilian Amazon », *Health Education and Behavior*, vol. 35, p. 509–521.
- Mertens, F., Saint-Charles, J., Mergler, D., Passos, C.J.S., et Lucotte, M. (2005). « Network Approach for Analyzing and Promoting Equity in Participatory Ecohealth Research », *EcoHealth*, vol. 2, p. 113–126.

- Miranda, M.R., Guimarães, J.R.D., Roulet, M., Acha, D., Coelho-Souza, S.A., Mauro, J.B.N., et Iniguez, V. (2004). « Mercury Methylation and Bacterial Activity in Macrophyte Associated Periphyton in Floodplain Lakes of the Amazon Basin », *RMZ — Materials and Geoenvironment (Materiali in geokolje)*, vol. 51, n° 2, p. 1218–1220.
- OMS (Organisation mondiale de la Santé) (1990). *Methylmercury*. Série *Environmental Health Criteria*, n° 101. OMS, Genève, Suisse.
- Passos, C.J.S., et Mergler, D. (2008). « Human Mercury Exposure and Adverse Health Effects in the Amazon: A Review », *Cadernos Saúde Pública*, vol. 24, suppl. 4, p. S503–S520.
- Passos, C.J.S., Mergler, D., Fillion, M., Lemire, M., Mertens, M., Guimarães, J.R.D., et Philibert, A. (2007). « Epidemiologic Confirmation that Fruit Consumption Influences Mercury Exposure in Riparian Communities in the Brazilian Amazon », *Environmental Research*, vol. 105, p. 183–193.
- Passos, C.J.S., Mergler, D., Gaspar, E., Morais, S., Lucotte, M., Larribe, F., Davidson, D., et de Grosbois, S. (2003). « Eating Tropical Fruit Reduces Mercury Exposure from Fish Consumption in the Brazilian Amazon », *Environmental Research*, vol. 93, p. 123–130.
- Passos, C.J.S., Mergler, D., Gaspar, E., Morais, S., Lucotte, M., Larribe, F., et de Grosbois, S. (2001). « Caracterização Geral do Consumo Alimentar de uma População Ribeirinha na Amazônia Brasileira », *Revista Saúde e Ambiente*, vol. 4, p. 72–84.
- Pfeiffer, W.C., Lacerda, L.D., Salomons, W., et Malm, O. (1993). « Environmental Fate of Mercury from Gold Mining in the Brazilian Amazon », *Environmental Review*, vol. 1, p. 26–37.
- Roulet, M., Lucotte, M., Canuel, R., Farella, N., Courcelles, M., Guimarães, J.R.D., Mergler, D., et Amorim, M. (2000). « Increase in Mercury Contamination Recorded in Lacustrine Sediments Following Deforestation in Central Amazonia », *Chemical Geology*, vol. 165, p. 243–266.
- Roulet, M., Lucotte, M., Canuel, R., Farella, N., De Freitas Goch, Y.G., Pacheco Peleja, R.J., Guimarães, J.R.D., Mergler, D., et Amorim, M. (2001). « Spatio-Temporal Geochemistry of Hg in Waters of the Tapajós and Amazon Rivers, Brazil », *Limnology and Oceanography*, vol. 46, n° 5, p. 1141–1157.
- Roulet, M., Lucotte, M., Canuel, R., Rhéault, I., Tran, S., Gog, Y.G.D., Valer, S.D., Passos, C.J.S., De Jesus Da Silva, E.D., Mergler, D., et Amorim, M. (1998). « Distribution and Partition of Total Mercury in Waters of the Tapajós River Basin, Brazilian Amazon », *Science of the Total Environment*, vol. 213, p. 203–211.
- Roulet, M., Lucotte, M., Farella, N., Serique, G., Coelho, H., Passos, C.J.S., De Jesus Da Silva, E.D., de Andrade, P.S., Mergler, D., Guimarães, J.R.D., et Amorim, M. (1999). « Effects of Recent Human Colonization on the Presence of Mercury in Amazonian Ecosystems », *Water, Air and Soil Pollution*, vol. 112, p. 297–313.
- Roulet, M., Lucotte, M., et Guimarães, J.R.D. (2001). « Methylmercury Production and Accumulation in Sediments and Soils of an Amazonian Floodplain: Effect of Seasonal Inundation », *Water, Air and Soil Pollution*, vol. 128, p. 41–61.
- Roulet, M., Lucotte, M., Guimarães, J.R.D., et Rhéault, I. (2000). « Methylmercury in the Water, Seston and Epiphyton of an Amazonian River and its Floodplain, Tapajós River, Brazil », *Science of the Total Environment*, vol. 261, p. 43–59.
- Roulet, M., Lucotte, M., Saint-Aubin, A., Tran, S., Rhéault, I., Farella, N., De Jesus Da Silva, E.D., Dezencourt, J., Passos, C.J.S., Santos Soares, G., Guimarães, J.R.D., Mergler, D., et Amorim, M. (1998). « The Geochemistry of Hg in Central Amazonian Soils Developed on the Alter-Do-Chão Formation of the Lower Tapajós River Valley, Pará State, Brazil », *Science of the Total Environment*, vol. 223, p. 1–24.
- Sampaio da Silva, D., Lucotte, M., Paquet, S., et Davidson, R. (2009). « Influence of Ecological Factors and of Land Use on Mercury Levels in Fish in the Tapajós River Basin, Amazon », *Environmental Research*, vol. 109, p. 432–446.
- Sampaio da Silva, D., Lucotte, M., Roulet, M., Poirier, H., Mergler, D., de Oliveira Santos, E., et Crossa, M. (2005). « Trophic Structure and Bioaccumulation of Mercury in Fish of Three Natural Lakes of the Brazilian Amazon », *Water, Air and Soil Pollution*, vol. 165, p. 77–94.

Chapitre 11

Répercussions de l'exploitation aurifère à petite échelle en Équateur

Óscar Betancourt, Ramiro Barriga, Jean Remy Davée Guimarães,
Edwin Cueva et Sebastián Betancourt

La découverte des techniques minières et du travail des métaux dans les temps anciens n'a pas eu lieu sans que soit établi un lien entre les métaux, la pollution métallique et la santé humaine (Nriagu 1996). Les effets néfastes sur la santé associés à l'exposition aux métaux sont au cœur de la santé professionnelle depuis les travaux de Ramazzini aux XVII^e et XVIII^e siècles (Franco 1999). Partout, mais surtout dans les pays en développement où sont installées de petites sociétés minières, des collectivités entières sont profondément touchées par l'exploitation minière, non seulement parce que leurs moyens de subsistance en dépendent, mais en raison de la proximité de leurs demeures par rapport aux mines en activité (PRODEMINCA 1998).

Les régions minières de Portovelo et de Zaruma sont situées dans le bassin de la rivière Puyango au sud-ouest de l'Équateur, près de la frontière péruvienne. La rivière Puyango se déverse au Pérou où elle devient la rivière Tumbes, qui se jette dans l'océan Pacifique à Tumbes au Pérou. L'extraction de l'or et de l'argent est pratiquée dans cette région depuis plus de 500 ans (à l'époque des Incas), comme en témoigne le nom de la province, El Oro. Pendant la plus grande partie du XX^e siècle, les grandes compagnies minières (étrangères et nationales) ont dominé la région. Lors de la crise économique qui a ravagé le pays dans les années 1980, les quelques grandes compagnies minières encore en activité ont fermé, faisant fortement augmenter le chômage et la pauvreté. Cette même crise a poussé un grand nombre de personnes à envahir des mines abandonnées, donnant lieu ainsi à un grand nombre d'activités minières à petite échelle, non structurées. En 2000, environ

Ó. Betancourt (✉) • E. Cueva • S. Betancourt
Fundación Salud Ambiente y Desarrollo (FUNSAD), Quito, Équateur
Courriel: oscarbet@gmail.com

R. Barriga
Escuela Politécnica Nacional (EPN), Quito, Équateur

J.R.D. Guimarães
Institut de biophysique, Université fédérale de Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brésil

60 000 Équatoriens (des hommes pour la plupart) travaillaient dans des exploitations aurifères à petite échelle (Sandoval 2002).

En Équateur, les activités minières à petite échelle reposent sur une structure minimale, un développement technologique limité, et les mesures législatives visant ce secteur sont rarement appliquées (Sandoval 2002). De ce fait, l'exploitation du minerai est inefficace, l'environnement en souffre, les mineurs travaillent dans des conditions dangereuses et sont mal payés (OIT 1999). Les établissements humains étant souvent situés près ou en aval des mines, des collectivités entières sont touchées par la pollution environnementale liée aux activités minières.

Les principaux problèmes de santé attribuables à l'exploitation minière à petite échelle sont liés à la pollution causée par les métaux et les produits chimiques utilisés pour extraire les métaux précieux du minerai brut. Seulement, le mercure, le plomb, l'arsenic, le manganèse et d'autres substances connues pour être toxiques, sont aussi présents à l'état naturel dans les roches et les sols. Ces éléments peuvent être rejetés dans les rivières en même temps que les résidus miniers ou encore en raison de la perturbation du sol due aux activités agricoles ou à l'érosion (Appleton et al. 2001; Betancourt, Narváez et Roulet 2005). Dans cette région, le mercure et le cyanure sont couramment utilisés dans l'exploitation minière. Les propriétés du mercure en font un solvant de la plupart des métaux, ce qui permet aux mineurs de séparer de petites quantités de métal précieux des sédiments, de roches finement broyées et d'autres sources. Les solutions de cyanure de sodium (NaCN) sont également utilisées dans le même but. Du nitrate de plomb est parfois ajouté pour améliorer l'efficacité de l'extraction. Les métaux précieux sont ensuite précipités en solution par ajout de zinc ou d'autres amalgames.

Les petites et moyennes usines de traitement de l'or qui ont recours à l'amalgamation au mercure ou à la cyanuration sont situées le long des affluents de la rivière Puyango, essentiellement sur la partie supérieure du bassin. On estime que l'extraction aurifère non structurée en Équateur produit entre 5 et 6 tonnes d'or par an (Sandoval 2002; Velasquez-Lopez, Veiga et Hall 2010). Le mercure rejeté dans la rivière peut être transformé par des bactéries en méthylmercure, plus toxique que le mercure inorganique et bio-amplifié au sein des chaînes alimentaires. Le cyanure est toxique pour les humains et pour les animaux sauvages. Il peut accroître la biodisponibilité du mercure par dissolution du mercure métallique, mais il peut aussi réduire la formation de méthylmercure du fait de son effet toxique sur la bactérie méthylante.

La zone à l'étude était située dans les régions minières de Portovelo et de Zaruma, dans la partie supérieure du bassin de la rivière Puyango (Fig. 11.1). Comme partout en Équateur, cette région regroupe de nombreux établissements spécialisés dans l'extraction à petite échelle d'or et d'argent, mais la production totale a décliné au fil des ans. L'étude s'est concentrée sur une portion de la rivière commençant 25 km en amont de la région minière pour s'étendre jusqu'à 115 km en aval sur la plaine côtière semi-aride. Portovelo et Zaruma sont les villes principales de la région minière, et les petites collectivités de Gramadal et de Las Vegas (qui comptent une trentaine de ménages chacune) sont situées 115 km en aval. La ville de Puyango

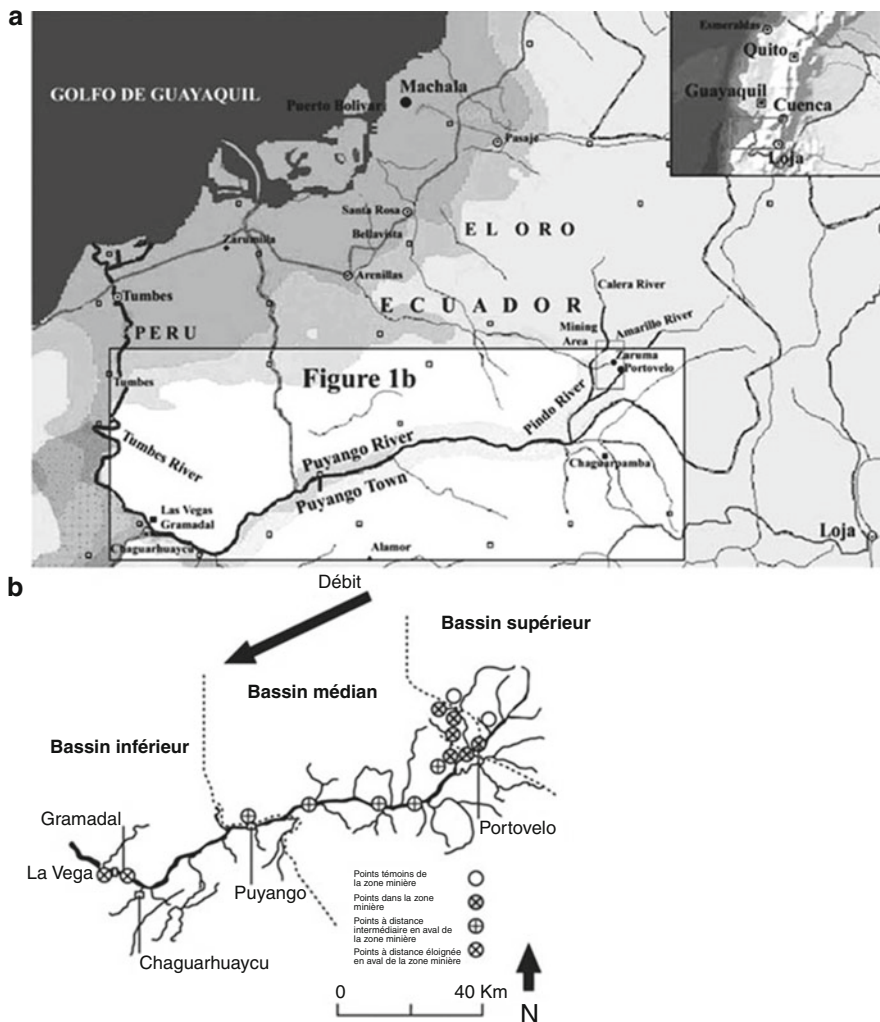


Fig. 11.1 a) Sud de l'Équateur. b) Bassin de la rivière Puyango : zones géographiques et emplacement des villages visés par l'étude, et points de mesure des émissions (tiré de Betancourt, Narváez et Roulet 2005, avec l'aimable autorisation de Springer Science+Business Media B.V.)

Viejo, un peu plus grande, est située entre les deux, environ 80 km en aval. La densité de la population est distribuée de manière inégale. Le long du bassin supérieur, les comtés de Zaruma et de Portovelo ont une population de quelque 42 000 habitants; tandis que le long des bassins médian et inférieur, les établissements humains sont peu nombreux et de petite taille. Les collectivités du bassin inférieur dépendent davantage des ressources de la rivière. L'agriculture, l'élevage et l'exploitation

minière sont les principales activités économiques de la région à l'étude (Betancourt, Narváez et Roulet 2005).

Au cours des vingt dernières années, les personnes habitant le long de la rivière ont exprimé des inquiétudes concernant les problèmes de santé potentiellement liés aux activités minières en amont. Leurs plus grandes préoccupations tenaient à la pollution de la rivière, qui est la principale source d'eau potable des collectivités de Gramadal et de Las Vegas, situées en aval. Néanmoins, personne ne s'est sérieusement penché sur la question de la pollution de l'eau, en partie à cause du manque de mesures institutionnelles de lutte contre la pollution résultant de l'exploitation minière et de la faiblesse des plans de gestion de la santé et de l'environnement.

Chaque année, une demi-tonne de mercure est rejetée dans les résidus, et le NaCN (1,5 à 5 kg par tonne de résidus) est utilisé pour la cyanuration, qui produit des déchets chargés en cyanure, contenant de 200 à 300 mg/L de cyanure résiduel libre qui est rejeté directement dans la rivière (Velasquez-Lopez, Veiga et Hall 2010).

Le projet de recherche a été lancé en 1999. Les premières consultations de la collectivité ont permis de déterminer l'objectif principal : évaluer la pollution environnementale liée aux activités minières et ses effets sur la santé et sensibiliser davantage les principales parties prenantes au sujet de ces effets. Il est rapidement devenu évident que les collectivités n'avaient pas pleinement conscience des risques potentiels pour la santé et pour l'environnement auxquels ils faisaient face. Forte des intéressants travaux réalisés au Brésil sur des exploitations aurifères à petite échelle semblables à celles-ci (Malm 1998), l'équipe était impatiente de faire l'essai des approches écosystémiques de la santé (Lebel 2003).

La phase initiale du projet visait à déterminer l'incidence de l'exploitation minière sur l'écosystème et sur les indicateurs de santé humaine. Les chercheurs ont mis l'accent sur la transdisciplinarité, la participation multi-acteurs, l'équité sociale et l'analyse sexospécifique. Le projet s'est déroulé en deux phases. L'étude de cas présentée ici met en lumière les résultats de la seconde phase, mais fait tout de même état de certains aspects et résultats essentiels de la première phase.

Les dimensions sociales du problème

Dès le début, le projet a fait fond sur la consultation et la participation multi-acteurs. L'objectif du processus participatif était d'encourager les membres de la collectivité non seulement à prendre part à la recherche, mais aussi à utiliser l'information pour analyser la situation et cerner, mettre en œuvre et évaluer les solutions possibles. Le projet a été conçu comme une expérience d'apprentissage collectif à laquelle ont participé des universitaires, diverses parties prenantes et des représentants des collectivités (Torres 2001; Lebel 2003).

Les rôles et les responsabilités des parties prenantes ont été déterminés en fonction des données qualitatives recueillies (2004) et dans le cadre d'ateliers organisés pour examiner les problèmes liés au projet et ses résultats (2006). Les chercheurs

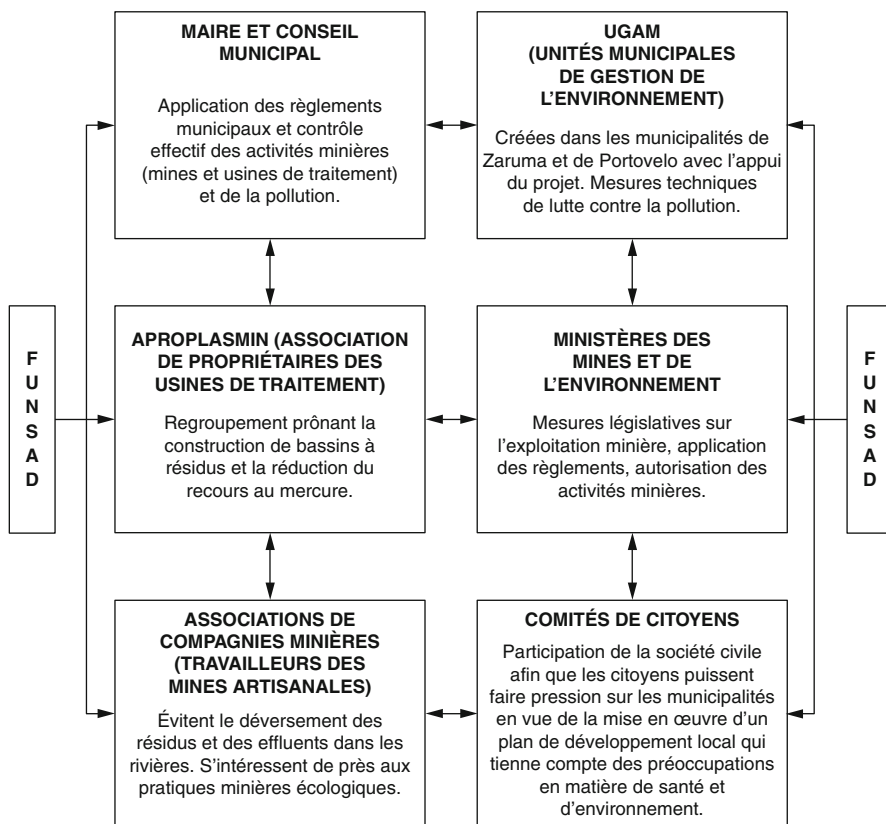


Fig. 11.2 Rôles et responsabilités des parties prenantes du projet (FUNSAD : Fundación Salud Ambiente y Desarrollo)

ont aussi tenu des groupes de discussion, des ateliers et des entretiens avec les intervenants clés – les mineurs, leur famille (hommes et femmes), des représentants du gouvernement, des organisations non gouvernementales et des membres des collectivités – pour discuter des activités et des constatations du projet et pour cartographier les stratégies visant à réduire l'exposition aux substances toxiques. La Fig. 11.2 décrit les rôles de chacune des parties prenantes au projet.

Les dirigeants des collectivités de Gramadal et de Las Vegas, situées en aval, ont exprimé leurs inquiétudes concernant les répercussions sur la santé de la pollution résultant des activités minières en amont. La pression exercée par la collectivité a influé sur les initiatives visant à réduire la pollution mises en œuvre par les organismes communautaires et les autorités locales en 2005 et 2006. Les responsables du projet ont investi temps et efforts pour en venir à une compréhension commune d'une démarche collective favorisant l'autonomisation des collectivités et leur participation

aux mesures arrêtées. Il s'agissait d'un changement majeur pour les collectivités dont les relations avec les fournisseurs de services avaient toujours été empreintes de paternalisme.

Des entretiens ont été menés avec des intervenants clés afin de déterminer ce qu'ils connaissaient des activités minières et de leurs effets sur l'environnement et la santé. Au départ, très peu de résidents de Zaruma et de Portovelo (la région minière) semblaient s'intéresser à la gestion de l'environnement et à la santé (quoique les préoccupations à cet égard aient été proportionnelles au niveau d'éducation). L'inquiétude était plus marquée dès le début dans le bassin inférieur (Gramadal et Las Vegas). La prise de conscience et l'inquiétude ont augmenté pendant la durée du projet. Ainsi, en 2006, les autorités municipales de Zaruma et de Portovelo ont commencé à comprendre le besoin de mécanismes de lutte contre la pollution, ce qui a facilité la création et l'application de nouveaux règlements (voir plus loin).

Des problématiques hommes-femmes ont été mises en évidence à Portovelo et Zaruma. Les hommes travaillent directement à la mine et subissent une forte exposition aux métaux, alors qu'en règle générale, les femmes sont confinées dans des rôles domestiques traditionnels et ont peu de revenus. Comme les entretiens l'ont confirmé, le travail des hommes était considéré comme plus important parce qu'il était générateur de revenus, ce qui donnait à ces derniers un plus grand pouvoir décisionnel dans le ménage. Certaines femmes étaient victimes de violence conjugale ou subissaient d'autres situations éprouvantes, et elles avaient le sentiment qu'elles ne pouvaient rien faire pour changer les choses.

Évaluer les répercussions de l'exploitation aurifère sur la santé et l'environnement (1999–2002)

Le projet s'est d'abord concentré sur l'évaluation de la distribution des métaux – mercure, manganèse et plomb – dans l'environnement pour estimer l'étendue de la pollution. La présence des métaux a été mesurée dans des échantillons d'eau de rivière, de sédiments et de matière particulaire en suspension (MPS), pendant la saison sèche et la saison des pluies, dans le bassin de la rivière Puyango. Les matières particulaires, ou particules atmosphériques, étaient utilisées comme élément auxiliaire pour déceler les perturbations du milieu liée aux activités minières. Des déchets miniers sont rejetés directement dans la rivière et augmentent les MPS. Les voies d'exposition de la population ont aussi été étudiées dans le cadre d'enquêtes auprès des ménages et, dans le cas du mercure et du plomb, à l'aide de biomarqueurs de spécimens de cheveux, de sang et d'urine (Betancourt, Narváez et Roulet 2005).

Le mercure et le plomb, lorsqu'ils atteignent des niveaux toxiques, perturbent le fonctionnement du système nerveux. Des tests neurocomportementaux sont utilisés pour évaluer les fonctions motrices, sensorielles et cognitives. Une piètre performance à ces tests a été associée à la toxicité des métaux (van Wendel de Joode et al.

2000; Cattell et Cattell 2001; Raven 2003). Chez 229 hommes adultes travaillant dans, ou habitant près, des zones minières, les taux élevés de mercure et de plomb dans le sang semblaient être associés à la piètre performance aux tests neurocomportementaux. Les chercheurs ont constaté des différences entre les collectivités pour ce qui est de la consommation de poisson et des sources d'eau potable. Parmi la population de la zone d'exploitation aurifère, 10 % consommaient les poissons locaux, contre 98 % de la population du bassin inférieur. Dans les régions minières, les habitants ne buvaient pas l'eau de la rivière, mais dans les collectivités situées en aval, l'eau de la rivière était l'unique source d'eau de boisson et utilisée pour la cuisson des aliments.

On a observé des concentrations sanguines de plomb relativement élevées (22 µg/dL en moyenne, écart-type [ÉT] 22) chez 40 % des 225 adultes ayant fait l'objet d'une enquête dans la région à l'étude (dans les cinq collectivités, soit Portovelo, Zaruma, Puyango Viejo, Gramadal et Las Vegas). La population de Puyango Viejo (à mi-chemin en aval des zones minières) ($n = 70$) affichait les concentrations sanguines de plomb les plus élevées (34 µg/dL en moyenne, ÉT 24). Ce niveau est largement supérieur à la valeur de référence sûre de 20 µg/dL (OMS 1995).

Il a été établi que la concentration de mercure dans le sang total variait selon le métier et la situation géographique, confirmant ainsi la différence des voies d'exposition. Chez 32 mineurs (qui habituellement ne mangeaient pas de poisson), la concentration sanguine de mercure était élevée (11 µg/L en moyenne, ÉT 6,7 µg/L) alors que chez 128 personnes vivant loin en aval de Gramadal et de Las Vegas, qui mangeaient régulièrement du poisson pêché dans la rivière, la concentration sanguine de mercure était élevée, mais moins que chez les mineurs (3,9 µg/L en moyenne, ÉT 3,6 µg/L).

Betancourt et ses collaborateurs (2005) présentent en détail les résultats de cette étape. À l'issue de cette première phase du projet, l'équipe se posait toujours des questions sur lesquelles elle devait se pencher davantage. Bien que la contamination du bassin versant par les métaux et l'exposition humaine aient été confirmées, les voies d'exposition et leur incidence sur la santé publique n'ont pu être clairement déterminées. Certains résultats, comme la forte exposition au plomb, n'ont pas été expliqués non plus par l'exposition ambiante.

Déterminer les sources d'exposition aux métaux (2003–2009)

L'objectif de la deuxième phase de la recherche consistait à déterminer plus précisément la source de l'exposition humaine aux métaux potentiellement toxiques – qu'elle soit liée à l'exploitation minière ou due à divers facteurs, dont les activités minières, comme en font état les premières études sur les populations du bassin de la rivière Puyango. Il s'agissait aussi d'expliquer l'absence de mercure au sein des populations situées en aval. En faisant appel à des méthodes participatives, les chercheurs ont conçu des interventions afin d'améliorer la gestion de la pollution et de

réduire l'exposition des collectivités en aval. Les résultats résumés ici ont également été présentés par la FUNSAD (2007).

L'évaluation approfondie du problème de la pollution, prévue durant la deuxième phase du projet, était d'une importance capitale. Les concentrations de MPS mesurées aux points de référence étaient très faibles (3 mg/L pendant la saison des pluies en mars et 1,6 mg/L pendant la saison sèche en mai). Près des usines de traitement, les concentrations de MPS étaient élevées (132 mg/L pendant la saison des pluies et 328 mg/L pendant la saison sèche). Dans les sédiments de fond de la rivière, les concentrations en mercure n'ont jamais dépassé 0,061 µg/g en amont des activités minières, mais ont atteint un maximum de 0,730 µg/g près des zones minières.

Les indicateurs de la densité de poissons étaient supérieurs en amont des sites miniers, y compris dans le cours supérieur de la rivière Puyango et dans quelques-uns de ses affluents, et aussi en aval (à 115 km des sites miniers) (Barriga 1991). Les concentrations de mercure, de manganèse et de plomb ont été mesurées dans toutes les espèces de poissons capturées, à l'aide des méthodes du laboratoire de la qualité de l'environnement (Chincheros 2007). Le taux de contamination de certains poissons dépassait les niveaux d'exposition inoffensifs, suivant les recommandations de l'OMS. Bien que la majorité des poissons (70 % des 195 de l'échantillon) n'ait pas été fortement contaminée au mercure (moins de 0,50 µg/g, le niveau d'exposition jugé inoffensif par l'OMS en 1990), des taux élevés de contamination au mercure (2,25 µg/g) ont été détectés chez la daurade (*Bryconamericus peruanus*), une espèce omnivore pêchée dans les bassins médian et inférieur en 2004. Cependant, cette espèce n'est pas consommée fréquemment par les populations du bassin de la rivière Puyango. Les concentrations de manganèse dans les poissons étaient généralement sans danger, la concentration moyenne étant de 0,40 µg/g chez 112 spécimens de l'échantillon. Selon les recommandations, la concentration maximale de manganèse dans les poissons devrait être de 2,5 µg/g (ATSDR 2000). Les plus fortes concentrations (3,18 µg/g) ont été mesurées chez l'alose ou sábalo (*B. atrocaudatus*), un poisson consommé par les populations locales. Les concentrations de plomb dans les poissons étaient de 0,8 µg/g en moyenne, un taux de beaucoup supérieur au taux maximum de 0,1 µg/g suivant les recommandations de l'OMS (1995).

Au cours de cette phase, le projet s'est concentré sur l'exposition aux métaux des enfants, au sein des collectivités minières et non minières. Les chercheurs ont mesuré les concentrations de métaux dans les cheveux et selon la performance neurocomportementale. Des enquêtes menées auprès des ménages ont montré que 12 % des 72 enfants de Portovelo et de Zaruma participaient à des activités minières au moment de la recherche (août 2006), surtout pour aider leurs parents dans les usines de traitement.

Chez 6 % seulement des 94 enfants ayant subi le test, les concentrations de mercure dans les cheveux dépassaient 2 µg/g, le niveau d'exposition admissible (OMS 1990). Les concentrations d'arsenic dans les cheveux étaient négligeables chez ces enfants (n'excédant pas 0,1 µg/g).

En 2006, on a administré à 83 enfants (âgés de 8 à 12 ans) les tests neurocomportementaux utilisés pour évaluer les adultes lors des phases initiales de la recherche.

L'étude regroupait 72 enfants des régions minières de Zaruma et Portovelo et 11 des zones en aval (Gramadal et Las Vegas). Les concentrations de manganèse plus élevées dans les cheveux des filles (2,9 à 7,4 $\mu\text{g/g}$) ont été associées à des scores moins élevés au test cognitif de Raven ($p = 0,009$) et au test de mémoire des chiffres ($p = 0,03$). Chez les enfants, l'augmentation de la concentration de mercure dans les cheveux (0,1 à 4,3 $\mu\text{g/g}$) allait de pair avec une baisse de performance aux tests de dextérité de Santa Ana ($p = 0,005$), de mémoire des chiffres ($p = 0,01$) et de tapotement des doigts ($p = 0,04$). Jusque-là, ces faibles niveaux d'exposition n'avaient pas été liés aux déficiences neurocomportementales. On a détecté une exposition au plomb chez les enfants, mais les concentrations mesurées dans leurs cheveux restaient en deçà des niveaux admissibles selon l'OMS. Bien que ces tests soient révélateurs, il faudrait en administrer d'autres pour en valider les conclusions. Il faudrait aussi pousser plus loin la recherche afin d'étudier les autres causes possibles de la piètre performance aux tests neurocomportementaux, notamment l'éducation, la nutrition, le milieu familial et la culture.

Les taux élevés de plomb détectés chez les adultes ont laissé les chercheurs perplexes, car la concentration de plomb dans les poissons étant modérée, on pouvait présumer que l'exposition alimentaire au plomb chez les personnes consommant du poisson serait faible. Une recherche plus approfondie des sources potentielles d'exposition au plomb dans les ménages a révélé que 84 % des 40 familles habitant dans les bassins médian et inférieur utilisaient des ustensiles de cuisine en métal, contenant probablement de fortes concentrations de plomb. Cette hypothèse a été confirmée par la mesure de la concentration de plomb dans deux casseroles (provenant de fournisseurs locaux et identiques à celles utilisées partout dans la région) dont se servaient deux ménages différents. La concentration de plomb détectée était de 230 et de 1 135 $\mu\text{g/g}$, une quantité théoriquement suffisante pour contaminer les aliments cuits dans ces casseroles.

Pourquoi n'y avait-il aucune trace de méthylmercure dans la rivière Puyango ?

Bien que la distribution des métaux dans l'environnement ait été associée aux activités minières (Betancourt, Narváez et Roulet 2005), la concentration de méthylmercure (MeHg) dans les sédiments des petits fonds de la rivière Puyango était négligeable (0 à 0,1 ng/g), selon le prélèvement de sept échantillons. La contamination au mercure existait bel et bien, mais elle n'entraînait pas la formation de méthylmercure toxique, ni d'accumulation dans la chaîne alimentaire ou d'intoxication des populations situées en aval. Le projet a tenté d'expliquer ce phénomène. En règle générale, l'enrichissement au méthylmercure est détecté en aval des zones minières qui rejettent du mercure posant des risques pour la santé, notamment chez les personnes qui consomment du poisson (Boischio et Henshel 2000; Guimarães et al. 2000; Roulet et al. 2000; Gray et al. 2004). La méthylation naturelle dépend de la présence d'une bactérie qui transforme le mercure en méthylmercure.

L'étude avait pour objectif de mesurer l'activité bactérienne le long de la rivière. L'hypothèse de recherche voulait qu'une substance toxique, peut-être le cyanure résultant du traitement de l'or, réduise l'action bactérienne. Les chercheurs ont déterminé des points d'échantillonnage afin de détecter le cyanure et l'activité bactérienne dans l'eau, de même que la méthylation potentielle du mercure dans les sédiments. Les données ont été recueillies en amont et en aval des sites d'exploitation minière à l'aide de méthodes similaires à celles qu'ont utilisées Guimarães (1995) et Miranda (2007) et leurs collaborateurs.

Les niveaux de cyanure étaient indétectables ($<1 \mu\text{g/L}$) en amont des zones minières, atteignaient jusqu'à $280 \mu\text{g/L}$ immédiatement en aval, pour se situer de nouveau à $<1 \mu\text{g/L}$, 115 km plus bas. L'activité bactérienne (dans les sédiments), et donc la possibilité d'une méthylation du mercure, était détectable très haut en amont des zones minières, mais pratiquement absente près des sites d'exploitation minière pour réapparaître plus loin en aval, à Gramadal et à Las Vegas. On présume que les concentrations élevées de cyanure dans l'eau immédiatement en aval des zones minières pourraient être si toxiques pour ces bactéries qu'elles empêcheraient la méthylation du mercure dans la rivière. Paradoxalement, il a été démontré également que le cyanure pouvait contribuer à la méthylation, en augmentant le taux de dissolution du mercure. Pour que cette toxicité hypothétique soit importante, il faudrait que la contamination des bactéries annule l'effet dissolvant du cyanure sur le mercure. Cette constatation va à l'encontre de ce que laissent entendre d'autres études menées dans le bassin de la rivière Puyango (Velasquez-Lopez, Veiga et Hall 2010).

L'autonomisation des collectivités pour protéger la santé humaine (les interventions)

Afin de réduire l'exposition aux contaminants environnementaux, l'équipe du projet a élaboré et mis en œuvre des interventions destinées aux collectivités de Gramadal, Las Vegas et Puyango Viejo (en aval des zones minières). Ces interventions incluaient l'installation de filtres à eau dans les maisons et les écoles, la fourniture d'une nouvelle source d'eau potable, l'électrification et l'amélioration des routes. En fin de compte, des systèmes publics de distribution d'eau potable ont été mis en place à Gramadal, Las Vegas et Puyango Viejo pour mettre fin à l'approvisionnement en eau directement de la rivière. Des efforts ont également été faits pour éliminer les autres sources de contamination aux métaux lourds, comme celle causée par les ustensiles de cuisine contenant du plomb.

À Zaruma et Portovelo (la région minière), le projet a permis de protéger les populations contre l'exposition aux substances toxiques et de réduire la contamination de la rivière. Les discussions qui ont eu dans le cadre du projet avec les différents intervenants ont mené à la création, à l'entrée en vigueur et à l'application de nouveaux règlements municipaux visant à contrôler l'installation et le fonctionnement des usines de traitement. Ces règlements interdisent la construction d'usines près des rivières ainsi que le rejet des résidus dans les cours d'eau.

Le projet a favorisé et soutenu la création de services municipaux de gestion environnementale dirigés par des professionnels spécialisés en génie environnemental ou en exploitation minière. Des ateliers et d'autres réunions ont également incité les organisations minières à adopter de nouvelles mesures de lutte contre la pollution. Un grand nombre de participants ont modifié la gestion de l'environnement et de la santé à divers niveaux (Fig. 11.2). À Zaruma et Portovelo, le projet a contribué à la formation et au fonctionnement du comité de citoyens du canton qui, grâce à ses pressions, a réussi à faire intégrer un volet de gestion de l'environnement et de la santé au Plan de développement cantonal. Les activités de plaidoyer de la collectivité soutenues par le projet ont également exercé une certaine influence sur les autorités nationales chargées de la protection de l'environnement, notamment sur le ministère de l'Environnement et des Mines. La réduction du rejet des résidus urbains et miniers directement dans la rivière est le résultat de l'adoption de diverses mesures de lutte contre la pollution, instaurées principalement par le ministère de l'Environnement et des Mines. Le rejet des déchets solides municipaux directement dans la rivière Puyango a été formellement interdit en 2009.

Les mineurs ont adopté de nouvelles techniques afin de réduire la contamination (par exemple, la création d'étangs de décantation des résidus et l'utilisation d'un appareil fermé pour procéder au brûlage de l'amalgame). Des clubs écologiques ont été créés dans les écoles et les collèges de Zaruma et Portovelo pour améliorer les connaissances en matière de santé et sensibiliser les jeunes à la pollution environnementale. Les collectivités du bassin inférieur s'intéressent aussi de près à la santé et à l'environnement, une prise de position remarquable au vu de leurs conditions de vie et de subsistance particulièrement ardues. Le renforcement des capacités de gestion de l'environnement et de la santé des organismes locaux a donné lieu à l'utilisation de filtres pour assainir l'eau de la rivière. Un réseau public d'eau potable a été mis en place dans certaines collectivités en aval des zones minières.

Conclusion

Le projet a permis de conclure que les résidus miniers rejetés dans la rivière entraînaient une pollution aux métaux et au cyanure qui détériore la qualité de l'eau du bassin inférieur. Cette pollution nuit à la santé des mineurs, mais aussi à celle des collectivités installées en aval de la zone minière, en contaminant le poisson qui occupe une large place dans leur alimentation et, dans une moindre mesure, l'eau potable. L'exposition au mercure posait problème uniquement dans la partie aval du bassin, à partir de la zone où reprend le processus de méthylation, peut-être en raison des concentrations plus faibles de cyanure. Certains enfants montraient des signes évidents d'exposition chronique et d'intoxication au manganèse et au plomb. Toutes les collectivités étaient sans doute exposées aussi au plomb provenant des casseroles utilisées pour la cuisson des aliments. Le projet a contribué à l'élaboration de règlements municipaux en vue de réduire la pollution et à la participation accrue

de la collectivité au processus décisionnel. La diffusion des résultats du projet et les discussions à ce sujet ont permis de sensibiliser davantage tant les mineurs que les décideurs de tout le bassin de la rivière Puyango.

Remerciements Nous tenons à remercier les habitants de Portovelo, Zaruma, Puyango Viejo, Gramadal et Las Vegas, le long de la rivière Puyango au sud de l'Équateur, et de nombreux autres participants pour leurs contributions à long terme. Le CRDI a accordé son soutien à ces travaux dans le cadre des projets n^{os} 004291, 101415 et 105145.

Bibliographie

- Appleton, J., Williams, T., Orbea, H., et Carrasco, M. (2001). « Fluvial Contamination Associated with Artisanal Gold Mining in the Ponce Enriquez, Portovelo-Zaruma and Nambija Areas, Ecuador », *Water, Air and Soil Pollution*, vol. 131, p. 19–39.
- ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry – Agence pour l'enregistrement des substances toxiques et des maladies) (2000). *Toxicological Profile for Manganese*. <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp.asp?id=102&tid=23>.
- Barriga, R. (1991). « Lista de Peces de Agua Dulce del Ecuador », *Politécnica*, vol. 16, n^o 3, p. 7–88.
- Betancourt, O., Narváez, A., et Roulet, M. (2005). « Small-Scale Gold Mining in the Puyango River Basin, Southern Ecuador: A Study of Environmental Impacts and Human Exposures », *EcoHealth*, vol. 2, n^o 4, p. 323–332.
- Boischio, A., et Henshel, D. (2000). « Fish Consumption, Fish Lore, and Mercury Pollution – Risk Communication for the Madeira River People », *Environmental Research*, Section A, vol. 84, p. 108–126.
- Cattell, R.B., et Cattell, A.K.S. (2001). *Factor « g » Escalas 2 y 3* (10^e édition). TEA Ediciones S.A, Madrid, Espagne.
- Chincheros, J. (2007). *Procedimientos para la Determinación de Mercurio, Plomo, Arsénico y Manganeso en Muestras Ambientales*. Laboratorio de Calidad Ambiental (LCA), Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), La Paz, Bolivie.
- Franco, G. (1999). « Ramazzini and Workers' Health », *The Lancet*, vol. 4, p. 858–861.
- FUNSAD (Fundación Salud Ambiente y Desarrollo) (2007). *Impactos en el Ambiente y la Salud por la Minería del Oro a Pequeña Escala en el Ecuador (Segunda Fase): Informe Técnico Final (Project 101415)*. Rapport technique final remis au CRDI (en espagnol). <http://idl-bnc.idrc.ca/dspace/handle/10625/36568>.
- Gray, J.E., Hines, M.E., Higuera, P.L., Adatto, I., et Lasorsa, B.K. (2004). « Mercury Speciation and Microbial Transformations in Mine Wastes, Stream Sediments and Surface Waters at the Almaden Mining District, Spain », *Environmental Science and Technology*, vol. 38, n^o 16, p. 4285–4292.
- Guimarães, J.R.D., Malm, O., et Pfeiffer, W.C. (1995). « A Simplified Radiochemical Technique for Measurement of Net Mercury Methylation Rates in Aquatic Systems Near Goldmining Areas, Amazon, Brazil », *Science of the Total Environment*, vol. 175, n^o 2, p. 151–162.
- Guimarães, J.R.D., Roulet, M., Lucotte, M., et Mergler, D. (2000). « Mercury Methylation along a Lake-Forest Transect in the Tapajós River Floodplain, Brazilian Amazon: Seasonal and Vertical Variations », *Science of the Total Environment*, vol. 261, p. 91–98.
- Lebel, J. (2003). *La santé : une approche écosystémique*. Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Canada. <http://www.idrc.ca/FR/Resources/Publications/Pages/IDRCBookDetails.aspx?PublicationID=332>.
- Malm, O. (1998). « Gold Mining as a Source of Mercury Exposure in the Brazilian Amazon », *Environmental Research*, Section A, vol. 77, p. 73–78.

- Miranda, M.R., Guimarães, J.R.D., et Coelho-Souza, A.S. (2007). « [³H]Leucine Incorporation Method as a Tool to Measure Secondary Production by Periphytic Bacteria Associated to the Roots of Floating Aquatic Macrophytes », *Journal of Microbiological Methods*, vol. 71, n° 1, p. 23–31.
- Nriagu, J.O. (1996). « A History of Global Metal Pollution », *Science*, vol. 272, n° 5259, p. 223–224.
- OIT (Organisation Internationale du Travail) (1999). *Les problèmes sociaux et de travail dans les petites exploitations minières : Rapport soumis aux fins de discussion à la Réunion tripartite sur les problèmes sociaux et de travail dans les petites exploitations minières*. OIT, Genève, Suisse.
- OMS (Organisation mondiale de la Santé) (1990). *Methylmercury*. Série Environmental Health Criteria, n° 101. OMS, Genève, Suisse.
- (1995). *Inorganic Lead*. Série Environmental Health Criteria, n° 165. OMS, Genève, Suisse.
- PRODEMINCA (Proyecto de Desarrollo Minero y Control Ambiental) (1998). *Monitoreo Ambiental en las Áreas Mineras en el Sur del Ecuador*. Swedish Environmental Systems et Ministerio de Energía y Minas, Quito, Équateur.
- Raven, J.C. (2003). *Test de Matrices Progresivas Escala Avanzada* (2^e édition). Ediciones Paidós, Buenos Aires, Argentine.
- Roulet, M., Lucotte, M., Guimarães, J.R.D., et Rhéault, I. (2000). « Methylmercury in Water, Seston, and Epiphyton of an Amazonian River and its Floodplain, Tapajós River, Brazil », *Science of the Total Environment*, vol. 261, p. 43–59.
- Sandoval, F. (2002). *Small-Scale Mining in Ecuador*. Série Mining, Minerals and Sustainable Development, n° 75. International Institute for Environment and Development (IIED – Institut international pour l'environnement et le développement) et World Business Council for Sustainable Development (WBCSD – Conseil économique mondial pour le développement durable). <http://pubs.iied.org/pdfs/G00720.pdf?>
- Torres, V.H. (2001). *La Participación Comunitaria y Vecinal en la Formulación, Seguimiento y Evaluación de Proyectos. Sistema de Desarrollo Local-SISDEL* (1^{re} édition). Ediciones Abya-Yala et Comunidades y Desarrollo en el Ecuador (COMUNIDEC), Quito, Équateur.
- Van Wendel de Joode, B., Mergler, D., Wesseling, C., Henao, S., Amador, A., et Castillo, L. (2000). *Manual de Pruebas Neuroconductuales*. Organisation Pan-américaine de la santé (OPS), Organisation mondiale de la Santé (OMS) (IRET-CINBIOSE-OPS/OMS-CEST). San José, Costa Rica.
- Velasquez-Lopez, P.C., Veiga, M.M., et Hall, K. (2010). « Mercury Balance in Amalgamation in Artisanal and Small-Scale Gold Mining: Identifying Strategies for Reducing Environmental Pollution in Portovelo-Zaruma, Ecuador », *Journal of Cleaner Production*, vol. 18, p. 226–232.

Partie III
Pauvreté, écosystèmes et maladies
à transmission vectorielle

Chapitre 12

Introduction

Roberto Bazzani et Martin Wiese

La croissance démographique et les migrations, les changements environnementaux et la transformation des paysages, la mondialisation des échanges commerciaux et des économies, ont modifié les problèmes de santé auxquels les populations du monde entier doivent faire face. Les pays les plus riches et, à vrai dire, les personnes les plus riches de ces pays, sont confrontés à une charge de morbidité croissante résultant de modes de vie privilégiés et sédentaires : les maladies cardiovasculaires, le diabète, le cancer et l'obésité. Malgré les progrès indéniables du développement social et économique partout dans le monde, outre les importantes avancées en matière d'hygiène et de connaissances et de technologies médicales, un grand nombre de maladies infectieuses restent un fardeau inacceptable pour les populations des pays en développement. L'émergence de nouvelles maladies infectieuses constitue une autre menace qui pèse sur tous les habitants du globe et qui semble s'intensifier (Jones et al. 2008).

Alors que les systèmes de santé doivent faire face à un nombre croissant de maladies chroniques, ce sont encore les maladies infectieuses qui alourdissent le plus la charge de morbidité dans les pays en développement. La plupart de ces maladies sont liées à l'environnement – qu'il s'agisse de maladies à transmission vectorielle comme le paludisme et la dengue ou de diarrhées transmises par l'eau (Weiss et McMichael 2004; Prüss-Üstün et Corvalán 2006). Pour lutter contre les maladies infectieuses, l'approche la plus répandue, et qui s'est toujours révélée très efficace, repose sur la vaccination de masse ou le diagnostic rapide, l'isolement et le traitement des maladies pour lesquelles on ne dispose d'aucun vaccin préventif. À la fin du xx^e siècle, l'apparition des résistances aux antimicrobiens, la difficulté de trouver des vaccins efficaces pour traiter des maladies comme le VIH ou la dengue de même que l'expérience du SRAS et la pandémie de grippe ont mis en lumière le besoin de solutions de rechange ou de démarches complémentaires pour faire valoir l'importance non seulement de la lutte contre les maladies, mais également de la prévention.

R. Bazzani (✉) • M. Wiese

Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Ontario, Canada

Courriel: ecohealth@idrc.ca

Les approches écosystémiques de la santé reprennent à leur compte la conception systémique des causes de la propagation et de la persistance des maladies ainsi que les démarches communautaires et participatives de prévention des maladies et de lutte contre la morbidité. Pour les maladies à transmission vectorielle comme la dengue, les campagnes d'éradication du vecteur, essentiellement fondées sur le recours aux insecticides, restent l'approche la plus largement utilisée. Par ailleurs, l'écologie des vecteurs évolue de plus en plus vite en raison des changements climatiques et environnementaux, de l'évolution de l'écologie des hôtes et de la pression sélective des insecticides. Les microbes et les vecteurs étant des organismes vivants, ils continueront à s'adapter, à se modifier et à constituer une menace pour la santé humaine.

Étant donné l'importance des conditions environnementales pour la présence, la reproduction et la survie des vecteurs, et de celle du contexte environnemental des contacts humains-vecteurs, les maladies transmises par les vecteurs invertébrés sont les meilleurs exemples des liens étroits qui existent entre la santé humaine, les écosystèmes et les activités sociales et économiques (Campbell-Lendrum et Molyneux 2005). Les quatre études de cas de cette partie du présent volume montrent comment une approche écosystémique peut mener à des stratégies novatrices pour prévenir et lutter contre les maladies à transmission vectorielle et améliorer les services de santé publique traditionnels.

Une approche écosystémique axée sur la prévention des maladies infectieuses tient compte des facteurs de risque comme les déterminants écologiques, sociaux, culturels, politiques et économiques pouvant jouer un rôle dans la transmission des maladies. Comme d'autres problèmes de santé, l'écologie et la transmission de la plupart des maladies infectieuses peuvent être liées à l'interaction de plusieurs facteurs, notamment les changements démographiques, la pauvreté, l'urbanisation, le déboisement, l'évolution des modèles de production agricole, la transformation des relations entre les gens et les animaux, la gestion des ressources naturelles, les différences sexospécifiques et les modèles culturels. Il faut entreprendre des travaux de recherche multidisciplinaires et multisectoriels pour comprendre les interactions complexes entre ces différents facteurs, ainsi que les facteurs de risque et les manifestations locales des maladies (Waltner-Toews 2001; Parkes et al. 2005; Spiegel et al. 2005; Boischio et al. 2009). La prévention des maladies et de leurs répercussions néfastes sur les moyens de subsistance repose sur la salubrité et la résilience de l'environnement sur plan social, économique et écologique. Aussi est-il essentiel d'élaborer des politiques multisectorielles ciblant directement la prévention des maladies.

Les études de cas présentées dans ce chapitre s'intéressent à trois grandes maladies à transmission vectorielle, à savoir le paludisme, la dengue et la maladie de Chagas. En 2008, 60 millions de cas de paludisme ont été déclarés en Afrique (OMS 2010). La dengue et la dengue hémorragique sont des maladies virales graves qui se sont largement répandues au cours des 25 dernières années dans la région Amérique latine et Caraïbes (ALC). Plus d'un million de cas de dengue ont été déclarés en 2010 (OPS 2010). La maladie de Chagas est une infection chronique, principale cause de la morbidité et de la mortalité en Amérique latine, où l'on compte plus de 10 millions de personnes infectées par le parasite *Trypanosoma cruzi*, responsable de la maladie de Chagas (OMS 2013).

En Afrique de l'Est, on estime qu'un fort pourcentage des cas de paludisme est étroitement lié aux systèmes agricoles (Mutero, McCartney et Boelee 2006). Le chapitre portant sur le paludisme en Ouganda et en Tanzanie présente les résultats de trois projets lancés dans le cadre d'un réseau régional pour explorer les liens entre la santé et l'agriculture. Une étude de cas sur le Guatemala porte sur la maladie de Chagas, une zoonose responsable de la plus forte charge de morbidité attribuable aux maladies à transmission vectorielle en Amérique latine. En l'occurrence, la maladie est associée au déboisement et aux mauvaises conditions de logement (Briceño-León 2009; Bustamante et al. 2009; Petherick 2010). Deux études de cas traitent de la dengue et de la lutte contre cette maladie en Asie et dans les Caraïbes. L'approche écosanté de la dengue tente d'aller au-delà des limites actuelles de la lutte antivectorielle en élaborant des stratégies environnementales et sociales adoptées par les collectivités, ainsi que des systèmes d'alerte rapide fondés sur la surveillance environnementale et sur la coordination de la déclaration des cas.

Ces études de cas sur les maladies à transmission vectorielle illustrent bien les démarches écosanté à intervenants multiples. Chacune montre comment les diverses parties prenantes se sont impliquées dès les premières phases de la recherche, et avec quels résultats. Dans certains cas, au Guatemala ou à Cuba par exemple, ils ont participé activement aux démarches intersectorielles. Mais dans tous les cas, les équipes multidisciplinaires ont collaboré avec des organisations de la société civile et des décideurs afin de réduire les risques de propagation des maladies à transmission vectorielle. Au Guatemala, les chercheurs ont travaillé en étroite collaboration avec les municipalités, les autorités scolaires, les chefs des villages, les responsables de la lutte antivectorielle et le ministère de la Santé. Les dirigeants communautaires ont adopté les techniques d'amélioration du logement et, avec l'appui des responsables de la lutte antivectorielle, ils ont formé des membres de la collectivité à l'utilisation d'une nouvelle technique de plâtrage des murs comme moyen de prévention contre le vecteur de la maladie de Chagas. À Cuba, dans la municipalité de Cotorro à La Havane, un groupe de gestion composé de membres de la collectivité et des institutions locales a participé à la conception et à l'instauration d'un système participatif de surveillance de la dengue. Tant dans l'étude sur le paludisme en Afrique que dans celle traitant de la dengue en Asie, les parties prenantes, telles que les agents de santé de district, les chefs des villages et les dirigeants locaux des groupes communautaires, les organisations non gouvernementales locales et les comités de quartier, ont pris part à la recherche dès le début, et des mécanismes officiels ont été mis en place pour tenir compte de leur point de vue. La participation de ces intervenants stratégiques aux premières étapes des projets explique en partie leur influence sur les politiques de lutte antivectorielle.

Dans bon nombre de ces études de cas, la recherche visant à renforcer la lutte contre les maladies à transmission vectorielle a été intégrée à un processus de développement communautaire, tant pour minimiser les risques de maladie que pour améliorer la qualité de vie. Au Guatemala, l'étude sur la maladie de Chagas a révélé qu'une meilleure gestion de l'élevage de volailles pourrait améliorer la lutte antivectorielle, augmenter le revenu des femmes et assurer aux ménages une sécurité alimentaire accrue.

Les quatre études de cas mettent en lumière l'importance et la spécificité du contexte local dans la réussite des stratégies de lutte contre les maladies. Les projets montrent que, bien qu'il soit possible d'élaborer des stratégies de lutte globales, leur application doit être fondée sur la compréhension de la dynamique propre aux écosystèmes. Bien que certaines stratégies et innovations ayant un effet sur le vecteur puissent vraisemblablement être efficaces partout où l'écologie du vecteur est similaire, la grande variabilité des facteurs humains (sociaux, culturels et économiques) complique les choses. Les différentes espèces et écologies des vecteurs, ainsi que la versatilité des conditions de l'écosystème, les compliquent encore davantage. Il faut donc pouvoir adapter les stratégies écosanté de lutte contre les maladies au contexte local pour les appliquer à grande échelle. Le leadership des intervenants locaux aide à conserver cette faculté d'adaptation, alors que les hautes instances gouvernementales fournissent le cadre nécessaire à l'adoption et à l'application de ces stratégies dans d'autres contextes. À Cuba, le système de surveillance participatif intégré a été appliqué avec succès dans d'autres municipalités de La Havane. Au Guatemala, l'intervention écosystémique contre la maladie de Chagas fait maintenant partie des politiques officielles de l'Amérique centrale pour lutter contre *Triatoma dimidiata*, un important vecteur de la maladie de Chagas dans la région.

De nombreuses parties prenantes contribuent à la constitution du champ de l'écosanté appliquée aux maladies infectieuses dans différentes régions. Bien que les problèmes liés aux maladies à transmission vectorielle soient une cible évidente pour l'approche écosanté, les chercheurs du monde entier tentent également de mieux comprendre et de prévenir la propagation de nouvelles zoonoses comme la grippe aviaire (H5N1) ou la résurgence de problèmes anciens comme la leishmaniose. La persistance ou la réapparition de maladies infectieuses, tout comme l'apparition de nouvelles affections, sont peut-être autant d'indices de l'existence de problèmes plus vastes influant sur la dynamique des systèmes socio-écologiques. Les moustiques et autres vecteurs de maladies sont-ils plus nombreux qu'auparavant ? Pourquoi la transmission des maladies animales aux humains est-elle de plus en plus fréquente ? Pourquoi assiste-t-on à la propagation débridée de certaines maladies comme la dengue alors que d'autres, tel le SRAS, disparaissent ? Toutes ces questions trouveront peut-être une réponse lorsqu'on comprendra mieux les causes premières de l'émergence et de la propagation des maladies infectieuses, c'est-à-dire les changements environnementaux, sociaux et économiques.

De grands groupes de personnes restent vulnérables aux maladies infectieuses en raison de la pauvreté, de l'absence d'infrastructures adéquates, du manque d'accès aux services de santé et de la dégradation du milieu de vie. Il faut s'attaquer à ces problèmes pour protéger les populations. Pour faire avancer la lutte contre les maladies infectieuses, il faudra presque assurément conjuguer les technologies biomédicales et les stratégies sociales et environnementales, et veiller à ce que les secteurs pertinents en assurent la coordination. Ces études de cas mettent en lumière les premières réussites et les constatations émanant de l'application d'une approche écosystémique de la santé aux programmes visant à prévenir et à éradiquer les vecteurs. La lutte contre les maladies à transmission vectorielle n'a pas livré tous ses secrets. Il nous reste à apprendre des leçons qui pourront être appliquées aux zoonoses et à de nouvelles maladies infectieuses.

Bibliographie

- Boischio, A., Sanchez, A., Orosz, Z., et Charron, D. (2009). « Health and Sustainable Development: Challenges and Opportunities of Ecosystem Approaches in the Prevention and Control of Dengue and Chagas », *Cadernos Saúde Pública*, vol. 25, suppl. 1, p. S149–S154.
- Briceño-León, R. (2009). « Chagas Disease in the Americas: An Ecohealth Perspective », *Cadernos de Saúde Pública*, vol. 25, suppl. 1, p. S71–S82.
- Bustamante, D.M., Monroy, C., Pineda, S., Rodas, A., Castro, X., Ayala, V., Quiñones, J., Moguel, B., et Trampe, R. (2009). « Risk Factors for Intradomiciliary Infestation by the Chagas Disease Vector *Triatoma dimidiata* in Jutiapa, Guatemala », *Cadernos de Saúde Pública*, vol. 25, suppl. 1, p. S83–S92.
- Campbell-Lendrum, D., et Molyneux, D. (2005). « Ecosystems and Vector-Borne Disease Control », dans Epstein, P., Githeko, A., Rabinovich, J., et Weinstein, P. (dir.), *Ecosystems and Human Well-Being: Policy Responses*, Vol. 3. Island Press, Washington, DC, É.-U. <http://www.maweb.org/documents/document.317.aspx.pdf>.
- Jones, K.E., Patel, N.G., Levy, M.A., Storeygard, A., Balk, D., Gittleman, J.L., et Daszak, P. (2008). « Global Trends in Emerging Infectious Diseases », *Nature*, vol. 451, n° 7181, p. 990–993.
- Mutero, C.M., McCartney, M., et Boelee, E. (2006). *Understanding the Links between Agriculture and Health: Agriculture, Malaria, and Water-Associated Diseases*. Dossier 6. Institut international de recherche sur les politiques alimentaires, Washington, DC, É.-U.
- OMS (Organisation mondiale de la Santé) (2010). *Statistiques sanitaires mondiales 2010*. OMS, Genève, Suisse. http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2010/fr/
- (2013). *Maladie de Chagas (trypanosomiase américaine)*. Aide-mémoire N° 340, mars 2013. OMS, Genève, Suisse. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs340/fr/index.html>.
- OPS (Organisation panaméricaine de la santé) (2010). *Data and Statistics. Number of Reported Cases of Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) in the Americas*. OPS, Washington, DC, É.-U. http://new.paho.org/hq/index.php?option=com_content&task=view&id=719&Itemid=1119.
- Parkes, M.W., Bienen, L., Breilh, J., Hsu, L.-N., McDonald, M., Patz, J.A., Rosenthal, J.P., Sahani, M., Sleight, A., Waltner-Toews, D., et Yassi, A. (2005). « All Hands on Deck: Transdisciplinary Approaches to Emerging Infectious Disease », *EcoHealth*, vol. 2, n° 4, p. 258–272.
- Petherick, A. (2010). « Chagas Disease in the Chaco », *Nature*, vol. 465, p. S18–S20.
- Prüss-Üstün, A., et Corvalán, C. (2006). *Preventing Disease Through Healthy Environments: Towards an Estimate of the Environmental Burden of Disease*. Organisation mondiale de la Santé, Genève, Suisse. http://www.who.int/entity/quantifying_ehimpacts/publications/preventingdiseasebegin.pdf.
- Spiegel, J., Bennett, S., Hattersley, L., Hayden, M.H., Kittayapong, P., Nalim, S., Wang, D.N.C., Zielinski-Gutiérrez, E., et Gubler, D. (2005). « Barriers and Bridges to Prevention and Control of Dengue: The Need for a Social-Ecological Approach », *EcoHealth*, vol. 2, n° 4, p. 273–290.
- Waltner-Toews, D. (2001). « An Ecosystem Approach to Health and its Applications to Tropical and Emerging Diseases », *Cadernos de Saúde Pública*, vol. 17, p. S07–S36.
- Weiss, R.A., et McMichael, A.J. (2004). « Social and Environmental Risk Factors in the Emergence of Infectious Diseases », *Nature Medicine*, vol. 10, p. S70–S76.

Chapitre 13

Repenser la recherche et la gestion du paludisme – les études de cas en Ouganda et en Tanzanie

Joseph Okello-Onen, Leonard E.G. Mboera et Samuel Mugisha

Sur les quelque 247 millions de cas de paludisme dénombrés chaque année dans le monde, 86 % (212 millions de cas) sont déclarés en Afrique et tuent 800 000 personnes (surtout des enfants). La plupart des décès touchent les plus démunis qui n'ont pas accès à des mesures de prévention et à des traitements adéquats (Rowe et al. 2006). Comme ailleurs en Afrique subsaharienne, le paludisme est le principal problème de santé publique en Afrique de l'Est (Burundi, Kenya, Rwanda, Tanzanie et Ouganda). Soixante-treize pour cent des 115 millions d'habitants de la région sont exposés au risque d'infection palustre. Le paludisme est responsable de plus d'un tiers des décès des enfants de moins de cinq ans et d'un cinquième des décès de femmes enceintes (OMS 2008). La situation est très différente parmi les pays voisins, et même dans des régions géographiques bien circonscrites, pour ce qui est de l'infectiosité des moustiques vecteurs, de l'intensité des contacts humains-vecteurs et de la prévalence de la maladie. En Afrique de l'Est, la charge de morbidité et la persistance du paludisme dépendent de facteurs anthropogènes, topographiques et écologiques.

L'agriculture, comme moyen de subsistance et comme source de revenus, est la principale activité économique d'Afrique de l'Est, essentiellement rurale. La valorisation des ressources agricoles et hydriques influe sur l'environnement qui, à son tour, a des répercussions sur la santé humaine. Par exemple, les pratiques culturelles et la gestion des ressources en eau peuvent être à l'origine de l'apparition de nouvelles aires de reproduction des moustiques, facilitant ainsi la propagation du paludisme. Cette étude de cas présente les principaux résultats de trois projets connexes dont le but était d'explorer l'incidence sur le paludisme en Afrique de l'Est de divers

J. Okello-Onen (✉)

Département de biologie, Université de Gulu, Gulu, Ouganda

Courriel: jonen65@hotmail.com

L.E.G. Mboera

Institut national de recherche médicale, Dar es Salaam, Tanzanie

S. Mugisha

Département de zoologie, Université de Makerere, Kampala, Ouganda

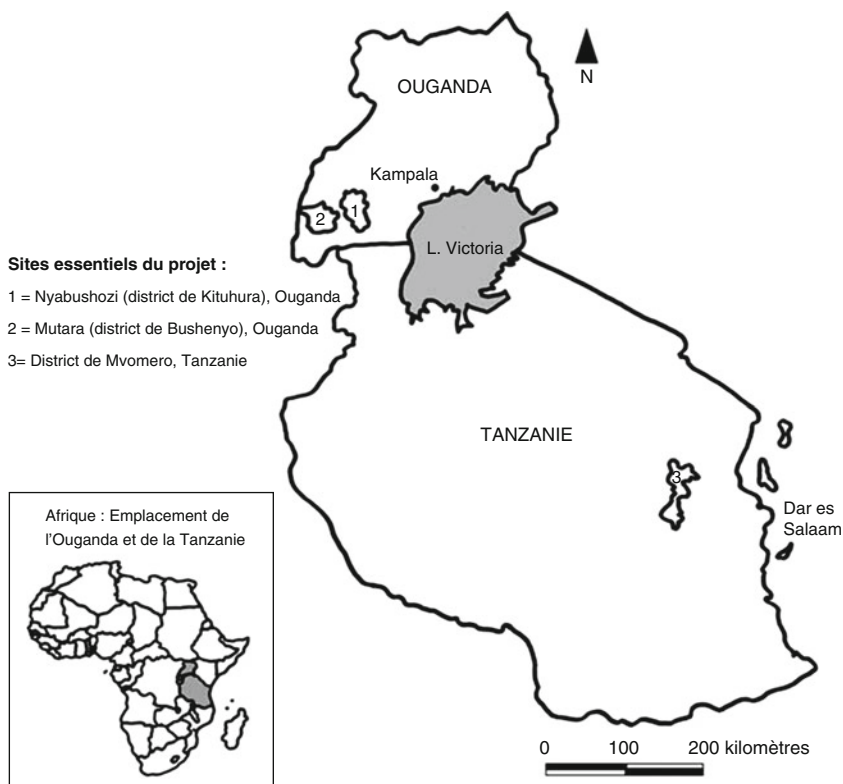


Fig. 13.1 Sites à l'étude en Ouganda et en Tanzanie

facteurs agro-environnementaux et pratiques socioculturelles (Mboera et al. 2007; Okello-Onen, non publié). Ces projets ont été menés dans les villages de Nyabushozi (district de Kiruhura) et de Mutara (district de Bushenyi) en Ouganda et dans le district de Mvomero, en Tanzanie (Fig. 13.1). Ils faisaient tous trois partie d'un programme sur l'interaction entre l'agriculture et le paludisme (SIMA – Systemwide Initiative on Malaria and Agriculture) du Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (CGIAR) et du CRDI, lancé en 2001 (Mutero et al. 2005). Les faits saillants et les conclusions transversales de ces projets soulignent l'importance de l'évaluation des données épidémiologiques sur le paludisme liées à différents agro-écosystèmes et à diverses pratiques culturelles, et de la prise en compte des besoins de différents groupes.

En Ouganda et en Tanzanie, le paludisme touche surtout les collectivités rurales, où l'agriculture est la pierre angulaire de l'économie familiale et où la pauvreté et l'analphabétisme sont répandus. Dans ces pays, le climat tropical est propice à la survie des populations de vecteurs et de parasites et, par conséquent, à des taux élevés de transmission du paludisme. La prévalence de la maladie est également élevée et entrave le développement économique et social.

Les causes apparentes du paludisme

Le sud-ouest de l'Ouganda est connu pour ses épidémies de paludisme du début des années 1990, qui ont entraîné des taux de morbidité et de mortalité de plus de 75 % et 25 % respectivement, parmi les patients externes et les malades hospitalisés dans les régions rurales (UG-MOH 1998). Selon des enquêtes paludométriques, cette région est considérée comme une zone où le taux de transmission du paludisme est faible à modéré. Ces nouvelles et vastes éclosions ont été attribuées à des facteurs comme les changements des conditions météorologiques, la gestion environnementale, les tendances migratoires, le manque de connaissances sur la maladie et l'interruption de la prestation de services de santé (Lindsay et Birley 1996).

Les membres de la collectivité avaient le sentiment que cette occurrence accrue de la maladie dans ces deux districts en Ouganda était due à un certain nombre d'importants changements des modes de vie et dans les agro-écosystèmes, dont l'intégration de la pisciculture aux systèmes culturaux et d'élevage traditionnels; le recours accru aux méthodes de conservation de l'eau (barrages et réservoirs); la diminution de la pratique consistant à brûler des buissons et de la bouse de vache séchée dans les *kraals* (enclos à bétail); l'évolution des rôles sexospécifiques; la modification de l'alimentation des enfants (diminution de la consommation de lait); une plus grande ouverture aux idées extérieures; de nouvelles sources de revenus; les disparités entre les hommes et les femmes en ce qui a trait à l'accès aux ressources du ménage et de la collectivité, et à leur droit de regard sur celles-ci; les disparités dans l'accès à la formation; et les différences entre les hommes et les femmes dans la recherche de solutions médicales pour les différents membres de la famille.

Les changements de modes de vie et dans les agro-écosystèmes ont été induits par les politiques gouvernementales et la nécessité de transformer l'économie rurale. En Ouganda, le gouvernement a persuadé les pasteurs nomades de mettre fin à leurs migrations pour s'adonner à l'élevage sédentaire ou à la production laitière. Après quelques années, ils se sont plaints que leurs enfants mouraient du paludisme en raison de la modification des pratiques de gestion du bétail, de la restructuration des terres en propriétés familiales pour minimiser les déplacements des pasteurs; du passage du pastoralisme à l'agropastoralisme; et de l'augmentation des distances entre les habitations humaines et les bâtiments d'élevage. Les chercheurs ont émis l'hypothèse que la réduction de la taille des cheptels, et le fait de loger le bétail dans des bâtiments éloignés des maisons, ont probablement favorisé l'augmentation des contacts humains-vecteurs avec l'anophèle, un moustique zoophile (dont les préférences alimentaires vont aux animaux plutôt qu'aux humains) vecteur du paludisme. Par conséquent, les moustiques se sont nourris davantage sur les humains que sur les animaux, augmentant ainsi considérablement la propagation de la maladie.

Le paludisme est endémique presque partout en Tanzanie. La situation n'est toutefois pas homogène, et il existe des différences marquées en ce qui a trait à la saisonnalité du paludisme. Comme en Ouganda, la maladie touche principalement les collectivités rurales, mais on en sait bien peu sur l'incidence de l'agriculture sur le paludisme. En Afrique, où la maladie atteint son paroxysme pendant les moissons, un seul accès de paludisme entraîne des coûts qui équivalraient à dix jours de travail perdus. Les familles touchées ne réussissent donc à moissonner qu'environ

40 % des terres disponibles pour les cultures, alors que les familles en santé parviennent à récolter jusqu'à 75 % de la production des terres disponibles (deBartolome et Vosti 1995). Les pratiques culturales et la gestion des ressources naturelles ont un effet direct sur les risques d'infection palustre et la vulnérabilité au paludisme.

Dans le district de Mvomero en Tanzanie centrale, la transmission la maladie est chronique, la prévalence des infections palustres se situant à environ 43 % (Mboera et al. 2006). L'économie du district dépend en très grande partie de l'agriculture, en particulier de la production végétale. Le revenu de plus de 80 % des adultes de Mvomero provient de l'agriculture de subsistance. Les monocultures, les cultures mixtes et les polycultures sont très répandues dans le district. Toutefois, on ne sait pas grand-chose de l'incidence des diverses utilisations des terres et des différents agro-écosystèmes sur le paludisme. Les connaissances sur les interactions entre les systèmes de production agricole et le paludisme restent fragmentaires. Il est essentiel d'obtenir des données fiables sur les risques environnementaux pour la santé afin de prévenir le paludisme et de lutter contre cette maladie, d'orienter la planification et l'élaboration des politiques de santé fondées sur des données probantes et de favoriser les plans d'action intersectorielle dans le but de réduire la propagation du paludisme.

Les liens entre l'agriculture et le paludisme

Les systèmes d'exploitation agricole influent sur le paludisme en modifiant l'écologie des moustiques vecteurs de la maladie ou les contacts humains-vecteurs (Ijumba et Lindsay 2001). La mise en valeur des ressources hydriques donne lieu à l'apparition de nouveaux sites de reproduction des moustiques, habituellement conjuguée à des changements démographiques. Cela modifie les contacts humains-vecteurs-parasites et facilite la propagation du paludisme et des autres maladies à transmission vectorielle (Keiser et al. 2005; Mutero et al. 2006). Néanmoins, l'incidence de l'agriculture et des pratiques de gestion des ressources naturelles sur le paludisme n'est pas généralement reconnue ou étudiée en Afrique. On dispose donc de très peu d'information sur les effets néfastes du paludisme sur la sécurité alimentaire des ménages, la main-d'œuvre et les investissements dans l'agriculture. De plus, les données scientifiques sur les liens entre les systèmes d'exploitation agricole, les facteurs socioculturels et économiques et les risques d'exposition au paludisme sont rares. Il importe d'étudier le paludisme au regard de l'agriculture, car les progrès dans les pratiques culturales permettent non seulement d'améliorer la santé et les moyens de subsistance, mais aussi de modifier les facteurs de risque de contracter le paludisme en Afrique de l'Est.

À propos des trois projets

Dans le cadre de l'initiative SIMA, les trois projets avaient pour objet de créer de nouvelles connaissances en cernant les principaux déterminants de la transmission du paludisme en regard des systèmes d'exploitation agricole et agropastoraux ainsi

que de l'aquaculture. Ils visaient aussi à mettre en lumière les moyens de lutte contre le paludisme pouvant être élaborés et utilisés à grande échelle par les collectivités et les autorités de la région.

Les objectifs de ces études étaient dans le droit fil de ceux de SIMA et de son mandat, à savoir la production de connaissances sur l'interdépendance du paludisme et de l'agriculture (les liens complexes entre les facteurs socioculturels, économiques et environnementaux découlant de la gestion des ressources naturelles et des activités de production); et les moyens de contenir la propagation du paludisme afin d'améliorer la santé et le bien-être, d'accroître la productivité agricole et de réduire la pauvreté.

Méthodologie

Les trois projets (respectant l'esprit de SIMA) étaient fondés sur une approche écosystémique de la santé (Lebel 2003). Tous trois portaient sur les liens entre l'agriculture, les pratiques de gestion des ressources naturelles et le paludisme, afin de déterminer les différents éléments épidémiologiques du paludisme et leurs répercussions socio-économiques. En Ouganda (deux projets), l'étude était axée sur le rôle de l'élevage et des pratiques de gestion du bétail dans les collectivités Bahima ainsi que sur l'influence de l'aquaculture sur le paludisme dans les collectivités Mutara, dans le sud-ouest du pays, région très touchée par le paludisme. En Tanzanie (un projet), les chercheurs se sont concentrés sur le paludisme en relation avec divers agro-écosystèmes, pratiques culturelles et facteurs socio-économiques dans le district rural de Mvomero, au centre du pays.

Le choix de la zone géographique et les caractéristiques de chaque région à l'étude diffèrent d'un projet à l'autre. Deux projets ont été menés en Ouganda en raison du nombre croissant des épidémies de paludisme signalées dans le sud-ouest du pays. En Tanzanie, c'est la présence de différents agro-écosystèmes proches les uns des autres au sein d'une zone où le paludisme est endémique qui a guidé le lieu de l'étude. Cette région se caractérise par la culture de la canne à sucre, l'irrigation de rizières par submersion et d'autres méthodes, les savanes humides et les savanes arides (Fig. 13.2).

Bien que la conception de la recherche ait été distincte pour chaque projet, chacun d'entre eux était fondé sur des enquêtes entomologiques (prélèvement d'échantillons de larves et de moustiques adultes, localisation des aires de reproduction, détermination des indices sporozoïtiques, par exemple), paludométriques (prévalence et incidence du paludisme) et sociologiques semblables. De plus, des ateliers de diagnostics communautaires ont été organisés à l'intention des collectivités agricoles et d'autres parties prenantes. Les emplacements choisis pour les études, y compris les systèmes d'exploitation agricole, les villages et les établissements de santé, ont été géoréférencés par GPS. Toutes les données ensuite été reportées sur des cartes créées à l'aide du système d'information géographique (SIG).

Chaque projet a été planifié et conçu par une équipe de recherche multidisciplinaire indépendante, en collaboration avec les responsables des politiques, les élus

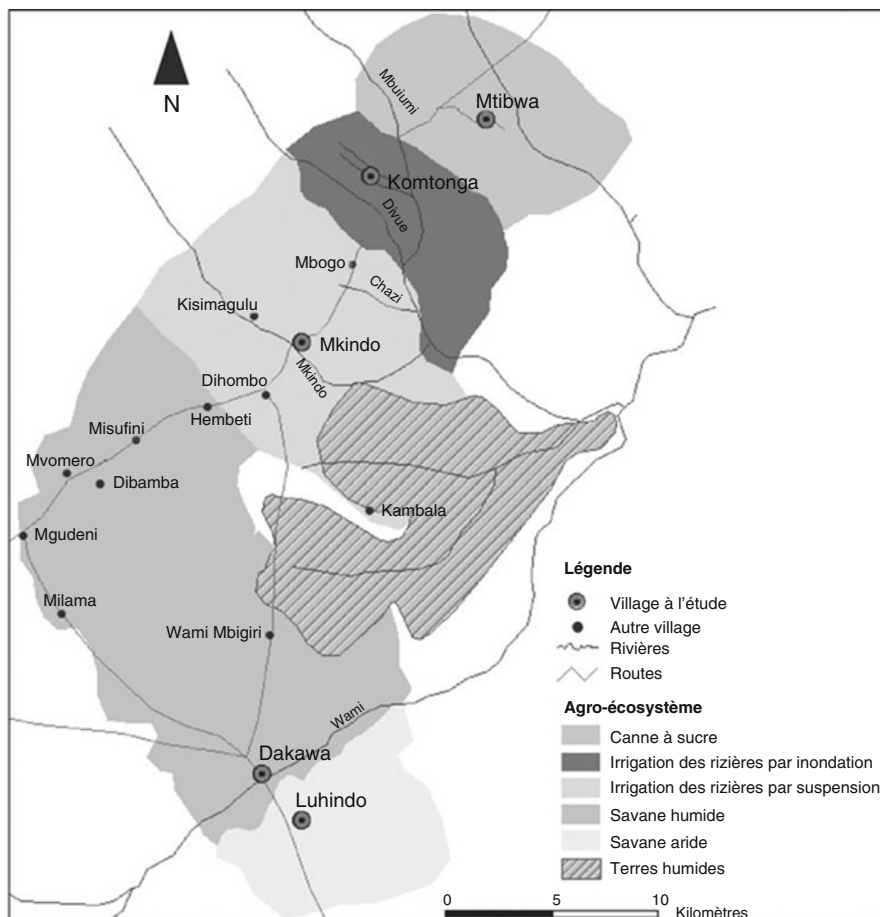


Fig. 13.2 Agro-écosystèmes du district de Mvomero, en Tanzanie

locaux et d'autres intervenants dont la collaboration était essentielle à la réussite du projet. Les projets ont mis à profit les méthodes et les expériences des chercheurs de diverses disciplines, dont des experts en agriculture (agronomie, entreprises agro-alimentaires, vulgarisation agricole et sciences de l'agriculture), sociologie, santé publique (épidémiologie, écologie des maladies, parasitologie et entomologie), SIG, environnement et biométrie. Dans le cadre de chaque projet, les équipes ont synthétisé leurs travaux pour en arriver à une définition commune du problème et des pistes de recherche. Le grand volume de données contextuelles recueillies s'est révélé d'une importance cruciale pour la reformulation des questions et la détermination des causes probables des problèmes.

Conformément à l'approche participative, les intervenants ont été sensibilisés aux objectifs de chaque projet et aux activités de recherche prévues, et ont aidé à mobiliser leur collectivité, conseillé l'équipe de recherche dans le cadre des enquêtes menées

auprès des ménages et pris part à la collecte des informations liées au paludisme. Des données sur les variables socio-économiques et sexospécifiques, et sur les moyens de subsistance usuels, ont également été recueillies. Des réunions ont été tenues régulièrement avec les chefs des villages pour faire le point sur les progrès réalisés et déterminer la voie à suivre. La synthèse des données a été faite en collaboration par les équipes de recherche, les membres des collectivités, les autorités des districts et les responsables des politiques. À la suite de la rétroaction qu'elles ont reçue au sujet des résultats du projet, les collectivités ont fait part d'observations précieuses pour l'application des connaissances et la détermination des mesures possibles d'éradication des moustiques et du paludisme.

Résultats de la recherche

Projet sur le bétail et le paludisme en Ouganda

Le projet sur le bétail et le paludisme en Ouganda a établi que l'incidence de cette maladie dans la région à l'étude a beaucoup augmenté depuis les enquêtes entomologiques des années 1960 (Bennett et Hall 1968; Okello-Onen, non publié). Les politiques de remembrement adoptées dans ce pays ont modifié les relations habituelles entre les pasteurs et leurs troupeaux : graduellement, les bergers ont quitté leurs huttes traditionnelles situées près des enclos de nuit (les *kraals*) pour habiter des maisons éloignées des enclos. Un autre projet avait pour objet de comparer la charge de morbidité attribuable au paludisme chez les pasteurs nomades traditionnels, les éleveurs sédentaires et ceux en transition. Les bergers véritablement nomades dénombrés durant la mise en œuvre du projet étaient beaucoup moins nombreux que les chercheurs l'avaient prévu. Ils s'attendaient à recenser 150 ménages nomades dans les huit villages, mais il ne s'en trouvait que 16. Il a donc été impossible d'établir une comparaison valable des principales variables entre les trois types de collectivité. Les résultats préliminaires de la recherche étaient cependant différents de ce qui avait été escompté. Bien que la prévalence du paludisme ait été sensiblement la même chez les pasteurs nomades, les éleveurs sédentaires et les populations en transition (Fig. 13.3), il était plus probable que la charge de morbidité attribuable au paludisme soit plus élevée dans ce dernier groupe.

On s'attendait à ce que le risque d'exposition au parasite du paludisme soit plus élevé chez les sédentaires que parmi les pasteurs nomades ou les populations en transition. Notamment parce que, en raison de la proximité des nomades avec leurs troupeaux, les moustiques se nourriraient moins sur les humains (un phénomène connu sous le nom de zooprophyllaxie passive), réduisant ainsi la propagation du paludisme. Toutefois, il a été déterminé que l'*Anopheles arabiensis*, connue pour être zoophile et opportuniste dans ses choix de nourriture (tant le bétail que les humains), était absente des sites du projet. Une explication possible serait le fort volume de pyréthrinés de synthèse appliqués sur le bétail afin de lutter contre les tiques et les mouches tsé-tsé et qui aurait pour effet de neutraliser les moustiques.

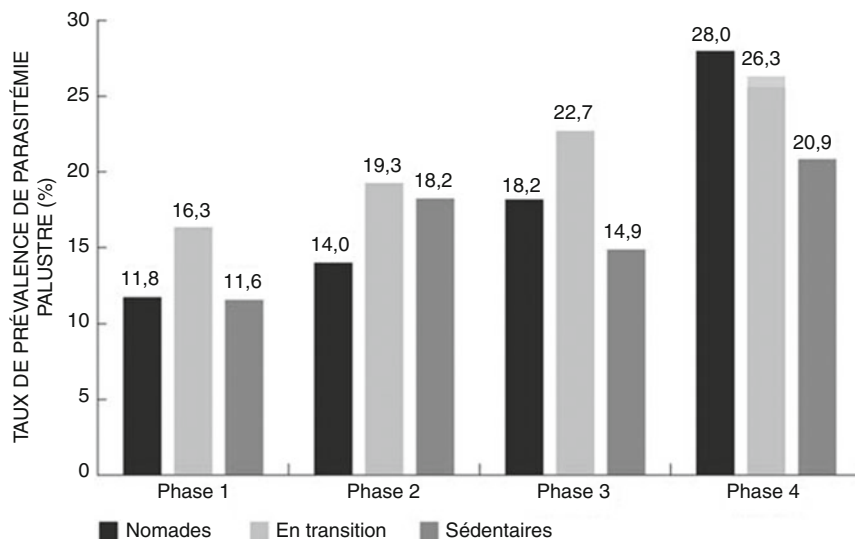


Fig. 13.3 Prévalence du paludisme au sein des collectivités nomades, en transition et sédentaires, dans le comté de Nyabushozi, district de Kiruhura, Ouganda

Le projet a permis de déterminer que *Anopheles gambiae*, de morphologie semblable, était le vecteur le plus fréquent et semblait préférer les humains. Des données accessoires sur les aspects écologiques, sociaux, économiques et culturels des collectivités ont révélé que l'attribution des terres et la privatisation n'avaient pas tenu compte de l'accès à l'eau. La prolifération massive de bassins de retenues d'eau destinés aux humains et aux animaux et l'augmentation des aires de reproduction des vecteurs qui s'ensuivirent ont influé sur la transmission du paludisme. La prévalence accrue de la maladie a également été attribuée au moindre recours aux méthodes préventives habituelles dans cette culture telles que l'utilisation de la bouse séchée comme combustible ou d'herbes comme traitement antipaludique; à l'augmentation de la densité de la population humaine; aux manifestations locales des changements climatiques; et à la résistance accrue aux antipaludiques, accroissant la présence de la maladie au sein de la population.

Les résultats ont montré en outre que la reproduction des anophèles était influencée par la végétation flottante et les niveaux d'ombre autour des points d'eau. On n'a détecté aucune aire de reproduction lorsque la végétation flottante (*Azolla filiculoides* ou « fougère d'eau ») recouvrait plus de 90 % de la surface de l'étang, et les anophèles en étaient presque complètement éliminés. La plantation d'arbres permet de créer des zones d'ombre autour des étangs et de réduire la température de l'eau, créant ainsi pour certaines espèces de moustiques des conditions défavorables à la ponte des œufs. De plus, les arbres plantés autour des étangs et des barrages peuvent empêcher l'accès des animaux aux points d'eau, réduisant la création d'empreintes de sabots, endroits propices à la reproduction des moustiques.

L'habitation aussi influe grandement sur la densité de population des anophèles adultes. Les chaumières attirent un plus grand nombre de moustiques que les maisons ayant un toit de métal ou de tuiles. L'installation de feuilles de polyéthylène au plafond des maisons aux toits de chaume peut réduire le nombre d'aires de repos intérieures des moustiques.

Projet sur l'aquaculture et le paludisme en Ouganda

Ce projet mené dans le cadre de l'initiative SIMA a démontré que la modification des pratiques culturelles, en particulier l'ajout de l'élevage piscicole à l'agriculture traditionnelle, ont aggravé le problème du paludisme au sein de la collectivité Mutara. On y signale des taux de prévalence élevés de la maladie parmi les humains, jusqu'à 60 % en moyenne, et un indice sporozoïtique de 4 % chez les moustiques. Cette information, que les collectivités ignoraient, a incité ces dernières à prendre le paludisme plus au sérieux, notamment en donnant une plus grande priorité aux mesures de lutte contre la maladie. Avant le projet, ces collectivités estimaient que les infections à répétition et les symptômes graves de paludisme (telles que les convulsions et la confusion mentale) relevaient de la sorcellerie, ce qui compromettait les démarches en vue de reconnaître et de lutter contre la maladie. Ils ne savaient pas que le paludisme était transmis par les anophèles femelles qui se reproduisent dans les eaux stagnantes retenues dans les aisselles des feuilles de certaines plantes et dans les étangs sans poisson. Ils n'avaient pas non plus conscience du comportement et de l'infectiosité des moustiques adultes, ni ne savaient comment interpréter les différents niveaux de parasitémie. Grâce à leur participation au projet et à la mise en commun des enseignements tirés de la recherche, les représentants des collectivités ont acquis de précieuses connaissances sur le paludisme, ce qui leur a permis de réclamer de nouveaux services de laboratoire pour la prise en charge du paludisme. Ils ont conçu des pièces de théâtre pour diffuser ces connaissances aux collectivités voisines. Le changement de comportement des collectivités Mutara, souhaitant obtenir des services de dépistage du paludisme plus modernes, fait contrepois aux superstitions et aux croyances traditionnelles quant aux manifestations cliniques de la forme la plus sévère du paludisme.

Projet sur les agro-écosystèmes et le paludisme en Tanzanie

L'étude menée en Tanzanie indique que la transmission du paludisme et l'étendue de la maladie varient d'un agro-écosystème à l'autre. Comme on pouvait s'y attendre, la culture du riz en terrain irrigué contribue à l'intensité de la transmission du paludisme et à la prévalence de la maladie plus que d'autres agro-écosystèmes. La prévalence des co-infections par le paludisme et l'helminthe était la plus élevée parmi les écoliers qui habitent près des rizières. Un tiers seulement des personnes malades se

sont rendues dans un établissement de santé pour y être traitées, et le système de santé publique n'était accessible qu'à moins de la moitié des personnes ayant besoin de soins. La consultation de pharmaciens étant l'autre source de traitement la plus fréquemment utilisée, une part inappréciable des revenus déjà limités des ménages était consacrée à des traitements curatifs et préventifs du paludisme autoprescrits.

Bien que la majorité des collectivités agricoles considèrent le paludisme comme le problème de santé publique le plus important, elles n'ont généralement qu'une connaissance limitée de la maladie, de sa relation avec les pratiques culturelles et des mesures de lutte contre le paludisme, un savoir qui dépendait d'ailleurs du niveau d'éducation de la personne interrogée (Mboera et al. 2010). L'étude a révélé que les pertes financières subies par les ménages en raison du paludisme et les dépenses liées à son traitement et à sa prévention, étaient considérables. La prévalence et la propagation du paludisme étaient importantes dans les collectivités pratiquant la culture du riz en terrain irrigué. Ce phénomène s'observe surtout parmi les collectivités où la riziculture de subsistance repose sur des systèmes traditionnels qui sont fragmentés et dont l'irrigation déficiente crée des « poches » qui constituent des aires de reproduction idéales pour les moustiques. En outre, la majorité des ménages avaient pour habitude d'attendre avant de se faire soigner.

La participation active de la collectivité et des secteurs autres que celui de la santé (agriculture, gestion de l'eau) à l'élaboration de stratégies de lutte contre le paludisme à l'échelle locale a contribué à la réforme des politiques visant à lutter contre cette maladie, notamment à la modification du plan stratégique national de lutte contre le paludisme, prévoyant des mesures à moyen terme (2008-2013). Le Comité national consultatif pour la lutte contre le paludisme comprend désormais des membres qui ne sont pas du domaine de la santé, mais viennent notamment du ministère de l'Agriculture et de l'Irrigation (TZ-MOH 2008).

Résultats

Les deux projets réalisés en Ouganda ont donné des résultats extrêmement intéressants et favorisé l'adoption de mesures de lutte contre le paludisme qui englobent le recours à des stratégies de gestion environnementale et à des pratiques culturelles écologiques, étayées par le renforcement des capacités communautaires d'appuyer les mesures de lutte contre le paludisme. Ces stratégies comprennent la gestion des plans d'eau; le nettoyage des étangs artificiels servant à recueillir l'eau de pluie de même que l'amélioration de leur conception et de leur construction; le recouvrement ou le remplissage des endroits où l'eau s'accumule (empreintes de sabots et autres dépressions, récipients); l'introduction de l'azolla (plante aquatique) dans les plans d'eau; l'utilisation d'agents de lutte biologique tel que *Bacillus thuringiensis*; la plantation d'arbres d'ombre autour des plans d'eau; et l'amélioration de la conception et de la structure des maisons pour empêcher les moustiques d'y entrer.

L'introduction de l'azolla dans les étangs où s'abreuve le bétail et le recours à d'autres méthodes comme la création de zones d'ombre autour des plans d'eau, a

considérablement réduit le nombre des aires de reproduction des moustiques. Ce sont là d'importantes interventions agro-écosystémiques dont d'autres collectivités peuvent s'inspirer, en plus d'autres stratégies de lutte contre le paludisme.

En faisant ressortir les liens entre le paludisme et la prolifération des larves de moustiques dans les bassins de retenues d'eau des collectivités en transition, le projet mené en Ouganda a permis de réfuter les croyances selon lesquelles le risque d'infection était plus important dans les collectivités sédentaires. Il a aussi été déterminé qu'une espèce particulière de moustiques (*A. gambiae*) en était le principal vecteur. Ce dernier est peut-être lié à certaines pratiques instaurées pendant la transition vers la sédentarisation, notamment la modification de la structure des maisons, la plus grande distance entre celles-ci et les *kraals* ainsi que le début des activités agricoles ou à la faible immunité des jeunes au sein de cette population jusque-là moins exposée. Une démarche initiale plus circonscrite n'aurait servi qu'à produire des résultats négatifs et stériles.

Le projet sur l'aquaculture et le paludisme en Ouganda a fourni des données probantes confirmant les avantages de l'approche écosanté. Grâce aux connaissances scientifiques résultant de la recherche participative à laquelle elles ont collaboré, les collectivités de Mutara ont réclamé des services de diagnostic fournis par des laboratoires privés, qu'elles utilisent actuellement pour assurer le dépistage précoce du paludisme avant d'acheter des antipaludiques en pharmacie.

Les enseignements tirés de la recherche en Tanzanie ont réitéré l'importance de la participation des collectivités et des responsables de politiques à la détermination des problèmes et des priorités de recherche. Les défis les plus difficiles à surmonter ont été l'absence de corrélation – et les contradictions – entre l'information recueillie et la formation offerte aux collectivités par les agents de vulgarisation agricole et sanitaire au sujet des pratiques culturelles et de la lutte contre le paludisme. Le projet a produit de nouvelles connaissances sur les liens entre l'agriculture et le paludisme ainsi que des données probantes sur les relations entre les pratiques culturelles et les co-infections parasitaires, en plus de renforcer la volonté des collectivités d'élaborer les stratégies voulues pour lutter contre le paludisme.

Les résultats ont montré que l'utilisation des terres et la gestion de l'eau dans les rizières influent sur l'activité des moustiques ainsi que sur la prévalence du paludisme et d'autres maladies parasitaires. L'adoption de pratiques culturelles appropriées, dont l'irrigation intermittente, peuvent être améliorées grâce à des programmes d'éducation communautaires. La transmission du paludisme variant considérablement d'un système de production agricole à l'autre, les interventions doivent prendre en compte les systèmes d'exploitation et les pratiques culturelles, la prévalence locale du paludisme et les voies de transmission.

Les techniques d'application des connaissances utilisées en Tanzanie ont fourni une tribune essentielle au partage des résultats de recherche avec la collectivité, les décideurs et les responsables des politiques. En outre, les relations avec les médias ont été utiles pour faire connaître les constatations de la recherche au public et aux responsables des politiques. La recherche participative était une expérience nouvelle pour les collectivités et toutes les parties prenantes en ont vanté les mérites (Mlozi et al. 2006).

Ces trois projets ont permis de créer un modèle solide de renforcement des capacités en recherche transdisciplinaire. Les études ont favorisé les interactions et consolidé les partenariats entre les équipes de recherche, les responsables des politiques, les praticiens et les collectivités. Les parties prenantes ont ainsi pu mieux saisir la façon de penser de chacun et en arriver à une compréhension commune des questions abordées dans le cadre de la recherche. Les projets ayant établi des liens entre les pratiques culturelles, les modes de vie et les risques de paludisme, les collectivités ont pu déterminer les interventions antipaludiques qu'il était possible de mettre en œuvre. Les projets ont permis de soutenir la formation d'étudiants des cycles supérieurs.

Dans l'ensemble, les projets ont donné une meilleure idée de la complexité de l'épidémiologie du paludisme et fourni des données probantes sur les moyens grâce auxquels les équipes ont su mieux comprendre les collectivités, le paludisme et le milieu agricole. En Ouganda, les perceptions, les connaissances et les comportements des collectivités ont considérablement changé s'agissant des liens entre les moustiques et le paludisme. Plusieurs villageois ont commencé à nettoyer les points d'eau et les propriétés familiales afin de réduire le nombre d'aires de reproduction et de repos des moustiques. Et beaucoup ont acheté des moustiquaires pour leur famille, ce qui jusqu'alors ne leur avait pas semblé prioritaire.

Dans les deux pays, les ministères de la Santé ont soutenu les projets financièrement. En Ouganda, les districts où se sont déroulées les études ont promis d'intégrer des mesures de gestion environnementale du paludisme à leurs plans stratégiques et de développement. En Tanzanie, les secrétaires permanents des ministères de la Santé, de l'Agriculture, de l'Environnement et de l'Élevage ont volontairement participé aux ateliers sur l'application des résultats de recherche. Cette participation était essentielle à l'élaboration d'une politique tanzanienne de lutte contre le paludisme mieux intégrée à tous les secteurs.

Conclusion

Les trois projets ont permis de mieux comprendre dans la pratique les changements environnementaux et d'autres transformations qui contribuent à la propagation du paludisme. Sans la démarche écosanté, certains de ces projets de recherche seraient restés au point mort une fois invalidée l'hypothèse initiale formulée par les villageois et les chercheurs. L'approche écosanté a fourni un cadre adaptable permettant d'axer la recherche sur d'autres aspects du paludisme (l'équipe de l'Ouganda a travaillé avec d'anciens pasteurs sur la question de l'entreposage de l'eau). Le projet a produit de nouvelles données sur les déterminants de la morbidité liée au paludisme, la propagation de la maladie, la complexité et la diversité des facteurs en cause et leurs répercussions dans les régions rurales. La recherche a montré que les hypothèses les plus répandues concernant le paludisme ne reflétaient qu'un seul aspect d'une réalité plus complexe, et tous les acteurs ont pris part à la réflexion qui a permis de déterminer un plus grand nombre de facteurs du paludisme et d'obstacles à surmonter. Dans le contexte de l'écosanté, de nouvelles démarches, plus fructueuses, ont émergé.

Les données probantes issues des études indiquent qu'il est possible d'élaborer et de mettre en œuvre des stratégies de lutte contre le paludisme adaptables et rationnelles. Elles font état également de la nécessité d'entreprendre d'autres recherches pour mettre à l'essai ces stratégies et y donner suite afin d'éradiquer le paludisme.

Remerciements Ce chapitre est le produit d'un travail d'équipe reposant sur un protocole de recherche transdisciplinaire en Ouganda et en Tanzanie, et le couronnement des efforts de nombreuses collectivités et d'un large éventail d'intervenants. Nous remercions le Dr Clifford Muteru pour son apport précieux en tant que coordonnateur du Systemwide Initiative of Malaria and Agriculture (SIMA), ainsi que le professeur David Bradley, de la London School of Hygiene and Tropical Medicine, et la Dr^e Anne Bernard pour leurs judicieux conseils. Le CRDI a accordé son soutien à ces travaux dans le cadre des projets n^{os} 100927-02 et 102155. Le ministère des Affaires étrangères des Pays-Bas a financé la recherche sur les agro-écosystèmes et le paludisme en Tanzanie, par l'intermédiaire de l'Institut international de gestion des ressources en eau.

Bibliographie

- Bennett, J., et Hall, S.H. (dir.) (1968). *Uganda Atlas of Disease*. Oxford University Press, Nairobi, Kenya.
- deBartolome, C.A., et Vosti, S.A. (1995). « Choosing Between Public and Private Health Care: A Case Study of Malaria Treatment in Brazil », *Journal of Health Economics*, vol. 14, p. 191–205.
- Ijumba, J.N., et Lindsay, S.W. (2001). « Impact of Irrigation on Malaria in Africa: Paddies Paradox », *Medical and Veterinary Entomology*, vol. 15, p. 1–11.
- Keiser, J., De Castro, M.C., Maltese, M.F., Bos, R., Tanner, M., Singer, B.H., et Utzinger, J. (2005). « Effect of Irrigation and Large Dams on the Burden of Malaria on a Global and Regional Scale », *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, vol. 72, p. 392–406.
- Lebel, J. (2003). *La santé : une approche écosystémique*. Centre de recherches pour le développement international, Ottawa Canada. <http://www.idrc.ca/FR/Resources/Publications/Pages/IDRCBookDetails.aspx?PublicationID=332>.
- Lindsay, S.W., et Birley, M.H. (1996). « Climate Change and Malaria Transmission », *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, vol. 90, p. 573–588.
- Mboera, L.E.G., Fanello, C.I., Malima, R.C., Talbert, A., Fogliati, P., Bobbio, F., et Molteni, F. (2006). « Comparison of the Paracheck-Pf Test to Microscopy for Confirmation of *Plasmodium falciparum* Malaria in Tanzania », *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, vol. 100, n^o 2, p. 115–122.
- Mboera, L.E.G., Mlozi, M.R.S., Senkoro, K.P., Rwegoshora, R.T., Rumisha, S.F., Mayala, B.K., Shayo, E.H., Senkondo, E., Mutayoba, B., Mwingira, V., et Maerere, A. (2007). *Malaria and Agriculture in Tanzania: Impact of Land Use and Agricultural Practices on Malaria Burden in Mvomero District*. Rapport d'orientation, Institut National de la Recherche Médicale, Dar es Salaam, Tanzanie.
- Mboera, L.E.G., Shayo, E.H., Senkoro, K.P., Rumisha, S.F., Mlozi, M.R.S., et Mayala, B.K. (2010). « Knowledge, Perceptions and Practices of Farming Communities on Linkages between Malaria and Agriculture in Mvomero District, Tanzania », *Acta Tropica*, vol. 113, n^o 2, p. 139–144.
- Mlozi, M.R.S., Shayo, E.H., Senkoro, E.H., Mayala, B.K., Rumisha, S.F., Mutayoba, B., Senkondo, E., Maerere, A., et Mboera, L.E.G. (2006). « Participatory Involvement of Farming Communities and Public Sectors in Determining Malaria Control Strategies in Mvomero District, Tanzania », *Tanzania Health Research Bulletin*, vol. 8, n^o 3, p. 134–140.

- Mutero, C.M., Amerasinghe, F., Boelee, E., Konradsen, F., Van der Hoek, W., Nevondo, T., et Rijsberman, F. (2005). « Systemwide Initiative on Malaria and Agriculture: An Innovative Framework for Research and Capacity Building », *EcoHealth*, vol. 2, n° 1, p. 11–16.
- Mutero, C.M., McCartney, M., et Boelee, E. (2006). *Understanding the Links between Agriculture and Health: Agriculture, Malaria and Water-Associated Diseases*. Dossier 6. Institut international de recherche sur les politiques alimentaires, Washington, DC, É.-U.
- OMS (Organisation mondiale de la Santé) (2008). *World Malaria Report 2008*. OMS, Genève, Suisse. Résumé en français : <http://www.who.int/malaria/publications/atoz/MAL2008-SumKey-FR.pdf>; document en anglais : <http://www.who.int/malaria/publications/atoz/9789241563697/en/index.html>.
- Rowe, A.K., Rowe, S.Y., Snow, R.W., Korenromp, E.L., Armstrong-Schellengberg, J.R.M., Stein, C., Nahlen, B.L., Bryce, J., Black, R.E., et Steele, R.W. (2006). « The Burden of Malaria Mortality among African Children in the Year 2000 », *International Journal of Epidemiology*, vol. 35, p. 691–704.
- TZ-MOH (Ministère de la Santé et de la sécurité sociale de Tanzanie) (2008). *Medium Term Malaria Strategic Plan, 2008-2013*. TZ-MOH, Dar es Salaam, République Unie de Tanzanie.
- UG-MOH (Ministère de la Santé de l'Ouganda) (1998). *Uganda National Malaria Control Policy*. UG-MOH, Kampala, République de l'Ouganda.

Chapitre 14

Une approche écosystémique pour la prévention de la maladie de Chagas dans les zones rurales du Guatemala

Carlota Monroy, Xochitl Castro, Dulce Maria Bustamante, Sandy Steffany Pineda, Antonieta Rodas, Barbara Moguel, Virgilio Ayala et Javier Quiñonez

En Amérique latine, plus de 10 millions de personnes sont porteuses d'un parasite qui les rend susceptibles de développer la maladie de Chagas. Cette maladie chronique et invalidante est causée par un parasite hématophage microscopique, appelé *Trypanosoma cruzi*. La transmission du parasite est attribuable à plusieurs espèces d'insectes, dont les punaises de lit ou triatomés. En général, cette maladie se contracte pendant l'enfance et présente des symptômes pseudogrippaux. Toutefois, des symptômes plus sévères touchant le système digestif et le cœur apparaissent plus tard chez un tiers environ des personnes atteintes. La maladie de Chagas tue plus de 10 000 personnes par an (OMS 2013).

Dans la nature, le parasite vit à l'intérieur de plus de 150 espèces de mammifères, y compris chez l'être humain. Il se transmet principalement par contact avec les déjections infectées d'un vecteur. De nombreuses espèces de vecteur se sont particulièrement bien adaptées à la vie dans ou à proximité des maisons paysannes construites en briques séchées et recouvertes de toits de chaume, que l'on trouve habituellement dans les régions les plus pauvres. Certains de ces vecteurs ne sont pas natifs de la région et n'y ont pas d'habitats ou d'hôtes naturels. L'amélioration de l'hygiène et la pulvérisation régulière d'insecticide en viennent à bout, car ces vecteurs ne peuvent survivre ailleurs. Toutefois, certains des insectes vecteurs natifs du Guatemala et d'autres régions d'Amérique centrale, qui y sont très répandus, peuvent facilement réinfester les maisons après le traitement insecticide.

C. Monroy (✉) • X. Castro • D.M. Bustamante • A. Rodas • B. Moguel
Laboratorio de Entomología Aplicada y Parasitología (LENAP), Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), Guatemala, Guatemala
Courriel: mcarlotamonroy@gmail.com

S.S. Pineda
Institut de biosciences moléculaires, Université de Queensland, St. Lucia, QLD, Australie

V. Ayala • J. Quiñonez
Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), Guatemala, Guatemala

Un de ces insectes, *Triatoma dimidiata*, natif d'Amérique centrale, est un important vecteur de la maladie de Chagas. Il vit dans les forêts et dans d'autres sites, mais il envahit fréquemment les maisons et les jardins (les zones péri-domestiques). Au Guatemala, le parasite *T. cruzi* est présent dans les populations sauvages de *T. dimidiata* et ses animaux sauvages hôtes, notamment chez l'opossum et le tatou (Calderon et al. 2004; Monroy et al. 2003). C'est pourquoi les indices d'infestation des habitations les plus élevés se trouvent dans les régions déboisées, dans l'est du pays (Tabaru et al. 1999). Le contrôle de l'infestation des maisons à l'aide d'insecticides est difficile (Nakagawa, Cordon-Rosales, Juárez et al. 2003; Nakagawa, Hashimoto, Cordon-Rosales et al. 2003) et les réinfestations, fréquentes (Hashimoto et al. 2006). La réinfestation tient à la capacité de ces insectes d'habiter dans de nombreux environnements différents (domestiques, péri-domestiques et dans la nature) et de migrer de l'un à l'autre (Dumonteil et al. 2004; Monroy et al. 2003).

La distribution des vecteurs et le risque de contracter la maladie de Chagas sont étroitement liés aux mauvaises conditions socio-économiques et d'hygiène, à certaines caractéristiques culturelles et aux maisons en adobe (Bustamante et al. 2009). Il est impossible de lutter contre la maladie de Chagas sans inciter les gens à prendre part à la gestion de leur environnement. L'approche écosystémique propose une solution pragmatique à cette réalité complexe.

Garder les maisons en ordre (éviter l'amoncellement d'objets où les insectes peuvent se cacher) peut aider à prévenir les infestations (Zeledón et Rojas 2006), même si, dans bien des cas, ce n'est pas suffisant. La modification radicale et permanente des comportements qui s'impose pour lutter contre la maladie de Chagas dans l'ensemble de la collectivité n'est pas une tâche aisée. Il faut que les changements soient non seulement mis en pratique et intégrés dans la vie quotidienne, mais adoptés par les générations futures.

Cette étude s'est inspirée d'une approche écosystémique de la recherche sur la santé humaine (Lebel 2003) pour se pencher sur l'infestation de *T. dimidiata* dans les zones rurales du Guatemala. Une équipe de chercheurs de divers horizons (entomologie médicale, anthropologie, microbiologie, architecture et génie civil) ont travaillé ensemble en vue de comprendre les différentes facettes du problème et de concevoir des interventions pratiques pour réduire le risque de contracter la maladie de Chagas et améliorer le bien-être de la collectivité. La recherche a été lancée dans le département de Jutiapa, en collaboration avec les agents de santé publique locaux (unité des maladies à transmission vectorielle), les autorités villageoises et les simples citoyens qui ont donné leur avis sur la manière de mettre en œuvre les recommandations du projet. L'intervention finale, fondée sur les conclusions de la recherche, intégrait les pratiques et les connaissances locales et tenait compte des réalités économiques et culturelles, afin d'en faciliter la mise en œuvre par la population locale.

Le présent article résume les expériences liées à l'adoption d'une approche écosystémique, les constatations scientifiques et les difficultés éprouvées lorsqu'il s'est agi de coordonner les efforts des diverses parties prenantes. Il présente également les résultats d'une enquête sur les connaissances, attitudes et pratiques (CAP), d'une étude socio-économique et les efforts réalisés pour amener la collectivité à participer aux activités de gestion environnementale.

Mise en œuvre de l'approche

Quatre villages du département de Jutiapa ont participé à l'étude, à savoir El Tule et La Brea dans la municipalité de Quesada et El Sillon et La Perla dans la municipalité de Yupiltepeque (Fig. 14.1). Ces municipalités ont des niveaux socio-économiques similaires et sont typiques de cette région (Bustamante et al. 2009). Les sites d'étude, les facteurs de risque d'infestation des habitations (Bustamante et al. 2009), l'état des maisons, les études entomologiques, les pulvérisations d'insecticide et le recours à un plâtre amélioré comme enduit pour les murs d'adobe font l'objet de descriptions détaillées dans d'autres ouvrages (Monroy et al. 2009).

À la suite des études préliminaires sur les conditions de logement et l'infestation de *T. dimidiata*, les maisons des quatre villages ont été classées en trois catégories (A, B et C), principalement en fonction de l'état des murs et du niveau d'hygiène (Monroy et al. 2009). Les maisons de la catégorie A étaient dans le meilleur état, tandis que celles de la catégorie C étaient les pires, les murs d'adobe étant partiellement ou pas du tout recouverts de plâtre et l'hygiène laissant généralement à désirer.

Les données recueillies lors de ces études préliminaires ont été analysées afin de déterminer les facteurs de risque d'infestation des habitations par *T. dimidiata* (Bustamante et al. 2009). Quel que soit l'âge de la maison, l'infestation d'insectes est vraisemblablement moindre dans les logis dont les murs sont entièrement plâtrés et où règnent de meilleures conditions d'hygiène (maisons plus propres, sans

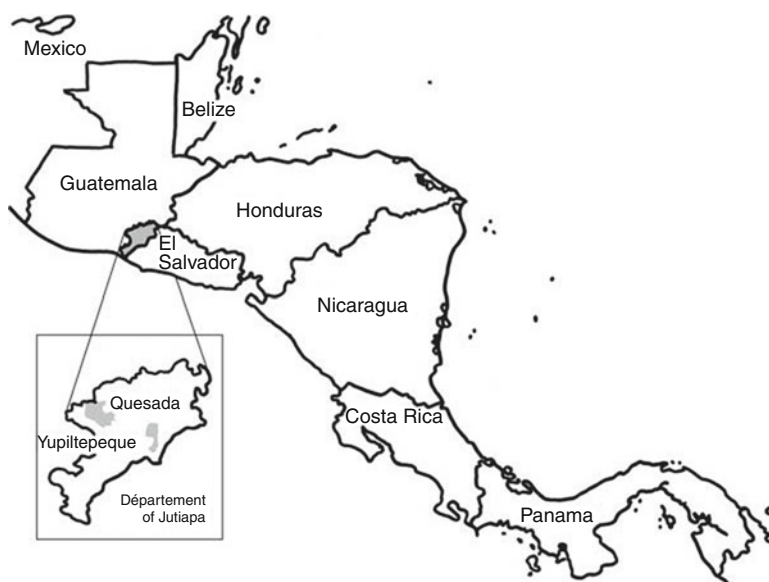


Fig. 14.1 Emplacement des sites d'étude : municipalités de Quesada et Yupiltepeque, département de Jutiapa, Guatemala, Amérique centrale

animaux à l'intérieur, aux sols nettoyés). La plupart des maisons réunissant ces conditions faisaient partie de la catégorie A et certaines de la catégorie B, mais la majorité des maisons à haut risque appartenaient à la catégorie C. Le plâtrage rudimentaire des murs constituant les travaux d'amélioration les plus couramment effectués dans les maisons des villages, il était conforme à la culture de suggérer l'adoption d'une technique améliorée pour le plâtrage des murs parmi les interventions visant à améliorer les habitations et à prévenir l'infestation de *T. dimidiata* (Monroy et al. 2009). Les entrevues menées afin de déterminer les méthodes traditionnelles de plâtrage des murs ont révélé que ce ne sont pas les hommes, mais plutôt les femmes et les enfants qui appliquent l'enduit à mains nues (Monroy et al. 2009).

« Intervention écosystémique » et « intervention traditionnelle »

Les villages d'El Tule et de La Brea ont participé à une « intervention écosystémique » (IE), tandis que les villages d'El Sillon et de La Perla ont pris part à une « intervention traditionnelle » (IT). Les deux types d'intervention (IE et IT) ont commencé par la pulvérisation d'insecticide (deltaméthrine 5 %) dans presque toutes les maisons, afin de réduire presque à zéro la population de vecteurs intradomestiques. Les enfants de moins de 15 ans ont été soumis à un dépistage sérologique, à l'aide du test ELISA (*enzyme-linked immunosorbent assay* – essai immunoenzymatique fondé sur la fixation), avec le consentement des parents. Le ministère de la Santé a administré à tous les enfants trouvés porteurs de *T. cruzi* un traitement au benznidazole. Des mesures d'amélioration des logis ont également été mises en œuvre dans les villages qui ont participé à l'intervention écosystémique (nommés villages IE pour les fins du présent chapitre). Le groupe de recherche a passé six mois à mener des ateliers et à promouvoir la participation de la collectivité pour améliorer le plâtrage des murs en utilisant des matériaux locaux. Diverses autres activités (décrites ci-après), organisées dans les villages IE pour compléter l'amélioration des maisons, ont grandement contribué à la réussite de ce type d'intervention.

Deux genres d'étude ont été menés dans les villages IE et dans les villages IT, avant et après les interventions afin d'en évaluer l'efficacité. Les chercheurs ont effectué des études entomologiques dans la totalité des maisons de chaque village, selon la méthode heure-personne, en vue de repérer les insectes. Une enquête CAP a été réalisée auprès de 30 % des ménages des deux villages pour déterminer comment les infestations d'insectes et la maladie de Chagas étaient perçues par la population.

Équipe de recherche et participation communautaire

Il n'a pas été facile d'obtenir une collaboration fructueuse entre les chercheurs de différentes disciplines. Les réunions fréquentes entre les chercheurs étaient essentielles. Il était important de définir des mesures et des objectifs communs fondés sur

les résultats, et de discuter des meilleurs moyens d'interagir avec les villageois pour exécuter les interventions, tout en respectant toujours les traditions locales. Une maison louée dans un des villages voisins (Jutiapa) est devenue le centre des opérations et un lieu de rencontre, ce qui a facilité les interactions entre les intervenants. Il était aussi primordial de travailler avec les agents de santé publique locaux de l'unité des maladies à transmission vectorielle pour avoir accès aux collectivités. Le suivi périodique des progrès du projet par les agents de santé publique du gouvernement central et du département de Jutiapa était important pour les aider à modifier leur point de vue selon lequel la pulvérisation d'insecticides était suffisante et la meilleure stratégie de lutte contre les vecteurs de la maladie de Chagas.

Les diverses activités tenaient toutes compte des principes de participation et d'équité. Une attention particulière a été accordée au respect des traditions locales pendant la mise en œuvre de l'intervention. Des entrevues avec les dirigeants communautaires ont aidé les équipes du projet à comprendre les pratiques culturelles liées au plâtrage des murs (Monroy et al. 2009).

L'anthropologue de l'équipe habitait près des villages IE, ce qui facilitait ses visites quotidiennes et lui a permis de se faire connaître des habitants et d'obtenir leur confiance. Elle a rendu visite à des femmes des villages pour leur parler d'hygiène domestique et leur expliquer comment faire en sorte que tous les membres de la famille aident à garder la maison propre. Les ingénieurs et les architectes ont également travaillé avec les villageois pour trouver les meilleurs matériaux locaux pour le plâtrage. Tous les matériaux ont ensuite été testés par le laboratoire de l'université afin d'en arriver à un produit final à la fois durable et applicable à mains nues, comme cela se fait depuis toujours.

Le nouveau plâtre mural exigeait l'adjonction de sable de rivière, mais il était rare dans les villages IE. L'équipe de chercheurs et les dirigeants locaux ont joint leurs efforts pour négocier l'acquisition de sable auprès des autorités municipales de Quesada, lesquelles leur ont fait don de dix chargements. Cette expérience a permis aux chefs des villages de développer leurs talents de négociateurs. L'agriculture étant l'occupation principale de ces villages, il était essentiel de tenir compte des dates des semis et des récoltes dans la planification des interventions (pulvérisation d'insecticides et plâtrage des murs, par exemple).

Au lieu de se centrer uniquement sur la lutte contre la maladie, les chercheurs ont proposé aux collectivités l'adoption d'une démarche autonome, qui les a incitées à participer à l'étude, car la maladie de Chagas n'était pas jusqu'alors considérée comme un problème prioritaire. Afin de tenir compte des intérêts communautaires mis en lumière au cours des discussions tenues dans les villages, d'autres activités ont été mises en place pour aider au développement de la collectivité. Des serres accueillant aussi bien des arbres fruitiers que des arbres natifs de la région ont été construites, la pépinière de la municipalité de Quesada a distribué gratuitement des semences et on a fait valoir l'importance du reboisement à la population. On a aussi organisé des ateliers sur l'élevage des « abeilles maya », ou abeilles royales, sans dard. Ces insectes pollinisateurs locaux sont aussi très appréciés par les populations rurales pour les propriétés médicinales de leur miel. Le nombre de ruches a augmenté dans la région, et certaines familles tirent un revenu de la vente de ruches à

d'autres villageois. De nombreuses autres activités ont contribué à la perception du projet non pas uniquement comme une mesure de lutte contre la maladie de Chagas, mais bien comme un projet de développement communautaire.

Deux jeunes des villages IE ont été recrutés comme assistants à la recherche. Ils ont aidé les chercheurs à comprendre les besoins et la situation de chaque famille des villages. Ils ont été non seulement les premiers à diriger les travaux d'amélioration des maisons exécutés dans le cadre du projet, mais aussi des exemples pour toute la collectivité, qui a été témoin des changements d'attitude et de l'état des logements. L'un de ces jeunes est plus tard devenu l'un des élus du village.

Enquête socio-anthropologique et analyse des données

Les chercheurs qui ont mené l'enquête CAP ont recueilli des données sur les connaissances concernant les triatomes et la maladie de Chagas, les comportements face à la maladie, les pratiques d'hygiène dans les ménages et les conditions économiques (y compris les sources de revenus). Dans chaque maison, une personne âgée de plus de dix ans (avec son consentement éclairé ou celui des parents) a été interviewée à l'aide d'un questionnaire de 45 questions. L'enquête avait été mise à l'essai dans d'autres villages du même département aux conditions socio-économiques et culturelles similaires. Les responsables de l'enquête évaluaient également les conditions hygiéniques de la maison pendant leur visite. Les écarts statistiques entre les réponses données avant et après l'intervention, classées par type d'intervention, ont été évalués à l'aide d'un test de comparaison des deux proportions.

Résultats

Après l'intervention dans les villages IE, l'environnement péri-domestique (arrière-cours ou jardins) est devenu l'habitat préféré des insectes, pour 82,5 % d'entre eux. Il s'agit là d'un changement important par rapport à la situation avant l'intervention (47,6 %). Le vecteur se nourrissant surtout sur les humains dans les maisons, la nuit, cette modification de la distribution spatiale des insectes réduit vraisemblablement les contacts humains-vecteurs et, partant, la transmission de la maladie.

Les travaux d'amélioration n'ont pas été faits dans toutes les maisons des villages IE. *T. dimidiata* a disparu des maisons rénovées, mais il en est resté dans celles qui ne l'ont pas été. Dans le village IE de La Brea, 39,3 % des maisons rénovées sont passées de la catégorie C à B. Dans l'autre village IE de El Tule, la rénovation n'a pas rencontré le même engouement et le nombre de maisons classées dans la catégorie C n'a baissé que de 19,8 %. Dans les villages IT, les pourcentages sont restés les mêmes dans les trois catégories. Monroy et ses collaborateurs (2009) font état de résultats plus détaillés.

Tableau 14.1 Constatations des enquêtes CAP menées avant et après les interventions traditionnelles (IT) et les interventions écosystémiques (IE)

	Villages IT			Villages IE		
	Avant	Après	SS ^a	Avant	Après	SS
Connaissances						
Identification de <i>T. dimidiata</i>	91	94	DN	89	97	DS
Association de <i>T. dimidiata</i> à la maladie de Chagas	5	24	DS	16	84	DS
Identification de <i>T. dimidiata</i> dans les déjections	1	21	DS	16	79	DS
Association de <i>T. dimidiata</i> présent dans les déjections à la maladie de Chagas	1	18	DS	6	80	DS
Attitudes et pratiques						
Propreté des planchers	69	76	DS	66	96	DS
Dessous de lits non encombrés	44	61	DS	60	83	DS
Murs non surchargés	27	28	DN	18	37	DS
Propreté des lits	69	71	DN	66	89	DS

Les résultats correspondent au pourcentage de répondants pour chaque caractéristique

^aSS = signification statistique

DS indique une différence significative de ($p < 0,05$) établie à l'aide d'un test de l'écart entre les deux proportions

DN indique une différence non significative

La viabilité des interventions du projet était fonction de la participation continue de la collectivité. Une démarche adaptée à la réalité culturelle a permis de mettre au point une technique de plâtrage améliorée tenant compte des traditions locales. À vrai dire, les collectivités ont continué à faire ce qu'elles savaient faire, mais en se servant de l'enduit à base de matériaux locaux. Cette nouvelle façon de procéder augure bien de la pérennité du changement : les collectivités continueront probablement à utiliser cette technique et réduiront ainsi considérablement leur exposition au vecteur de la maladie de Chagas. En fait, cette approche est si semblable à ce qui s'est toujours fait que les villages voisins ont copié cette technique de rénovation et adopté les enduits à base de sable et de terre. Les collectivités et les habitations sont visiblement mieux entretenues, et leurs propriétaires sont fiers de leur maison rénovée.

Les résultats de l'enquête CAP réalisée avant et après les interventions (voir le Tableau 14.1) montrent que la population possédait quelques notions au sujet de la maladie de Chagas et de son vecteur, mais ces connaissances étaient incomplètes et les pratiques hygiéniques déficientes ont favorisé l'infestation. Certaines de ces pratiques ont été améliorées grâce aux interventions réalisées dans les groupes à l'étude (villages IE et IT), mais plus particulièrement dans les villages où ont eu lieu les interventions écosystémiques. Dans ces derniers, les murs des maisons étaient moins encombrés (réduisant d'autant les endroits où les insectes pouvaient se loger), et les lits et les sols étaient plus propres.

D'autres pratiques n'ont pas changé. Dans l'un et l'autre groupe, le pourcentage des villageois qui dorment dans des lits éloignés des murs (là où l'on sait que les insectes se cachent et où il leur est plus facile de se nourrir sur les dormeurs pendant la nuit) ou qui gardent des animaux à l'intérieur (une source de sang pour les insectes) est resté à peu près le même. Dans tous les villages, c'est toujours aux

femmes qu'incombe le lavage des lits, ce qui peut augmenter leur exposition aux déjections infectées des insectes.

Les caractéristiques socio-économiques sont liées au risque de contracter la maladie de Chagas. Dans ces villages, les sources de revenu changent constamment. En 2006, la modification des conditions préalables à l'embauche par la Police nationale civile a, comme par hasard, réduit les perspectives d'emploi pour les habitants des villages IT, qui jusque-là comptait obtenir un poste dans la police. On a observé une augmentation de l'activité commerciale (vente au détail). Dans cette région, on émigre souvent pour trouver du travail. Dans les villages IE et IT, les ventes de terres agricoles ont augmenté afin d'aider à payer le voyage de ceux qui désiraient émigrer aux États-Unis. Certaines de ces démarches se sont soldées par des renvois vers le Guatemala, entraînant des pertes financières considérables pour certaines familles, en raison des coûts de préparation d'une tentative d'émigration, outre la perte des envois d'argent en provenance de l'étranger. Comme ces ménages ne pouvaient pas racheter leurs terres, leur pauvreté s'est accrue, la possession d'une terre propice à l'agriculture étant essentielle à la survie dans ces villages.

La technique de plâtrage mise au point dans le cadre de l'intervention écosystémique a été un succès parce que : 1) le savoir local a été directement intégré tant dans la conception de l'enduit mural que dans les améliorations spécifiques de la technique; 2) des ateliers ont été organisés pour faire connaître la nouvelle technique; 3) grâce à sa présence fréquente et régulière dans les villages IE, l'équipe de recherche a gagné la confiance de la population locale; 4) en se rendant dans chaque maison, l'anthropologue de l'équipe s'est fait connaître et a mérité la confiance des gens; 5) les agents du programme de lutte contre les maladies à transmission vectorielle ont participé au projet; 6) les autorités municipales ont fait don de sable de rivière; 7) des jeunes des villages ont été embauchés pour travailler au projet; 8) les responsables du projet ont tenu compte du calendrier agricole local dans la planification des interventions.

Discussion

De manière générale, la pauvreté au Guatemala n'a pas reculé autant qu'on l'avait espéré. Le projet a révélé que, dans les villages à l'étude, elle pourrait même gagner du terrain. La lutte économique des habitants des villages participants est évidente. L'agriculture n'assure qu'un faible revenu et les villageois ont tendance à migrer vers les plus grandes villes ou à l'étranger pour s'assurer un meilleur avenir, un phénomène commun à d'autres pays d'Amérique latine où la maladie de Chagas est endémique (Avila et al. 1998; Briceño-León 1994). Cette situation peut influencer sur la propagation de la maladie de Chagas, là où existent des vecteurs compétents.

L'enquête a révélé que si de nombreuses pratiques non hygiéniques ont été améliorées dans les villages IE, d'autres restaient inchangées. Tout changement est difficile, et là où les pratiques de longue date sont associées à une culture particulière, les gens peuvent y résister farouchement. Cette résistance a joué en faveur du projet

pour ce qui est de l'adoption de la nouvelle technique de plâtrage, mais elle a aussi généré d'autres changements souhaitables, comme le fait de garder les animaux à l'intérieur de la maison.

La participation pleine et entière des agents de santé publique locaux avec l'équipe de recherche était essentielle pour témoigner de la coordination interinstitutionnelle, non seulement auprès de la collectivité, mais aussi de la municipalité et d'autres organisations locales. Les agents de santé publique ont ainsi eu l'occasion de travailler avec les divers spécialistes (anthropologue, entomologiste, architectes, ingénieurs, biologistes) participant au projet et ils n'ont pas hésité à relever le défi. Les agents de santé publique des administrations locales et du gouvernement central ont suivi de près les progrès des activités entreprises dans les collectivités IE et observé des différences avec les villages IT. Les résultats tangibles ont influé sur l'adoption, dans la stratégie officielle de lutte antivectorielle au Guatemala, de la technique de plâtrage utilisant des matériaux locaux, mise au point dans le cadre du projet.

Motiver la participation des collectivités à la lutte contre la maladie de Chagas et à l'élimination de ses facteurs de risque est un défi de taille. Pour y parvenir, il fallait impérativement éviter de concentrer tous les efforts sur l'éradication des insectes et tenir compte sérieusement du point de vue des collectivités sur le type de développement jugé souhaitable. L'équipe de recherche a proposé plusieurs activités : le reboisement à l'aide d'arbres natifs; une bibliothèque scolaire; une pépinière de caféiers; la vaccination des poulets contre les maladies les plus communes; l'installation de ruches pour l'élevage des abeilles maya; la construction de cages à poules; la stérilisation des chiens; la plantation d'arbres fruitiers dans les jardins; des réunions avec les autorités municipales et les chefs des villages. Un grand nombre de ces activités correspondent aux besoins exprimés par les collectivités. L'inclusion d'activités destinées à améliorer la qualité de vie des villageois a facilité la participation de ces derniers aux mesures de lutte contre la maladie de Chagas.

Conclusion

Après deux ans de travail d'équipe intensif, l'exposition humaine aux vecteurs de la maladie de Chagas dans les villages IE a été réduite en diminuant la fréquence des contacts humains-vecteurs (Monroy et al. 2009). Le fait que l'amélioration des maisons ait diminué les taux d'infestation des ménages de ces mêmes villages a prouvé que le plâtrage des murs et de meilleures pratiques d'hygiène étaient des mesures de protection valables. En respectant la culture locale, en améliorant l'état des logements et en répondant aux besoins des collectivités, les interventions écosystémiques ont évité la réinfestation par le vecteur tout en améliorant la qualité de vie de deux collectivités rurales du Guatemala.

Cette expérience a donné lieu à des méthodologies et à des techniques qui ont déjà été adoptées dans d'autres villages de l'est du Guatemala. La participation des municipalités locales à la résolution des problèmes de santé (don de sable pour l'amélioration des maisons) et le leadership des agents de santé publique ont rendu

possible la mise en pratique des solutions à l'échelle municipale. Le Honduras et le Salvador ont des racines culturelles communes avec le Guatemala, et il est possible que ces technologies puissent s'appliquer dans ces deux pays. Ce procédé novateur d'amélioration des habitations a été communiqué au personnel des ministères de la Santé du Salvador et du Honduras grâce à la collaboration de l'Agence japonaise de coopération internationale.

Remerciements Nous remercions les chercheurs Belter Alcántara, Oscar Villanueva, Ranferi Trampe et Leonicio Revolorio de l'unité des maladies à transmission vectorielle ainsi que les habitants des villages de La Brea, El Tule, La Perla et El Sillon de leur participation. Le CRDI a accordé son soutien à ces travaux dans le cadre des projets n^{os} 101812 et 103696-005.

Bibliographie

- Avila, G., Martínez, M., Ponce, C., Ponce, E., et Soto, R. (1998). « La Enfermedad de Chagas en la Zona Central de Honduras: Conocimientos Creencias y Prácticas », *Revista Panamericana de Salud Pública*, vol. 3, n^o 3, p. 158–163.
- Briceño-León, R. (1994). « Retos y Problemas Para Alcanzar la Participación Comunitaria en el Control de las Enfermedades Tropicales », *Fermentum*, vol. 8–9, p. 165–176.
- Bustamante, D.M., Monroy, C., Pineda, S., Rodas, A., Castro, X., Ayala, V., Quiñonez, J., Moguel, B., et Trampe, R. (2009). « Risk Factors for Intradomestic Infestation by the Chagas Disease Vector *Triatoma dimidiata* in Jutiapa, Guatemala », *Cadernos de Saúde Pública*, vol. 25, suppl. 1, p. S83–S92.
- Calderon, C., Dorn, P., Melgar, S., Chavez, J., Rodas, A., Rosales, R., et Monroy, C. (2004). « A Preliminary Assessment of Genetic Differentiation of *Triatoma dimidiata* (Hemiptera: Reduviidae) in Guatemala by RAPPD-PCR », *Journal of Medical Entomology*, vol. 41, p. 882–887.
- Dumonteil, E., Ruiz-Piña, H., Rodríguez-Félix, E., Barrera-Perez, M., Ramirez-Sierra, M.J., Rabinovich, J.E., et Menu, F. (2004). « Re-Infestation of Houses by *Triatoma dimidiata* after Intradomestic Insecticide Application in the Yucatán Peninsula, Mexico », *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 99, p. 253–256.
- Hashimoto, K., Cordon-Rosales, C., Trampe, A., et Kawabata, M. (2006). « Impact of Single and Multiple Residual Sprays of Pyrethroid Insecticides against *Triatoma dimidiata* (Reduviidae; Triatominae), the Principal Vector of Chagas Disease in Jutiapa, Guatemala », *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, vol. 75, p. 226–230.
- Lebel, J. (2003). *La santé : une approche écosystémique*. Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Canada. <http://www.idrc.ca/FR/Resources/Publications/Pages/IDRCBookDetails.aspx?PublicationID=332>.
- Monroy, C., Bustamante, D.M., Pineda, S., Rodas, A., Castro, X., Ayala, V., Quiñonez, J., et Moguel, B. (2009). « House Improvements and Community Participation in the Control of *Triatoma dimidiata* Re-Infestation in Jutiapa, Guatemala », *Cadernos de Saúde Pública*, vol. 25, suppl. 1, p. S168–S178.
- Monroy, C., Bustamante, D.M., Rodas, A., Enriquez, E., et Rosales, R. (2003). « Habitats, Dispersion and Invasion of Sylvatic *Triatoma dimidiata* (Hemiptera: Reduviidae Triatominae) in Peten, Guatemala », *Journal of Medical Entomology*, vol. 40, n^o 6, p. 800–806.
- Nakagawa, J., Cordon-Rosales, C., Juárez, J., Itzep, C., et Nonami, T. (2003). « Impact of Residual Spraying on *Rhodnius prolixus* and *Triatoma dimidiata* in the Department of Zacapa in Guatemala », *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 98, p. 277–281.

- Nakagawa, J., Hashimoto, K., Cordon-Rosales, C., Juarez, J.A., Trampe, A., et Marroquin, L. (2003). « The Impact of Vector Control on *Triatoma dimidiata* in the Guatemalan Department of Jutiapa », *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, vol. 97, n° 3, p. 289–298.
- OMS (Organisation mondiale de la Santé) (2013). *Maladie de Chagas (trypanosomiase américaine)*. Aide-mémoire N° 340, mars 2013. OMS, Genève, Suisse. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs340/fr/index.html>.
- Tabaru, Y., Monroy, C., Rodas, A., Mejia, M., et Rosales, R. (1999). « The Geographical Distribution of Vectors of Chagas Disease and Populations at Risk of Infection in Guatemala », *Medical Entomology Zoology*, vol. 50, p. 9–17.
- Zeledón, R., et Rojas, J. (2006). « Environmental Management for the Control of *Triatoma dimidiata* (Latreille 1811), (Hemiptera: Reduviidae) in Costa Rica: A Pilot Project », *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 101, n° 4, p. 379–386.

Chapitre 15

Prévention de la dengue à l'échelle locale à La Havane

Cristina Díaz

La dengue est une des maladies à transmission vectorielle les plus répandues dans le monde. Elle est endémique sur plusieurs continents; près de la moitié de la population mondiale vit dans une des zones à risque. Selon les estimations, le coût de cette maladie se chiffrerait à plusieurs milliards (Suaya et al. 2009). Les quatre sérotypes de cette maladie sont très répandus et leurs effets s'intensifient sans cesse (Hales et al. 2002; Guzmán et al. 2004). Elle est transmise par diverses espèces de moustiques, surtout par le moustique-tigre, *Aedes aegypti*. La fièvre, la fatigue et les maux de tête font partie de ses nombreux symptômes. Lorsqu'ils sont atteints d'une des formes modérées de la maladie, les adultes s'en débarrassent en général après quelques jours de malaises. Dans sa forme la plus sévère – la dengue hémorragique – la maladie peut être mortelle. Divers facteurs expliquent la persistance de cette maladie sur la planète : le grand nombre de moustiques vecteurs compétents bien adaptés aux environnements humains; les signes cliniques de la dengue sont semblables à ceux de nombreuses autres maladies; l'immunité des malades guéris n'est pas permanente; le manque de vaccins efficaces ou de traitements spécifiques. Le climat, les changements dans l'utilisation des terres et l'urbanisation y sont aussi pour quelque chose. Par conséquent, la maladie continue à se propager et à réapparaître dans toutes les zones tropicales et subtropicales, constitue un problème constant pour les autorités publiques de santé et les collectivités.

Malgré des efforts reconnus (Halstead 2000) et les ressources consacrées à la prévention de la transmission de la dengue, Cuba continue à souffrir d'éruptions cycliques et de plus en plus fréquentes de la maladie (Kourí et al. 1998). La présence d'*A. aegypti* et l'incidence élevée de la dengue dans les pays ayant maintenu des échanges très actifs en sont les raisons principales (Díaz et al. 2009). À Cuba, les épidémies ont pu être maîtrisées grâce à l'existence d'une volonté politique, à une collectivité qui possède un niveau d'instruction élevé, à des ressources humaines

C. Díaz (✉)

Ancienne du Pedro Kourí Tropical Medicine Institute, La Havane, Cuba
Courriel: cristydiazpantoja2003@yahoo.es

hautement qualifiées, à un système de santé universel et à une loi adoptée par le gouvernement cubain en 2000 en vue d'appuyer la participation communautaire et intersectorielle à la production sociale de santé. Cuba a une longue expérience de lutte contre la dengue. En 1987, une grave épidémie de dengue hémorragique a balayé le pays. Paradoxalement, la gravité de cette flambée était due en partie à l'efficacité de la lutte contre cette maladie que le pays menait depuis près de vingt ans (Vaughn 2000).

Pendant les épidémies de dengue, des liens étroits sont établis entre les représentants du gouvernement cubain, des collectivités locales, des organismes de santé publique et d'autres secteurs. Ces relations permettent aux collectivités de faire passer leurs messages et de prendre des mesures pour mieux circonscrire les aires de reproduction, éliminer les vecteurs à tous les stades de leur existence et renforcer le dépistage des cas actifs. Ces mesures sont moins efficaces une fois les épidémies contrôlées (Martínez et al. 2004).

Le secteur de la santé est le seul qui continue à assumer la responsabilité de la lutte contre la dengue entre deux flambées épidémiques lorsque l'attention portée au problème par les responsables des politiques et les collectivités s'érousse, même si la mise en application des solutions dépend toujours autant de la collaboration de plusieurs secteurs.

Élaboration d'un système intégré de surveillance de la dengue

L'intégration de la surveillance épidémiologique à la prévention de la dengue reste problématique. En 2002, une commission multidisciplinaire réunissant des représentants du gouvernement cubain, du ministère de la Santé publique et plusieurs organismes de recherche comme l'Institut de médecine tropicale Pedro Kourí et l'Institut national d'hygiène, d'épidémiologie et de microbiologie, a proposé l'élaboration d'un système intégré de surveillance de la dengue (SISD).

Outre l'intégration de l'analyse environnementale (vecteur et hôte au sein d'un même système de surveillance), le SISD prévoyait également la participation communautaire et l'adhésion de l'État, d'ONG et d'autres secteurs. Le présent article présente les résultats d'un projet ayant pour but d'élaborer un système de surveillance de la dengue intersectoriel, continu et participatif, à l'échelle locale et reposant sur une approche écosystémique de la santé.

Le projet a été mené de 2003 à 2006 dans la municipalité de Cotorro, au sud-est de La Havane, une localité qui présente des caractéristiques à la fois rurales et urbaines. Les services de santé sont organisés en trois zones sous la direction de leurs polycliniques respectives. La municipalité est divisée en six Conseils populaires correspondant à autant de zones. Chaque conseil populaire est responsable d'une zone elle-même divisée en plusieurs circonscriptions (quartiers municipaux).

Le ministère cubain de la Santé publique a créé des conseils de la santé qui interviennent à l'échelle nationale et locale. Conformément à leur mandat, ces conseils élaborent et mettent en œuvre des plans de santé publique intersectoriels dans le but d'améliorer la qualité de vie de la population.

San Pedro–Centro Cotorro (Conseil populaire n° 1) a été choisi pour cette étude en raison de sa forte urbanisation, de la densité de sa population (17 030 habitants, dont 51 % de femmes, vivant dans 4 215 maisons) et de ses sites réels et potentiels de reproduction des vecteurs. Juste avant le début de la recherche, de juin 2001 à mars 2002, une épidémie de dengue (de sérotype 3) a frappé La Havane, pendant laquelle 12 889 cas ont été signalés (González et al. 2005). Le plus grand nombre de cas a été déclaré par le Conseil populaire n° 1, dans la municipalité de Cotorro.

L'étude s'est déroulée en deux phases : conception stratégique et mise en œuvre. Les deux types de surveillance, entomologique et clinico-épidémiologique, ont été mis en place. La surveillance environnementale constituait un changement fondamental dans la surveillance des maladies à transmission vectorielle à Cuba qui, jusque-là, s'appuyait surtout sur des dispositifs de surveillance entomologique. Un processus de participation communautaire et intersectorielle a également été intégré afin d'améliorer les relations des groupes de voisinage (GV) avec le gouvernement, les organismes de santé publique et d'autres secteurs, et pour aider à gérer l'environnement dans le but d'améliorer la santé. Toute l'information a été recueillie et gérée par le Conseil de la santé de San Pedro–Centro Cotorro (Díaz et al. 2009).

L'approche écosystémique : une recherche-action transdisciplinaire et participative

Cuba avait déjà adopté une approche écosystémique de la santé (Castell-Florit 2008; Funes 2007; Ibarra et al. 2007; Mugica et al. 2007; CoPEH-LAC¹). Cette approche avait été mise en place dans la capitale afin d'évaluer l'incidence sur la santé humaine des modifications du milieu urbain résultant des interventions gouvernementales à Cayo Hueso dans la municipalité de Centro Habana à La Havane (Spiegel et al. 2003, 2004). Le projet mené à Cotorro a eu recours à cette approche novatrice pour étudier les interactions entre les facteurs environnementaux, économiques, sociaux et culturels et la santé. Le but du système de gestion environnementale intégré et durable était d'influer sur les facteurs favorisant l'apparition des vecteurs et, partant, de prévenir la transmission de la dengue.

Au début du projet, on a formé une équipe de recherche multidisciplinaire réunissant 19 chercheurs en biologie, entomologie, médecine, virologie, psychologie, sociologie, pédagogie, communications, géographie et biostatistique. Ces chercheurs étaient spécialisés dans divers domaines, notamment en hygiène du milieu, écologie et lutte contre les maladies à transmission vectorielle, soins cliniques et contrôle des épidémies de dengue, promotion de la santé et information ainsi qu'en développement de logiciels et en gestion de bases de données. Les femmes représentaient deux tiers de l'équipe. Celle-ci a été modifiée au cours du projet et a accueilli

¹ <http://www.cinbiose.uqam.ca/recherche/groupe-et-communautaires/39-communautaire-de-pratique-sur-les-approches-ecosystemiques-de-la-sante-humaine-en-amerique-latine-et-dans-les-caraibes-copeh-lac.html>

de nouveaux membres provenant tant de la collectivité que des institutions locales. Ces changements ont mené à la création d'un groupe de gestion.

Des méthodes de recherche-action participative et de recherche scientifique ont été utilisées pour comprendre les caractéristiques de la dengue dans le site d'étude et mener à bien les interventions. Les activités initiales comprenaient : caractériser le site d'étude, établir des liens avec la population et expliquer aux acteurs clés les interactions entre les écosystèmes et la santé.

Analyse situationnelle

Le projet a déterminé que les facteurs associés à l'infestation d'*A. aegypti* sont l'approvisionnement irrégulier en eau, la trop longue durée d'entreposage de l'eau, la non-protection des réservoirs de retenue, le contrôle inadéquat des aires de reproduction des moustiques à proximité des maisons et des lieux de travail, les lacunes sur le plan de l'assainissement de l'environnement, de la gestion des déchets et des techniques sanitaires, les perceptions erronées du public en ce qui a trait aux facteurs de risque associés à la dengue et certaines faiblesses du Programme national pour l'éradication d'*A. aegypti*.

Au départ, les efforts de surveillance du projet se sont révélés inadéquats. Les données environnementales, entomologiques et épidémiologiques n'étaient ni uniformes ni comparables, car différentes unités de temps et d'espace ont été utilisées pour la détection des risques. Il a été impossible d'effectuer une analyse intégrée de l'information fournie par les différentes composantes du système de surveillance. Le groupe de gestion a redéfini son approche pour assurer une intégration intersectorielle et communautaire adéquate, adapter et améliorer les activités du programme de lutte antivectorielle ainsi que les systèmes de renseignements statistiques et d'hygiène du milieu, et déterminer les besoins en matière de renforcement des capacités pour les intégrer au nouveau système.

Élaboration participative des outils techniques

Le SISD et les outils utilisés pour sa mise en œuvre ont été conçus et adaptés de manière participative (Álvarez et al. 2007). Les processus de collecte quotidienne des données entomologiques primaires ont été améliorés, notamment en y incluant de l'information environnementale; une meilleure caractérisation entomologique; de l'information clinico-épidémiologique et des laboratoires sur les cas signalés de fièvre non spécifique (forme asymptomatique de la dengue); les cas de sérologie dengue positive; les cas confirmés importés et autochtones de dengue; et l'information concernant les voyageurs présentant des symptômes de dengue. Le SISD a été conçu pour intégrer des données issues de trois composantes, soit

des systèmes environnemental, entomologique et épidémiologique (y compris des données cliniques et de laboratoire). À la fin du cycle, l'information était intégrée par bloc (*manzana*) et mise à la disposition de différents niveaux de l'administration municipale à des fins d'analyse.

En vue d'intégrer l'information provenant des diverses composantes, une base de données numériques ainsi qu'un logiciel nommé Dengue 537 ont été conçus en fonction des renseignements fournis par les spécialistes des diverses disciplines (Suárez 2007). Le logiciel produit des cartes et des graphiques à partir des données environnementales, épidémiologiques et entomologiques (voir un exemple de données environnementales dans García et al. 2007). Grâce à cet outil, l'équipe du projet a pu suivre l'apparition ou la réapparition du vecteur et centrer ses activités dans un rayon de 300 mètres (rayon d'action supposé du moustique) autour d'une zone où le vecteur a été repéré, afin de mieux cibler les mesures pouvant améliorer l'environnement. Le processus de planification participative a permis d'assurer la pertinence continue du nouveau système d'information intégré et les nouvelles données ont renforcé les capacités de gestion et d'engagement participatifs.

Au cours de l'étude, le SISD a mis en lumière 666 problèmes environnementaux favorisant la prolifération d'*A. aegypti* (188 en extérieur et 478 en intérieur). En outre, 6 031 réservoirs de retenue ont été répertoriés (bacs au sol et surélevés, tonneaux, citernes et puits), dont 2 138 (35 %) servaient au stockage de l'eau. De ce nombre, 341 (16 %) n'étaient pas protégés, notamment parce qu'ils étaient mal couverts (213 ou 62 %). L'inaccessibilité aux citernes surélevées a souvent empêché l'examen des réservoirs d'eau (108 récipients étaient inaccessibles). Ces résultats ont permis aux intervenants de classer par ordre de priorité les ressources existantes afin de vaincre les facteurs environnementaux et ainsi de mieux circonscrire les aires de reproduction des moustiques.

De nouveaux outils de lutte biologique ont été évalués dans le cadre du protocole de gestion intégrée de la dengue. On a fait l'essai de deux espèces de copépodes, *Mesocyclops pehpeiensis* (Menéndez et al. 2006) et *Macrocyclus albidus*, dans la lutte biologique contre les moustiques *Aedes*. Le copépode *M. albidus* est un prédateur actif des larves d'*Aedes* en laboratoire. Dans le cadre de ce projet, l'introduction de *M. pehpeiensis* dans les aires de reproduction naturelle a entraîné une diminution graduelle des densités larvaires allant jusqu'à l'élimination du vecteur (données non publiées), ce qui permet d'espérer que cette espèce puisse être mise à contribution dans la lutte contre le vecteur de la dengue.

Participation communautaire et processus social : les groupes de voisinage

À Cuba, la participation communautaire est généralement bien organisée et facilement mise en place au sein de programmes comme celui de la lutte contre la dengue, même si les résultats sont variables (Bru Martin et Basagoiti 2007). Dans le cadre

de ce projet, le groupe de voisinage (GV) a favorisé la gestion environnementale participative en proposant des activités culturelles et sociales destinées à différents groupes d'âge – enfants, jeunes et adultes (Díaz et al. 2009). Grâce à la collaboration de l'équipe de santé municipale, les habitants des quartiers se sont organisés volontairement pour former 17 groupes de GV réunissant au total 230 membres. Chaque GV a nommé un président participant également au groupe de gestion.

Les GV ont été les principaux agents de changement de la gestion environnementale. Ils ont assuré la surveillance et le contrôle des conditions environnementales; élaboré des programmes d'éducation et de promotion de l'écosanté; veillé à l'organisation, à la mobilisation, et aux activités de plaidoyer nécessaires pour résoudre des problèmes qui les dépassaient. Au début, la majorité des GV comprenaient surtout des femmes, qui ont réussi par la suite à recruter des hommes pour partager les tâches. Les GV ont reçu divers types de formation pour leur permettre de mieux assumer leurs responsabilités.

Le groupe de gestion a convenu que l'information sur la surveillance recueillie grâce au SISD et les données complémentaires fournies par les GV devraient être intégrées par les conseils de la santé locaux. Pour faciliter cette intégration, et favoriser l'adoption des mesures requises, les présidents des GV se sont joints aux conseils de la santé. Selon la population bénéficiaire, ce processus était mieux coordonné et plus efficace, car il a amélioré la détection, aidé à circonscrire les risques de prolifération du vecteur et, par conséquent, réduit la transmission de la dengue. La détection et la description des aires de reproduction des vecteurs, ainsi que les besoins exprimés par la collectivité, ont été à la base de la stratégie d'évaluation des risques environnementaux des GV. Les stratégies habituelles de lutte contre *A. aegypti* commencent généralement par le contrôle des aires de reproduction dans les maisons, pour ensuite appliquer ces mesures à l'extérieur. Cependant, la population a fait valoir que la majorité des problèmes environnementaux étaient à l'extérieur de leurs maisons, et la caractérisation entomologique a montré que les foyers d'*A. aegypti* étaient considérablement plus nombreux dans les récipients posés à même le sol, surtout près des maisons, et plus particulièrement dans les arrière-cours.

La méthode d'anagramme de Rifkin (Rifkin, Muller et Bichman 1988) a été utilisée pour évaluer la réussite du processus participatif et permettre aux intervenants, aux représentants des différents secteurs et à la collectivité de participer ensemble à l'évaluation des résultats de leur démarche. Cinq éléments ont été analysés : le leadership, la mobilisation des ressources, la détermination des besoins, la gestion et l'organisation. Des progrès ont été réalisés dans tous ces domaines.

Au début, le leadership était assuré principalement par le secteur de la santé, notamment par les représentants locaux des services de santé et l'équipe de recherche externe. Plus tard, les représentants du gouvernement et les GV se sont partagé la direction des opérations. Les intervenants et la collectivité ont réalisé des progrès convenables sur le plan de la mobilisation des ressources locales, même si bon nombre des problèmes déterminés n'ont pu être résolus, car ils exigeaient un financement qui devait être accordé par de plus hautes instances. La formation à la gestion suivie par les représentants des divers secteurs, du gouvernement et de la collectivité a eu des répercussions évidentes.

Indicateurs de succès

La création et la modification des méthodes de collecte de données primaires, ainsi que la conception d'une application informatique d'analyse de données, ont permis d'améliorer la qualité de la surveillance. L'introduction de la composante environnementale dans le SISD a donné lieu à des mesures axées sur les facteurs environnementaux favorisant la prolifération du vecteur. Ouvrir la porte à une participation plus dynamique des parties prenantes a permis de renforcer le processus décisionnel. Plusieurs indicateurs de cette réussite ont été consignés (Díaz et al. 2009).

Au bout de quatre ans, la proportion des points d'eau non protégés, essentiellement les récipients au sol non couverts ou munis d'un couvercle défectueux, a diminué de 62 % à 8 %. De même, le pourcentage des arrière-cours où les conditions d'hygiène sont déficientes est passé de 16 % à moins de 1 %. Les espaces publics aussi se sont améliorés, notamment grâce à la plantation de vergers, à la création de parcs et de terrains de sport et à la transformation en jardins des parties communes situées près des maisons.

Le nombre de cas de fièvre détectés était plus élevé au sein du Conseil populaire à l'étude du fait des nouvelles relations établies entre le réseau de santé et les GV. Le nombre de foyers d'*A. aegypti* a diminué pendant et après le projet. En 2003, 85 % de ceux-ci se trouvaient dans les récipients au sol installés dans les arrière-cours des maisons. En 2007, deux ans après la fin du projet, il n'existait plus aucun foyer d'*A. aegypti* dans les maisons. Le pourcentage des ménages refusant les inspections effectuées par les équipes de contrôle du vecteur a diminué de 30 %.

La capacité de la collectivité à résoudre ses problèmes environnementaux en se fondant sur ses propres ressources a augmenté, pour passer de 16 % à 47 %. Grâce à la collaboration avec les autres organismes, 74 % des problèmes environnementaux déterminés par le système participatif de surveillance ont pu être résolus. Le nombre d'organismes participant activement au conseil de la santé et à la gestion de l'écosystème est passé de deux (le Service de collecte des déchets et le Service d'eau et d'égouts) au début de la recherche à cinq à la fin 2005.

Les relations nouées entre les chercheurs, les membres de la collectivité et les représentants sectoriels ont favorisé l'intégration des connaissances et l'adoption d'un langage commun, tout en aidant à créer une synergie encourageant l'évolution vers une équipe transdisciplinaire.

Reproduction des résultats, transfert des connaissances et reconnaissance scientifique

La stratégie adoptée à Cotorro s'est révélée durable malgré les changements de gouvernement et une réorganisation des services de santé deux ans après la fin du projet. Elle a été adoptée avec succès par trois autres conseils populaires de la municipalité de Centro Habana (Bonet et al. 2007), notamment à la suite de la

diffusion des résultats aux participants de 24 événements scientifiques et l'enregistrement du logiciel Dengue 537 (numéro comptable 2443-2005). Les travaux ont été reconnus par les instances nationales en 2008 (Prix national de l'Académie des sciences de Cuba et Résultats les plus probants au Forum provincial de la science et de la technique). Les résultats ont également été reconnus par quatre Unités nationales du ministère de la Santé, la présidence de l'Assemblée municipale du peuple et l'Unité municipale de la santé.

Conclusion

Deux éléments ont contribué à la réussite de ce projet : 1) le processus de formation mis en place à l'échelle locale dès le début du projet a donné à la collectivité et aux parties prenantes les moyens d'utiliser les outils du système; et 2) le processus collaboratif mis en œuvre par les chercheurs en santé, qui ont petit à petit cédé leur place, mais sont restés présents comme conseillers auprès du groupe de gestion.

L'adoption d'une approche écosystémique de la santé dans le cadre de ce projet a permis de mieux comprendre les facteurs de risque de la dengue, d'élaborer un système participatif de surveillance, d'améliorer le contrôle des aires de reproduction des moustiques et d'encourager la participation continue de la collectivité à la lutte contre la dengue. En outre, les membres de la collectivité ont pu participer activement et de manière intégrée à la surveillance de l'environnement, du vecteur et de la maladie, donnant ainsi à l'équipe une longueur d'avance dans la prévention de la dengue.

Remerciements Cet article rend compte de la participation et du concours des habitants de Cotorro et des nombreuses parties prenantes au projet. Nous tenons à remercier le Dr Gustavo Kourí, de l'Institut Pedro Kourí de médecine tropicale, pour ses précieux conseils, et Armando Martínez pour son inestimable contribution. Le CRDI a accordé son soutien à ces travaux dans le cadre du projet n° 101545. Le ministère de la Santé publique de la République de Cuba a apporté son appui au projet par le biais de son programme de lutte contre les maladies transmissibles ou infectieuses.

Bibliographie

- Álvarez, A.M., Díaz, C., García, M., Piquero, M.E., Alfonso, L., Torres, Y., Mariné, M.A., Cuellar, L., Fuentes, O., et de la Cruz, A.M. (2007). « Sistema Integrado de Vigilancia para la Prevención del Dengue. Municipio Cotorro. La Habana, Cuba », *Revista Cubana Medicina Tropical*, vol. 59, n° 3, p. 193–201.
- Bonet, M., Spiegel, J., Ibarra, A.M., Kourí, G., Pintre, A., et Yassi, A. (2007). « An Integrated Ecosystem Approach for Sustainable Prevention and Control of Dengue in Central Havana », *International Journal of Occupational and Environmental Health*, vol. 13, n° 2, p. 188–194.
- Bru Martín, P., et Basagoiti, M. (2007). *La Investigación-Acción Participativa Como Metodología de Mediación e Integración Socio-Comunitaria*. http://www.pacap.net/es/publicaciones/pdf/comunidad/6/documentos_investigacion.pdf.
- Castell-Florit, P. (2008). *Intersectorialidad en Cuba, su Expresión a Nivel Global y Local*. Rédaction Sciences Médicales, La Havane, Cuba.

- Díaz, C., Torres, Y., de la Cruz, A.M., Álvarez, A.M., Piquero, M.E., Valero, A., et Fuentes, O. (2009). « Estrategia Intersectorial y Participativa para la Prevención de la Transmisión de Dengue en el Nivel Local », *Cadernos Saúde Pública*, vol. 25, suppl. 1, p. 59–69.
- Díaz, Z.M., Reid, J.W., Guerra, I.C., et Ramos, I.V. (2006). « A New Record of Mesocyclops pehpeiensis Hu, 1943 (Copepoda: Cyclopoida) for Cuba », *Journal of Vector Ecology*, vol. 31, n° 1, p. 193–195.
- Funes, F. (2007). « Alimentación, Medio Ambiente y Salud: Integrando Conceptos », *LEISA Revista de Agroecología*, vol. 23, n° 3, p. 12–15.
- García, M., Marín, M.A., Díaz, C., Concepción, M., et Valdés, I. (2007). « El Componente Ambiental de la Vigilancia Integrada para el Control y la Prevención del Dengue », *Revista Cubana Higiene y Epidemiología*, vol. 45, n° 1. http://bvs.sld.cu/revistas/hie/vol45_1_07/hie07107.htm.
- González, D., Castro, O., Kourí, G., Pérez, J., Martínez, E., et Vázquez, S. (2005). « Classical Dengue Hemorrhagic Fever Resulting from Two Dengue Infections Spaced 20 Years or More Apart: Havana, Dengue 3 Epidemic, 2001-2002 », *International Journal of Infectious Diseases*, vol. 9, p. 280–285.
- Guzmán, M.G., Kourí, G., Díaz, M., Llop, A., Vázquez, S., González, D., Castro, O., Álvarez, A.M., Fuentes, O., Montada, D., Padmanabha, H., Sierra, B., Pérez, A.B., Rosario, D., Pupo, M., Díaz, C., et Sánchez, L. (2004). « Dengue, One of the Great Emerging Health Challenges of the 21st Century », *Expert Review Vaccines*, vol. 3, n° 5, p. 89–98.
- Hales, S., de Wet, N., Maindonald, J., et Woodward, A. (2002). « Potential Effect of Population and Climate Changes on Global Distribution of Dengue Fever: An Empirical Model », *The Lancet*, vol. 360, p. 830–834.
- Halstead, S.B. (2000). « Successes and Failures in Dengue Control: Global Experience », *Dengue Bulletin*, vol. 24. Organisation mondiale de la Santé, New Delhi, Inde.
- Hernández, I., García, M., Moreno, L., et González, N. (1999). *Selección de Lecturas Sobre Investigación-Acción Participativa*. CIE « Graciela Bustillos », Asociación de Pedagogos de Cuba, La Havane, Cuba. 91 p.
- Ibarra, E.J., Mugica, J.P., Jaime, A., González, R.M., Gravalosa, A.J., Menéndez, E., Guevara, M.E., et Cabrera, C. (2007). *Valores de Referencia de Plomo en Sangre en la Población en Edad Laboral de la Ciudad de la Habana*, article présenté au deuxième Congreso de Salud y Trabajo – Cuba 2007 (Congrès sur la santé au travail – Cuba 2007), 12–16 mars 2007, La Havane, Cuba. Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores (Institut national de la santé des travailleurs), La Havane, Cuba.
- Kourí, G., Guzmán, M.G., Valdés, L., Carbonell, I., del Rosario, D., et Vázquez, S. (1998). « Reemergence of Dengue in Cuba: A 1997 Epidemic in Santiago de Cuba », *Emerging Infectious Diseases*, vol. 4, p. 89–92.
- Martínez, S., Carballoso, M., Astraín, M.E., Pría, M.C., Perdomo, V.I., et Arocha, C. (2004). *Análisis de la Situación de Salud*. Editorial Ciencias Médicas, La Havane, Cuba.
- Menéndez, Z., Reid, J.W., Guerra, I.C., et Ramos, I.V. (2006). « A New Record of Mesocyclopspehpeiensis Hu, 1943 (Copepoda: Cyclopoida) for Cuba », *Journal of Vector Ecology*, vol. 31, n° 1, p. 193–195.
- Mugica, J.P., Suárez, R., Díaz, H., Ibarra, E.J., et Baqués, R. (2007). *Higiene del Trabajo. Métodos de Evaluación de Factores de Riesgo en el Ambiente de Trabajo*, article présenté au deuxième Congreso de Salud y Trabajo – Cuba 2007 (Congrès sur la santé au travail – Cuba 2007), 12–16 mars 2007, La Havane, Cuba. Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores (Institut national de la santé des travailleurs), La Havane, Cuba.
- Rifkin, S., Muller, F., et Bichman, W. (1988). « Primary Health Care: On Measuring Participation », *Social Science & Medicine*, vol. 26, n° 9, p. 931–940.
- Spiegel, J.M., Bonet, M., Tate, G.M., Ibarra, A.M., Tate, B., et Yassi, A. (2004). « Building Capacity in Central Havana to Sustainably Manage Environmental Health Risk in an Urban Ecosystem », *EcoHealth*, vol. 1, suppl. 2, p. 120–130.
- Spiegel, J.M., Bonet, M., Yassi, A., Tate, R., Concepción, M., et Cañizares, M. (2003). « Evaluating the Effectiveness of a Multi-Component Intervention to Improve Health in an Inner City Havana

- Community », *International Journal of Occupational and Environmental Health*, vol. 9, n° 2, p. 118–127.
- Suárez, R. (2007). *Software para el Sistema Integrado de Vigilancia de Dengue « Dengue 537 »*, présentation à la conférence Convención Informática en Salud 2007. VI Congreso Internacional de Informática en Salud, avril 2007, La Havane, Cuba. Ministère de la Santé publique, La Havane, Cuba.
- Suaya, J.A., Shepard, D.S., Siqueira, J.B., Martelli, C.T., Lum, L.C., Tan, L.H., [...] Halstead, S.B. (2009). « Cost of Dengue Cases in Eight Countries in the Americas and Asia: A Prospective Study », *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, vol. 80, n° 5, p. 846–855.
- Vaughn, D.W. (2000). « Invited Commentary: Dengue Lessons from Cuba », *American Journal of Epidemiology*, vol. 152, n° 9, p. 800–803.

Chapitre 16

Recherche écobiosociale sur la dengue en Asie – principes généraux et étude de cas en Indonésie

S. Tana, W. Abeyewickreme, N. Arunachalam, F. Espino, P. Kittayapong, K.T. Wai, O. Horstick et J. Sommerfeld

La dengue, une maladie virale principalement transmise par le moustique *Aedes aegypti*, constitue un véritable problème de santé publique en Asie (OMS 2007). De nombreuses démarches descendantes de lutte contre le vecteur n'ont pas réussi à réduire de manière durable les densités vectorielles ou à prévenir la transmission de la dengue (Gubler 1989). La contribution relative des moustiques ou des humains

S. Tana (✉)

Centre for Health Policy and Social Change, Yogyakarta, Indonésie

Courriel: tanasilowati@gmail.com

W. Abeyewickreme

Faculté de médecine, Université de Kelaniya, Kelaniya, Sri Lanka

N. Arunachalam

Centre for Research in Medical Entomology, Indian Council of Medical Research, Madurai, Inde

F. Espino

Research Institute for Tropical Medicine, Alabang, Muntinlupa, Philippines

P. Kittayapong

Centre médical d'excellence pour la lutte contre les vecteurs et les maladies à transmission vectorielle, Faculté des sciences, Université de Mahidol (campus Salaya), Nakhon Pathom, Thaïlande

K.T. Wai

Département de recherche médicale (Bas-Myanmar), Yangon, Myanmar

O. Horstick

Anciennement du Programme spécial de recherche et de formation concernant les maladies tropicales, Organisation mondiale de la santé, Genève, Suisse

aujourd'hui au Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

J. Sommerfeld

Programme spécial de recherche et de formation concernant les maladies tropicales, Organisation mondiale de la santé, Genève, Suisse

(ou des deux) à la distribution des virus de la dengue est mal comprise. L'évolution continue de la population humaine, des vecteurs et des virus en rapport ou en réaction aux changements environnementaux représente un défi constant pour la lutte contre cette maladie. Cette variation est associée à la dynamique de la transmission qui donne lieu à une vaste gamme de problèmes, allant des épidémies silencieuses de dengue aux éclosions manifestes de la maladie.

On comprend encore mal en quoi la transmission et la dynamique de la maladie varient en fonction des facteurs écologiques, biologiques et sociaux (Ellis et Wilcox 2009). Aussi est-il urgent de recueillir davantage de données sur la dynamique de transmission et d'explorer la possibilité de mettre en œuvre des programmes intersectoriels de gestion des écosystèmes axés sur la prévention et la lutte contre la dengue. La réduction de la charge de morbidité attribuable aux maladies à transmission vectorielle grâce à l'adoption d'une approche écosystémique peut avoir des retombées considérables sur le plan de la santé (Campbell-Lendrum et Molyneux 2005).

Le besoin d'une approche qui tienne compte des multiples déterminants sociaux et écologiques influant sur la dengue n'est plus à démontrer (Spiegel et al. 2005). On a tenté à diverses reprises d'élaborer des cadres conceptuels décrivant certains de ces facteurs (Pongsumpun et al. 2008). Ces observations jouent un rôle crucial pour définir les interventions pertinentes et appropriées à l'échelle locale devant donner lieu à des stratégies durables de lutte contre les populations de vecteur.

La dengue peut être décrite comme une maladie de nature « écobiosociale » (Fig. 16.1) :

- Les facteurs écologiques ont trait au climat (par exemple, les précipitations, l'humidité et la température) et à l'environnement écologique naturel et anthropique (y compris le milieu urbain et agricole).
- Les facteurs biologiques se rapportent au comportement du vecteur principal, *A. aegypti*, et à la dynamique de transmission de la maladie. Les domaines écologiques et biologiques sont liés à l'écologie de la population du vecteur.
- Les facteurs sociaux englobent une série d'éléments, notamment la lutte antivectorielle et les services de santé ainsi que le contexte politique dans lequel ils évoluent (par exemple, les réformes du secteur de la santé); les services publics et privés tels que les services d'assainissement et d'égouts, la collecte des ordures et l'approvisionnement en eau; les événements macrosociaux comme la croissance démographique et l'urbanisation. Entrent aussi en jeu les connaissances, attitudes et pratiques des collectivités et des ménages et la façon dont elles sont influencées par des phénomènes comme la pauvreté, l'inégalité sociale et les dynamiques communautaires.

Un cadre conceptuel aussi général peut éclairer l'élaboration de cadres propres aux écosystèmes qui peuvent ensuite faire l'objet de travaux de recherche et être validés dans des modèles issus de cette recherche. Les caractéristiques de la recherche écobiosociale (une initiative du Programme spécial pour la recherche et la formation concernant les maladies tropicales [TDR] et du Centre de recherches pour le développement international [CRDI], appelée initiative de recherche TDR/CRDI), à savoir l'approche multifactorielle, le cadre écosystémique et la multidisciplinarité, sont intimement liées aux principes de la démarche écosanté, décrite dans d'autres chapitres de ce livre.

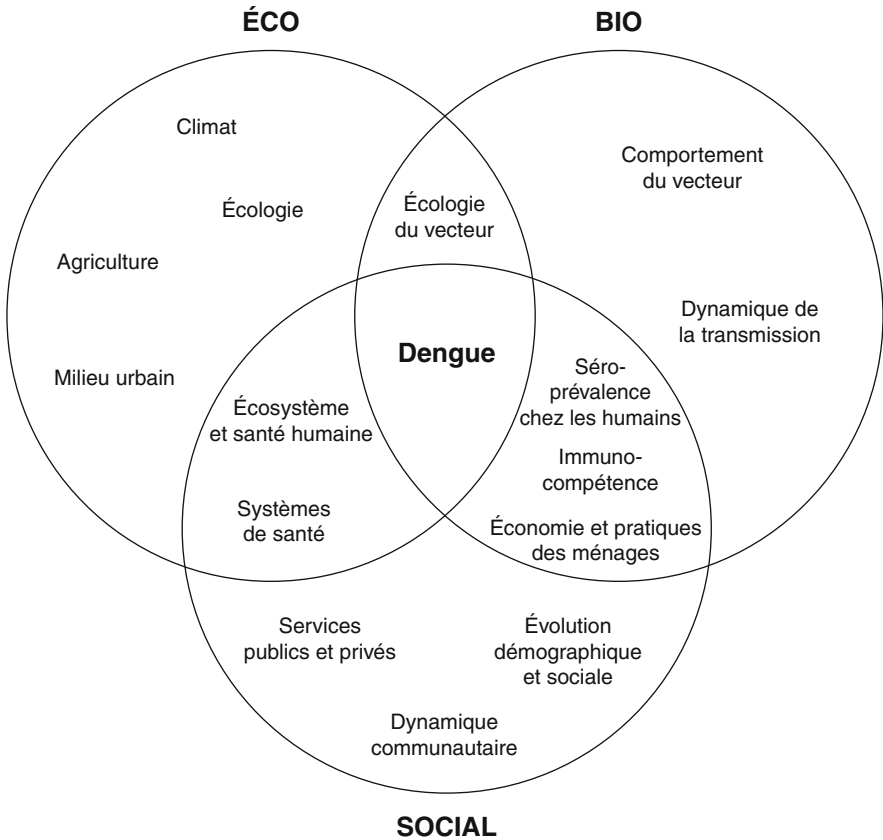


Fig. 16.1 Le cadre écobiosocial

Analyse situationnelle de la lutte contre les maladies à transmission vectorielle

Les interventions de santé publique écosystémiques, précisément localisées, doivent reposer sur une analyse multidisciplinaire approfondie de la maladie dans son contexte écobiosocial. Une telle analyse situationnelle nécessite l'expertise conjuguée d'un groupe multidisciplinaire réunissant notamment des écologistes, des entomologistes et des spécialistes en sciences sociales. L'application du cadre écobiosocial aux principales variables des résultats obtenus dans le cadre d'une recherche analytique est essentielle à cet égard (Fig. 16.2). Dans le cas de l'initiative TDR/CRDI, la densité vectorielle (mesurée à l'aide de l'indice de concentration des pupes par personne et d'autres indices connexes) a été considérée comme le principal domaine d'intérêt et désignée comme variable dépendante. On estime que la densité du vecteur est fonction de l'écologie de son, du contexte social et écologique et des conditions de la lutte antivectorielle. On tient la densité du vecteur pour un des indicateurs substitutifs de la transmission de la dengue (Focks et Alexander 2006).

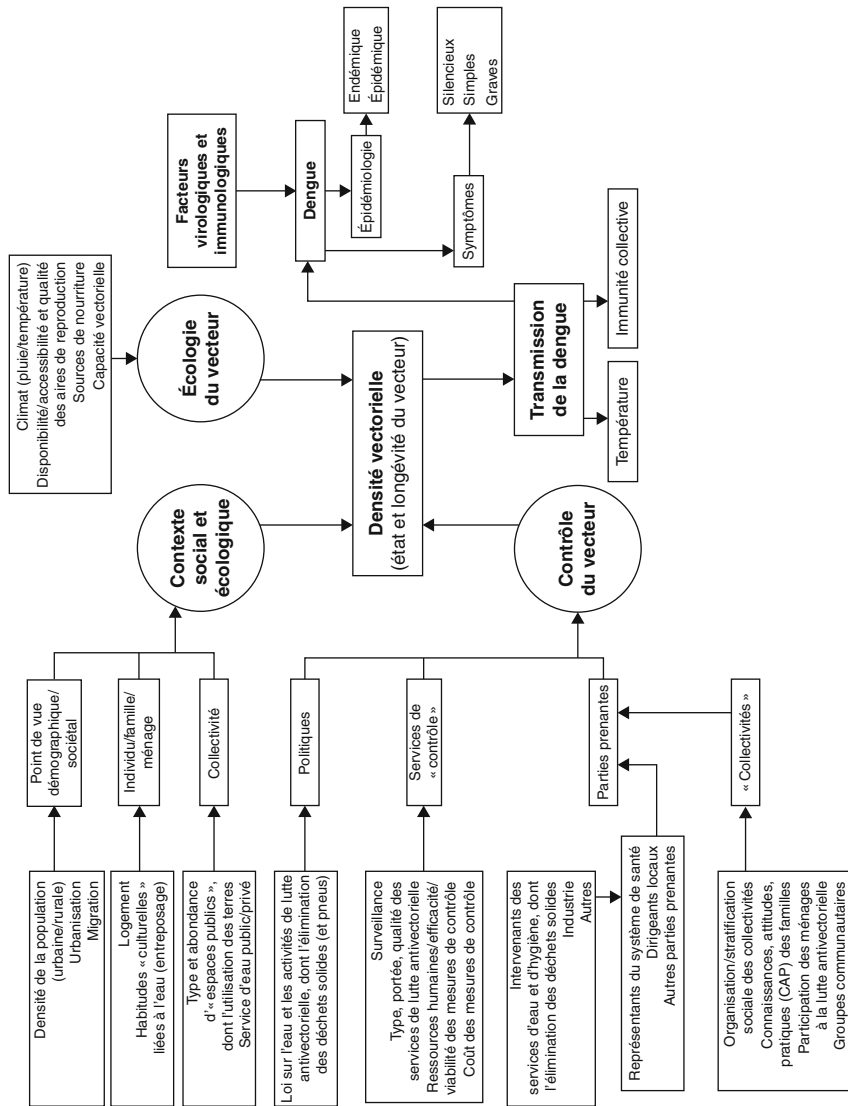


Fig. 16.2 Cadre de recherche analytique (reproduit avec l'aimable autorisation d'Arumachalam et al. 2010, p. 174)

Tableau 16.1 Sites d'étude de la dengue en Asie

Pays	Sites à l'étude	Population et densité de population
Inde	Ville de Chennai	5,9 millions (26 000/km ²)
Indonésie	Ville de Yogyakarta	0,5 million (15 244/km ²)
Myanmar	28 cantons urbains, région de Yangon	4 millions (6 944/km ²)
Philippines	Ville de Muntinlupa	0,6 million (11 334/km ²)
Sri Lanka	District de Gampaha	2 millions (1 336/km ²)
Thaïlande	Zones urbaines et semi-urbaines de la province de Chachoengsao	0,6 million (120/km ²)

Ajoutant la dimension écobiosociale au cadre analytique, deux études pilotes sur la dengue en Amérique latine ont donné corps à l'initiative de recherche TDR/CRDI (Caprara et al. 2009; Quintero et al. 2009). Elles ont ensuite été complétées par six études de la dengue en Asie. Ce chapitre décrit les constatations préliminaires de ces six études et présente une analyse plus détaillée de la situation à Yogyakarta, en Indonésie. En 2009, l'initiative de recherche s'est poursuivie avec neuf études sur la dengue et la maladie de Chagas en Amérique latine et dans les Caraïbes.

L'objectif principal de l'initiative de recherche en Asie consistait à *définir une stratégie afin de contribuer à améliorer la prévention de la dengue grâce à une meilleure compréhension de ses déterminants écologiques, biologiques et sociaux (la dimension « écobiosociale »), et élaborer et évaluer des interventions de gestion communautaire des écosystèmes en vue de circonscrire les aires de reproduction du vecteur de la dengue, en y intégrant des mesures intersectorielles*. L'initiative de recherche se déroule en deux étapes. En se fondant sur l'analyse situationnelle réalisée en phase 1, des interventions de gestion communautaire appropriées à l'écosystème à l'étude ont été mises en œuvre et évaluées pendant la phase 2. L'étude a été menée simultanément dans six sites (voir le Tableau 16.1).

La phase 1 comportait l'analyse des données de routine existantes, la caractérisation de l'écosystème, les enquêtes entomologiques transversales et auprès des ménages, une analyse participative axée sur les intervenants, l'évaluation des problèmes et d'autres méthodes de recherche sociale qualitative.

La recherche par sondage a été menée auprès de groupes prédéfinis, choisis au hasard parmi les populations des régions connues pour leur forte et leur faible densité vectorielle. Lorsque les données sur la densité du vecteur étaient indisponibles, les incidences, faible et forte, de la dengue ont été déterminées à l'aide de données récentes ou de l'historique des cas de dengue signalés (données hospitalières) permettant de définir les groupes.

La collecte des données réalisée au cours de la première phase de l'étude reposait sur des méthodes qualitatives et quantitatives. L'analyse s'est spécifiquement attachée à trianguler les sources de données probantes. L'analyse situationnelle a été conçue pour éclairer la définition et l'élaboration d'interventions de gestion écosystémique pertinentes à l'échelle locale (au cours de la phase 2) avec la participation active de toutes les parties prenantes – les collectivités, leurs structures de

gouvernance (les responsables des politiques et les décideurs, par exemple) et les services connexes (tels que l'approvisionnement en eau et la gestion des déchets). Les interventions tenaient compte des outils de prévention de la dengue déjà en place ainsi que de leur intégration à des modèles de partenariat viables entre les membres de la collectivité et les fournisseurs de service prévus dans le cadre de développement communautaire et de gestion environnementale. Puis, les interventions, clairement définies et décrites, ont été mises en œuvre. Un processus précis et des indicateurs de résultats ont été déterminés à l'avance à titre de référence pour l'évaluation de l'incidence et de l'efficacité de l'intervention, une fois cette dernière arrivée à son terme. La phase 2 a servi à classer les activités humaines d'écogestion pour une période de transmission donnée, sur 12 mois au total. Le processus d'intervention a été décrit à l'aide de méthodes d'évaluation qualitatives.

Les données recueillies au cours de la phase 1 portaient sur 1) l'écologie humaine, qui inclut tant les facteurs environnementaux que sociaux (données comparatives et descriptives concernant la démographie, les données socio-économiques, les services d'eau et d'assainissement, les espaces publics et privés); 2) l'écologie du vecteur (données comparatives et descriptives concernant les habitats préférés des larves, stratifiées selon les espaces publics et privés et par rapport aux précipitations); 3) les connaissances et les pratiques de la population en ce qui concerne la dengue et la prévention de la maladie; 4) les mesures de contrôle des vecteurs; 5) les parties prenantes.

Les détails de l'analyse situationnelle ont été publiés (Arunachalam et al. 2010) et sont résumés ici. Bien que la plupart des données soient spécifiques à un site, certains résultats sont communs à la majorité d'entre eux. Les caractéristiques des différents quartiers (groupes) sont notamment liées à leur production totale de pupes par hectare de terrain (PPH), tant dans les espaces publics que privés, et permettent de singulariser les zones suivantes :

- Dans les quartiers à forte densité de population (nombre d'habitants par hectare), la production de pupes par hectare (PPH) est beaucoup plus élevée que dans les quartiers à faible densité de population – PPH 74,6 (IC 46,3-102,9) contre PPH 11,0 (IC 7,8-14,1) [IC : intervalle de confiance].
- Dans les quartiers comptant des écoles, la PPH était plus élevée que dans les zones sans écoles – PPH 42,7 (IC 25,21-60,3) contre PPH 14,4 (IC 7,7-21,2).
- Dans les quartiers disposant de lieux de culte, la PPH était plus élevée que dans les zones qui n'en comptent pas – PPH 38,4 (IC 23,8-52,9) contre PPH 11,8 (IC 3,2-20,4).
- Les maisons situées à plus de 4 m les unes des autres affichaient une PPH plus élevée que les maisons plus rapprochées – PPH 35,4 (IC 19,7-51,1) contre PPH 11,6 (IC 5,4-17,8).
- Les connaissances de la population relatives au vecteur de la dengue dans tous les sites à l'étude ont été anticorrélées par la PPH.

D'autres variables ont été associées à l'augmentation de la PPH (bien qu'ayant une valeur p supérieure à 0,05), notamment les couches socio-économiques moyennes et inférieures; les logements insalubres; les maisons avec jardins; les zones résidentielles (comparées aux zones commerciales); les cimetières ou les décharges publiques des quartiers; l'abondance d'eau courante (une PPH élevée n'a

pu être associée à l'absence d'eau courante qu'au Myanmar); et l'absence d'interventions récentes par les services de lutte antivectorielle.

Les résultats de tous les sites sont utiles pour définir les interventions locales, mais aussi pour décrire les tendances générales de la transmission de la dengue dans l'ensemble des sites à l'étude. L'avantage d'une analyse en profondeur des facteurs écobiosociaux permettant de décrire l'écosystème devient alors très clair, parce que les circonstances locales peuvent dicter différentes interventions de prévention et de lutte contre la dengue.

Il s'agit là peut-être d'une des conclusions générales de l'étude à laquelle il faudra éventuellement se ranger : la prévention de la dengue et la lutte contre cette maladie sont impossibles si l'on ne prend pas en compte les facteurs qui caractérisent la maladie dans son cadre écobiosocial. La partie suivante présente le cadre de recherche analytique de l'analyse situationnelle de la dengue dans la zone urbaine de Yogyakarta, en Indonésie, et les résultats préliminaires de la phase d'intervention.

Étude de cas en Indonésie

Yogyakarta est la capitale de la province du même nom et couvre 32,8 km². Cette ville située environ à 100 m au-dessus du niveau de la mer, a connu en 2007 des précipitations moyennes de 172 mm; celles-ci peuvent atteindre 709 mm pendant la saison des pluies (de novembre à février) et être nulles durant plusieurs mois à la saison sèche (de mai à octobre). Le taux d'humidité oscille entre 72 % et 87 %, et la température moyenne y est de 27,8°C. Ces conditions font de Yogyakarta une aire de reproduction idéale tant pour *Aedes aegypti* que pour *Aedes albopictus* (OMS 2004). La ville de Yogyakarta compte 435 236 habitants – 49 % d'hommes et 51 % de femmes (BPS 2005). Yogyakarta est le centre d'affaires et de tourisme de la région, et une importante part de la population effectue l'aller-retour tous les jours depuis ou vers les districts situés autour de la ville. Celle-ci, qui possède une culture unique, est constituée de zones urbaines et suburbaines, d'une population très diversifiée de migrants et de communautés autochtones et de différentes couches sociales.

La dengue est endémique à Yogyakarta où 45 cas ont été déclarés parmi les *kelurahan* (le *kelurahan* est un niveau d'organisation communautaire des zones urbaines d'Indonésie qui correspond à un village en milieu rural). Le Bureau de santé du district de Yogyakarta a répertorié 705 cas de dengue hémorragique en 2005 (taux d'incidence de 16,2/10 000), 894 cas en 2006 (taux d'incidence de 20,5/10 000) et 600 cas jusqu'à la mi-2007, date des dernières données disponibles (taux d'incidence de 13,8/10 000).

En matière de surveillance entomologique, l'indice moyen d'infestation des maisons (IM = indice maison, déterminé par le nombre de maisons infestées × 100)/maisons inspectées) varie de 19 % pendant la saison sèche à 33 % pendant la saison des pluies. L'indice moyen du nombre de pupes par personne était de 0,39 pendant la saison sèche et de 0,48 pendant la saison des pluies. L'entreposage de l'eau revêt une grande importance dans ce contexte, et la conservation dans divers contenants de l'eau nécessaire aux besoins quotidiens des familles est une pratique très répandue dans toutes les couches sociales.

Diverses méthodes de recherche ont été utilisées durant la première étape de cette étude (analyse situationnelle), dont des enquêtes auprès des ménages (surtout des sondages sur les connaissances, les attitudes et les pratiques), des études entomologiques, l'historique des zones géographiques, une cartographie écotope et une analyse des intervenants à plusieurs niveaux, y compris une représentation cartographique et une analyse sexospécifique. L'analyse des intervenants a porté sur divers groupes de décideurs, constitués d'hommes et de femmes (bureaux de santé de district, chefs de village et responsables locaux de groupes communautaires, organisations non gouvernementales locales et conseils de quartier).

Les enquêtes auprès des ménages ont mis en lumière la saisonnalité des différents indices entomologiques. Ainsi, l'indice maison est plus bas pendant la saison sèche (19,4 %) que pendant la saison des pluies (33,1 %), alors que l'indice relatif aux récipients contenant de l'eau est sensiblement le même (6,1 % en saison sèche contre 10,6 % pendant la saison des pluies). Pendant la saison sèche, 88,6 % des pupes se forment dans les bassins servant aux ablutions. Ce réservoir d'eau principal était responsable de 46,8 % des pupes dénombrées pendant la saison des pluies, le reste provenant d'autres types de récipients. En règle générale, la collectivité ne connaissait pas, ou prenait peu, de mesures pour prévenir la dengue ou lutter contre la maladie. Malgré la campagne décennale menée par l'État, peu étaient conscients de l'importance de la participation de la collectivité à la prévention et à la lutte contre la dengue. En tout cas, même si certains le savaient, aucune mesure notable de lutte contre la dengue n'a pu être observée.

Une grande majorité des ménages connaissaient la campagne gouvernementale, également connue sous le nom de « 3M Plus » (*Menguras, Menutup, Mengubur, Menjual* – nettoyage, stockage, enfouissement et vente des déchets solides réutilisables). Ils avaient quelques notions de ce qu'est la dengue. Ils savaient, par exemple, que le virus de la dengue est responsable de la dengue hémorragique, que la dengue se transmet par les moustiques, et que les mesures proposées dans la campagne 3M Plus pouvaient prévenir la propagation de la maladie.

Mais cette connaissance n'a pas donné lieu à des attitudes et à des comportements encourageant la population à prendre part à la lutte contre la dengue et à la prévention de la maladie. Les interventions écosystémiques de contrôle du vecteur étaient mal connues. La prévention de la dengue et la lutte contre cette maladie étaient considérées comme relevant uniquement du gouvernement. De plus, la « brumisation » d'insecticide à grande échelle était l'intervention de lutte contre la dengue préférée des groupes communautaires. Les collectivités urbaines, très occupées, affirmaient ne pas avoir le temps d'organiser des activités de nettoyage, bien que cette intervention soit considérée tout aussi importante que d'autres mesures envisagées. Comparativement à la santé en général ou à d'autres problèmes quotidiens comme la pauvreté, la dengue n'était pas une question prioritaire. La pauvreté et les inégalités étaient des enjeux particulièrement importants compte tenu des conditions de vie de cette collectivité. De plus, les connaissances des méthodes de prévention et de lutte contre la dengue étaient moins développées chez les travailleurs migrants que chez les travailleurs résidents (non migrants).

Des signes de faible cohésion sociale ont été observés parmi les différents groupes communautaires, et notamment entre les migrants et les non-migrants, mais

Tableau 16.2 Les intervenants et leur rôle éventuel dans la définition des composantes des partenariats requis pour la mise en œuvre des interventions

Intervenants	Rôles
Groupes communautaires	Partenaires pour l'accueil et l'organisation des collectivités; ils sont responsables des décisions liées aux interventions collectives de la phase 2. Les éducateurs communautaires informent les groupes communautaires sur la gestion de l'écosystème de la dengue et facilitent la prise de décisions collective.
Femmes	Partenaires pour l'éducation des autres membres de la famille; elles prennent les décisions familiales dans le cadre de la phase 2, particulièrement en ce qui a trait au rôle des femmes au sein de la famille, notamment pour la gestion de l'eau.
Hommes	Les hommes devraient mieux connaître l'importance de la lutte contre la dengue ainsi que les interventions de la phase 2, afin de pouvoir participer à la vie familiale et communautaire.
Responsables communautaires et cadres	Membres de la collectivité qui ont été formés et habilités pour éduquer la population et travailler avec elle à l'élaboration d'interventions novatrices sur la gestion de l'écosystème de la dengue.
Directeurs d'école et gestionnaires scolaires	Décideurs pour les interventions de la phase 2 dans les écoles.
Élèves	Partenaires capables de comprendre les interventions de la phase 2 et qui sont habilités à y contribuer dans les écoles et les familles.
Association de quartier Rukun tetangga (RT) ^a	Décideurs et partenaires pour l'élaboration des interventions de gestion de l'écosystème de la dengue dans les quartiers.
Responsable des programmes du bureau de santé local sur les maladies transmissibles	Partenaires et décideurs pour l'élaboration de politiques municipales de lutte contre la dengue.
Autres organisations non gouvernementales	Partenaires travaillant au même objectif communautaire de prévention de la dengue et de lutte contre la maladie.
Chercheurs	Facilitateurs et consultants auprès de la collectivité.

^a Le Rukun tetangga (RT) est la plus petite des structures organisationnelles officielles en Indonésie. Comme un quartier, chaque RT rassemble environ 50 à 100 familles.

aussi entre les diverses couches sociales. Cette constatation explique peut-être la faible participation des collectivités aux activités axées sur la prévention en matière de santé et la lutte contre les maladies.

L'analyse des mesures antivectorielles en vigueur a montré très clairement que la plupart des démarches de sensibilisation au contrôle des larves (et multiplication de ces efforts par les membres de la collectivité) n'étaient entreprises que par le personnel des programmes de lutte antivectorielle. Les responsables de ces programmes faisaient souvent preuve d'une très grande maîtrise des méthodes entomologiques, mais ils n'avaient pas les capacités techniques voulues pour inciter les collectivités à participer au programme. Ils percevaient aussi la réticence des gens à les laisser entrer chez eux pour y effectuer leur travail, surtout dans les quartiers les plus aisés, ce qui, outre les contraintes financières, limitait la portée de la lutte antivectorielle.

L'analyse des intervenants a permis de distinguer dix parties prenantes particulièrement importantes. Le Tableau 16.2 illustre le rôle éventuel joué par ces

intervenants dans la définition des composantes des partenariats requis pour la mise en œuvre des interventions de la phase 2.

La phase 2 portait sur l'élaboration des interventions de gestion communautaire des écosystèmes visant à réduire le nombre des gîtes larvaires et à favoriser l'adoption de mesures communautaires. Des partenariats ont été formés entre les chercheurs et les collectivités, chacun des membres y ayant le même poids, qu'il s'agisse d'un profane, d'un expert technique ou d'un dirigeant politique.

Les chercheurs ont fait connaître à d'autres partenaires et aux membres du partenariat communautaire les résultats de la phase 1, et certaines options de gestion environnementale pour la lutte contre la dengue. Cette démarche a facilité la prise de décisions et l'élaboration d'une intervention de gestion environnementale de l'écosystème de la dengue au cours de la phase 2. La composition de ces partenariats a été déterminée par suite de l'analyse des intervenants présentée au Tableau 16.2 et comprenait, entre autres, des groupes communautaires, des hommes et des femmes, des dirigeants communautaires, des représentants du gouvernement local et des experts techniques.

Une approche participative, tenant compte des sexospécificités, a favorisé la prise de décisions efficaces au sein du forum communautaire. Ce forum a été organisé en vue de mieux comprendre les problèmes écobiosociaux qui contribuent à la transmission de la dengue et de déterminer les interventions écosystémiques les plus appropriées et les plus viables pour la prévention primaire de cette maladie.

Bien qu'elle n'en soit qu'à la phase préliminaire, l'intervention a déjà donné des résultats. Les activités prévues consistaient en une série de mesures écosystémiques, intercommunautaires, de lutte contre la dengue fondées sur des données probantes issues de l'analyse situationnelle (phase 1). Les mesures adoptées ont été fondées sur le fait que les divers types de récipients d'eau, les méthodes d'élimination des déchets solides non dégradables et les puits contribuent tous à la production de pupes de moustiques. D'autres facteurs sont entrés en jeu, comme l'incidence éventuelle de ces interventions sur les moyens de subsistance et l'environnement de la collectivité et la possibilité de poursuivre facilement ces interventions au fil du temps. La collectivité a préféré les solutions suivantes : la gestion des ordures ménagères (poubelles et autres déchets solides), le compostage et le recyclage des objets d'artisanat, la couverture des puits et des réservoirs d'eau, la plantation de zodia (*Evodia suaveolens*) afin d'éloigner les moustiques, l'ajout de poissons mangeurs de larves de moustiques dans les bassins servant aux ablutions et l'utilisation continue de pyriproxifen dans les récipients d'eau propices à la reproduction massive de moustiques. Grâce au forum communautaire, les membres de la collectivité ont pu cerner les problèmes, élaborer un programme de lutte antilarvaire, en assurer le suivi et en faire l'évaluation. Ce forum a aussi été l'occasion de discuter d'autres améliorations au sein de la collectivité. Un des dirigeants communautaires a joué un rôle de premier plan dans la planification et la conduite du programme intersectoriel d'entraide communautaire, dont le thème portait sur l'environnement et l'économie.

La réussite du programme se mesure par : 1) les facteurs de prévention de la dengue, 2) l'amélioration des comportements ciblés, 3) la probabilité de la viabilité du programme. La réponse de la collectivité à une question ouverte sur les moyens

de prévenir la dengue hémorragique a été un des signes de cette réussite. Après l'intervention, les réponses données par les membres de la collectivité étaient bien plus variées qu'avant la mise en œuvre du programme, notamment en ce qui a trait à l'amélioration de la salubrité des conditions d'entreposage de l'eau et de l'environnement (y compris le tri des ordures ménagères solides). Ces réactions ont permis de conclure que la prévention de la dengue était bien mieux comprise qu'au début du projet. Une des améliorations des comportements ciblés se caractérise par le pourcentage des membres de la collectivité qui ont participé au programme collectif de prévention de la dengue au cours de l'année d'intervention (19,4 % avant l'intervention; 72,8 % après).

Un programme communautaire ne saurait être viable à moins que les membres de la collectivité n'y trouvent leur intérêt, à titre personnel ou en tant que membre du groupe. Outre les avantages tangibles perçus, qu'il s'agisse de gains provenant de la vente de compost ou d'objets artisanaux, ou simplement de la fierté de vivre dans un environnement plus propre, le niveau de satisfaction lié aux pratiques de prévention de la dengue est également important pour assurer des changements de comportement durables. On a pu le mesurer en posant des questions, sans être spécifique, sur l'efficacité perçue des pratiques de prévention de la dengue. Au terme des interventions mises en œuvre dans le cadre du projet, la plupart des membres de la collectivité estimaient que les mesures de lutte antivectorielle avaient permis de réduire le nombre de moustiques et qu'elles aideraient à circonscrire la dengue et les autres maladies attribuables aux virus transmis par les moustiques. La plupart des personnes interrogées avant l'intervention pensaient que les mesures de lutte contre la dengue seraient efficaces, mais après l'intervention, tous les répondants ont reconnu que ces pratiques comportaient des avantages certains. De plus, à l'issue de l'intervention, les membres de la collectivité étaient moins nombreux à penser que la lutte contre les moustiques relevait de la seule responsabilité du gouvernement.

Il est essentiel de créer un « environnement favorable » pour entraîner un plus grand nombre de changements durables dans les attitudes de la collectivité et dans les pratiques de lutte contre la dengue. Il faut pour cela des systèmes plus vastes qui puissent contribuer au changement au sein de la collectivité – par exemple, des services publics et des infrastructures, des politiques et des programmes, ainsi que des ressources. Le forum communautaire, soutenu par l'équipe de recherche, s'attache à lier ce projet aux systèmes et aux ressources existants en matière de santé et d'environnement. On pourrait aussi amplifier les répercussions du projet en augmentant les ressources disponibles grâce à une collaboration plus étroite et à un meilleur partage financier.

Le remplacement des baignoires traditionnelles par des douches pourrait aider à réduire considérablement les indices entomologiques et les risques de dengue à Yogyakarta, mais cela exigera du temps. De plus, il faudra, entre autres changements essentiels, améliorer les services locaux d'approvisionnement en eau potable et en électricité, et faire en sorte que les membres de la collectivité mettent fin à leur longue habitude de prendre des bains. Toutefois, l'élimination des bassins servant aux ablutions dans les lieux publics serait un premier pas important, sans doute plus facile à franchir. Des discussions sont en cours pour y parvenir, et les élus municipaux, y compris le maire et le Bureau municipal de la santé, sont réceptifs à l'idée.

Conclusion

Un cadre de recherche multidimensionnelle portant sur les aspects écobiosociaux de la dengue a permis de développer un concept d'analyse situationnelle, pratique, axé sur la santé publique, pouvant s'appliquer aux diverses maladies à transmission vectorielle. Il serait intéressant d'appliquer ce cadre analytique à d'autres maladies à l'occasion de recherches futures et d'en évaluer les répercussions sur la santé humaine.

En appliquant ce cadre au contexte de la transmission de la dengue, et en se concentrant sur les variables écobiosociales pertinentes, l'équipe du projet a mis au point une approche en vue de lancer une initiative de recherche multinationale dans des milieux écologiques diversifiés en Asie.

Au cours de la phase 1 de l'initiative de recherche, il est apparu clairement que cette approche posait plusieurs défis, notamment parce que les équipes devaient être multidisciplinaires. Mais les avantages sont également énormes. Les équipes sont désormais en mesure de déterminer ensemble quelles sont les interventions appropriées au contexte local, d'en favoriser l'appropriation par les villageois et de travailler à la pérennité des gains acquis durant la phase 2, tant sur le plan de la satisfaction que de la participation des collectivités. Dans ce contexte, il était important de renforcer les capacités, notamment en créant et soutenant des équipes multidisciplinaires. L'équipe de recherche a constaté que, pour obtenir des changements durables, il fallait une approche holistique qui tienne compte à la fois des facteurs écobiosociaux et de la participation de la collectivité. Voilà pourquoi il importait tant que la collectivité prenne part au projet dès le début.

Le cadre écobiosocial appliqué est une contribution prometteuse aux approches multidisciplinaires et multipartenaires permettant de comprendre les dynamiques locales des maladies à transmission vectorielle et de déterminer les interventions de gestion écosystémique appropriées pour renforcer les efforts de santé publique destinés à lutter contre ces maladies.

Remerciements Le CRDI a accordé son soutien à ces travaux dans le cadre du projet n° 102741. L'étude complémentaire réalisée au Myanmar a été soutenue par le Programme spécial de recherche et de formation des maladies tropicales de l'Organisation mondiale de la santé (OMS-TDR).

Bibliographie

- Arunachalam, N., Tana, S., Espino, F., Kittayapong, P., Abeyewickreme, W., Wai, K.T., Tyagi, B.K., Kroeger, A., Sommerfeld, J., et Petzold, M. (2010). « Déterminants écologiques, biologiques et sociaux conditionnant la reproduction des vecteurs de la dengue : étude menée en zone urbaine et périurbaine dans plusieurs pays d'Asie », *Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, vol. 88, p. 173–184. <http://www.who.int/bulletin/volumes/88/3/09-067892-ab/fr/index.html>.
- BPS (BadanPusatStatistik – Conseil indonésienne de la statistique) (2005). *BPS Statistics for Yogyakarta City, Population in Yogyakarta City*. Conseil indonésien de la statistique, Jakarta, Indonésie.

- Campbell-Lendrum, D., et Molyneux, D. (2005). « Ecosystems and Vector-Borne Disease Control », dans Epstein, P., Githeko, A., Rabinovich, J., et Weinstein, P. (dir.), *Ecosystems and Human Well-Being: Policy Responses*, volume 3. Island Press, Washington, DC, É.-U. <http://www.maweb.org/documents/document.317.aspx.pdf>.
- Caprara, A., Lima, J.W.O., Marinho, A.C.P., Calvasina, P.G., Landim, L.P., et Sommerfeld, J. (2009). « Irregular Water Supply, Household Usage and Dengue: A Bio-Social Study in the Brazilian Northeast », *Cadernos de Saúde Pública*, vol. 25, suppl. 1, p. S125–S136.
- Ellis, B.R., et Wilcox, B.A. (2009). « The Ecological Dimensions of Vector-Borne Disease Research and Control », *Cadernos de Saúde Pública*, vol. 25, suppl. 1, p. S155–S167.
- Focks, D.A., et Alexander, N. (2006). *Multicountry Study of Aedes aegypti Pupal Productivity Survey Methodology: Findings and Recommendations*. Programme spécial de recherche et de formation concernant les maladies tropicales, Document TDR/IRM/Den/06.1. Organisation mondiale de la Santé, Genève, Suisse.
- Gubler, D.J. (1989). « *Aedes aegypti* and *Aedes aegypti*-Borne Disease Control in the 1990s: Top Down or Bottom Up? », *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, vol. 40, p. 571–578.
- OMS (Organisation mondiale de la Santé) (2004a). *Global Strategic Framework for Integrated Vector Management*. OMS, Genève, Suisse. http://whqlibdoc.who.int/hq/2004/WHO_CDS_CPE_PVC_2004_10.pdf.
- (2004b). *As Dengue Spreads to New Areas, WHO Alerts Member Countries*. Communiqué de presse, SEA/PR/1372, 30 juillet 2004. Bureau régional de l'Asie du Sud-Est, OMS, New Delhi, Inde.
- (2007). *WHO Initiates Bi-Regional Approach to Tackle Dengue Fever in Asia Pacific*. Communiqué de presse. Bureau régional de l'Asie du Sud-Est, OMS, New Delhi, Inde.
- Pongsumpun, P., Garcia Lopez, D., Favier, C., Torres, L., Llosa, J., et Dubois, M.A. (2008). « Dynamics of Dengue Epidemics in Urban Contexts », *Tropical Medicine and International Health*, vol. 13, n° 9, p. 1180–1187.
- Quintero, J., Carrasquilla, G., Suarez, R., Gonzalez, C., et Olano, V. (2009). « An Ecosystem Approach to Evaluating Ecological, Socioeconomic and Group Dynamics Affecting the Prevalence of *Aedes aegypti* in Two Colombian Towns », *Cadernos de Saúde Pública*, vol. 25, suppl. 1, p. S93–S103.
- Spiegel, J., Bennett, S., Hattersley, L., Hayden, M.H., Kittayapong, P., Nalim, S., Wang, D.N.C., Zielinski-Gutiérrez, E., et Gubler, D. (2005). « Barriers and Bridges to Prevention and Control of Dengue: The Need for a Social-Ecological Approach », *EcoHealth*, vol. 2, p. 273–290.

Partie IV
Intégrer la santé communautaire
à la vie urbaine ?

Chapitre 17

Introduction

Andrés Sánchez

La migration vers les villes s'accélère à un rythme sans précédent. Depuis 2006, l'espèce humaine vit majoritairement dans les villes et on prévoit que d'ici à 2030, deux tiers de la population mondiale vivront en ville et que sept citadins sur dix seront établis en Afrique ou en Asie (PRB 2007). La croissance urbaine s'accompagnera d'une augmentation de l'empreinte écologique des villes en raison de l'utilisation et de l'extraction accrues des ressources ainsi que de la plus grande production de déchets qui en résultent (déchets solides, liquides et pollution de l'air). Si elles ne sont pas bien gérées, les grandes régions urbaines, surpeuplées, pourraient exercer d'énormes pressions sur leur environnement immédiat et sur les écosystèmes plus éloignés. Les grands centres urbains font face à des problèmes de santé publique particuliers, tenant tant à la mauvaise qualité de l'eau et des installations sanitaires, qu'à la lutte contre les maladies infectieuses et à transmission vectorielle, à la qualité de l'air, à la protection contre les phénomènes météorologiques extrêmes et à la prestation de services de santé primaires suffisants.

Cela dit, à ces défis correspondent également des occasions. Du fait des économies d'échelle qu'elles entraînent et de leur compacité, les villes permettent de réduire la demande d'énergie et les pressions sur les ressources naturelles qui les entourent, notamment sur les terres. Si les villes réussissent à tirer parti des avantages inhérents à l'urbanisation, elles peuvent faire partie de la solution aux changements environnementaux mondiaux. Il est possible de mettre en œuvre des mesures de santé publique efficaces touchant une large population vivant dans une région restreinte. Bien que l'urbanisation soit inévitable, les inégalités qui l'accompagnent habituellement ne le sont pas. Elles sont liées aux politiques urbaines adoptées et influencées par ces décisions. Pour progresser vers un développement plus durable, il est essentiel de comprendre la croissance urbaine ainsi que les déterminants de la santé et du bien-être des populations en milieu urbain.

A. Sánchez (✉)

Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Ontario, Canada

Courriel: ecohealth@crdi.ca

Au-delà des chiffres, l'amélioration de l'équité sociale et de la qualité de vie des citoyens constituera un défi de plus en plus lourd. Les pauvres continueront d'être associés dans une très large mesure à cette croissance urbaine et ils s'installeront vraisemblablement dans des établissements arbitraires et improvisés. Aujourd'hui, environ 830 millions de personnes (24 % de la population urbaine mondiale) vivent dans des établissements spontanés et des bidonvilles (ONU-Habitat 2010), souvent situés sur des terres marginales comme des plaines inondables ou à flanc de collines escarpées, où le milieu de vie et de travail dégradé les expose à des problèmes de santé beaucoup plus sérieux.

D'importantes disparités régionales perdurent partout dans le monde. Ainsi, selon les dernières estimations, en Afrique subsaharienne, plus de 60 % de la population urbaine vit dans des bidonvilles; cette proportion est de 35 % en Asie du Sud, de 31 % en Asie du Sud-Est, de 28 % en Asie de l'Est et de 24 % en Amérique latine et dans les Caraïbes (ONU-Habitat 2010). Cette situation contraste nettement avec celle des pays développés où 6 % de population vit dans des bidonvilles (ONU-Habitat 2004). Et il ne s'agit pas de tendances passagères. Selon le plus récent rapport *L'État des villes dans le monde 2010-2011* de l'ONU, jusqu'à six millions de personnes par an pourraient venir grossir la population mondiale des bidonvilles, pour atteindre un total de 889 millions d'ici à 2020 (ONU-Habitat 2010).

Les études de cas présentées dans cette partie du présent volume illustrent les défis communs que doivent affronter les citoyens pauvres de tous les coins du monde. Elles servent aussi de complément aux expériences de recherche en éco-santé urbaine présentées dans d'autres chapitres. La vulnérabilité des populations urbaines pauvres, qu'elles soient de Katmandou ou de Yaoundé, est liée à plusieurs facteurs, dont l'insécurité du mode de faire-valoir des terres, l'utilisation spontanée et non réglementée des terres, l'insuffisance des services d'éducation et de santé, et l'absence de poids politique. Le taux de mortalité infantile et maternelle est élevé dans ces villes où l'accès à l'eau et aux systèmes d'assainissement est inadéquat. Jeunes et vieux y sont sans cesse exposés à de multiples risques pour la santé, comme les polluants ou les agents pathogènes, outre la violence et les conditions de vie et de travail dangereuses qu'ils doivent affronter. Les habitants de la ville de Bebnine dans le nord du Liban, bien qu'ils soient en meilleure posture que d'autres, font face à un grand nombre de ces mauvaises conditions environnementales, et doivent composer avec l'insuffisance d'accès à l'eau potable, du système de collecte et d'élimination des eaux usées et des déchets ainsi qu'avec des services de santé plus curatifs que préventifs et la faiblesse du gouvernement local.

Dans ces milieux urbains défavorisés, les organismes communautaires et les autres formes d'organisations de la société civile existent, mais peuvent être fragmentés en fonction de l'appartenance ethnique ou des croyances religieuses. Cette fragmentation s'accompagne souvent d'un fort taux de chômage et d'une importante population de passage, locataires ou squatteurs, qui affaiblissent la cohésion sociale. Les déséquilibres sociaux sont déterminés par une multitude de facteurs qui perturbent l'environnement et augmentent les risques pour la santé humaine. Non seulement les quartiers pauvres sont-ils dégradés et vulnérables, mais ils abritent aussi des personnes elles-mêmes vulnérables, en les enfermant dans le

cercle vicieux de la pauvreté, de la marginalisation, de la maladie et du retard du développement physique et mental. Comme le montrent toutes les études de cas, les collectivités se sont efforcées, dès le début de la recherche écosanté, à survivre par tous les moyens dans un environnement en constante détérioration, devant le regard impassible et impuissant des autorités locales.

Les études de cas ont évolué parallèlement aux démarches de la recherche en écosanté adoptées pour favoriser le changement. Il n'est donc pas étonnant que l'ampleur du changement réalisé dans chaque cas varie de manière significative en fonction du temps consacré aux efforts de changement. Mais, dans l'ensemble, ce sont les interventions du projet qui ont facilité le changement, même dans des situations qui laissaient peu d'espoir de prime abord.

La recherche écosanté présente deux atouts majeurs en milieu urbain. Au sein des milieux sociaux plus individualistes et dépersonnalisés que sont les bidonvilles, les approches écosanté lient les problèmes environnementaux et de santé, constituant un point d'entrée concret, commun aux divers intervenants locaux et ayant pour ces derniers une pertinence immédiate. Les gens – qu'ils soient propriétaires fonciers, locataires ou squatteurs et indépendamment de leurs origines ethniques ou de leur caste – accordent une grande importance à leur santé et à celle de leurs proches. Dans bon nombre des collectivités et des quartiers au sein desquels se sont déroulées les études, la population se souciait en priorité de la qualité de l'environnement urbain (déchets, qualité de l'air et de l'eau, égalité et sécurité). L'établissement d'un lien entre les problèmes sociaux, environnementaux et de santé a aidé à traduire la participation de la population en un projet collectif visant à améliorer la qualité de vie. L'enjeu qui a entraîné cette mobilisation sociale a été intégré à l'objectif global de contribuer à l'édification de collectivités plus viables, plus équitables et en meilleure santé. Cela est particulièrement évident dans l'étude de cas réalisée à Katmandou.

Maladie et mauvaise santé sont source de stress, de souffrances et de dépenses. L'établissement de liens explicites entre les problèmes environnementaux et sociaux permet d'aller au-delà des approches purement curatives pour adopter des mesures donnant lieu à une réalité différente et plus adaptée. L'autre contribution essentielle tient au processus de changement qui peut en découler. Une approche écosanté offre une compréhension nuancée (un diagnostic) des déterminants sociaux et environnementaux de la santé ainsi que des mesures collectives guidées par les données scientifiques pouvant favoriser le changement.

À Yaoundé, au Cameroun, le manque de services et de planification a créé un milieu de vie fortement contaminé par les déchets humains. Les bidonvilles, qui croissent de 5,6 % par an, étaient les seuls endroits d'accueil des nouveaux arrivants dans la ville. Leurs systèmes sanitaires sont précaires. Dans les basses terres, sujettes à de fréquentes inondations, le sol et les eaux de surface sont particulièrement pollués. Cette situation, conjuguée au surpeuplement des maisons construites au petit bonheur, à l'accès restreint à l'eau potable et à l'élimination inconsidérée des déchets, entraîne chez les enfants un taux élevé de diarrhées et de parasitoses intestinales. Grâce à son influence sur les pratiques d'hygiène et à ses interventions en matière d'installations sanitaires, le projet a créé un véritable changement dans les quartiers visés, en s'appuyant sur une approche participative ayant mobilisé la

collectivité et ralié les autorités municipales, des organisations de la société civile et des bailleurs de fonds internationaux. Il est apparu clairement que la participation de la population à la gestion du développement de leur milieu de vie, la sensibilisation accrue des résidents et l'éducation (surtout celle des mères) étaient des facteurs importants pour créer des quartiers plus sains.

Le projet de Katmandou est le plus ancien et marque une évolution. Malgré les conflits politiques et les défis économiques majeurs auxquels le pays doit faire face, l'étude de cas présente un exemple remarquable de changement auto-organisé dans deux quartiers municipaux. Les abattoirs à ciel ouvert répandus le long de la rivière Bishnumati sont devenus méconnaissables. La réforme de ce système d'abattage a aussi radicalement transformé la gouvernance locale, l'expression de l'engagement communautaire et la notion de citoyenneté.

En revanche, le cas de Bebnine au nord du Liban est plus récent et la ville est plus prospère, mais les changements ne sont pas plus faciles pour autant. Le projet s'est déroulé à une époque où la ville et ses alentours, voire le pays tout entier, faisaient face à de graves conflits politiques. La guerre de 2006 s'est poursuivie pendant toute la durée de l'étude, rendant parfois plus difficile la tâche des chercheurs sur le terrain et entraînant des retards dans les activités du projet. Cependant, malgré l'instabilité sociopolitique, les risques connexes et les retards, les responsables du projet ont adapté leurs stratégies et ont pu atteindre leurs objectifs principaux. L'équipe de recherche a entrepris d'explorer les liens entre la population, l'eau et la santé, et s'est intéressée particulièrement aux facteurs reliés à l'eau qui sont associés aux maladies diarrhéiques recensées dans les ménages. Dès le début du projet, la mise en œuvre d'une recherche-action participative dans une ville où la collectivité, les prestataires de services et les autorités locales n'avaient pas l'habitude de travailler ensemble a posé à l'équipe un défi de taille.

Les études de cas illustrent bien l'évolution des différentes formes de participation. On parle de participation passive lorsque la collectivité est utilisée comme source d'information et qu'elle est la cible de campagnes d'information et de sensibilisation. C'est apparemment la forme de participation la plus fréquente pendant les premières années où chercheurs et intervenants de la collectivité se sont attachés à créer des liens. Suit une deuxième forme de collaboration, axée sur les interactions et les négociations entre les intervenants sur qui repose l'instauration de certains changements prédéterminés. Les projets les plus anciens (à Katmandou et Yaoundé) vont même au-delà, jusqu'à renforcer les capacités des organismes locaux afin que la population puisse mener à bien sa propre vision du changement. L'une des principales contributions de l'approche écosanté consiste justement à aider au développement et à la négociation de cette vision du changement en tenant compte des systèmes socio-écologiques.

Les études de cas présentent un large éventail de possibilités et de défis liés à l'organisation d'une action collective dans le domaine de la protection de la santé et de la restauration des écosystèmes urbains. Ils montrent l'étendue et la portée du paradigme de l'écosanté et comment les connaissances acquises ont été transformées en mesures qui ne perdent jamais de vue la perspective systémique. Pour y parvenir, il est nécessaire de comprendre aussi bien le « système d'action » local

(la participation des collectivités et des principaux intervenants, et les processus de consultation et de planification) que le « cadre d'action » officiel (le contexte institutionnel et organisationnel). La dynamique des interactions entre ces éléments est essentielle à la résolution des problèmes environnementaux et de santé à l'échelle locale (par exemple, le dilemme existant entre l'action collective globale et l'action collective individuelle à Katmandou).

Le principe de la globalité sur lequel repose l'approche écosystémique de la santé place les habitants d'un lieu ou d'un territoire donné en interaction physique avec les autres composantes de leur environnement. Il permet également aux chercheurs de transcender les limites des approches sectorielles, unidimensionnelles, qui portent principalement sur les pathologies, les enfermant dans une forme curative de raisonnement ancré dans les interventions en matière de santé.

Bibliographie

- ONU-Habitat (Programme des Nations Unies pour les établissements humains) (2004). *Dialogue on the Urban Poor: Improving the Lives of Slum-Dwellers*, résumé d'un dialogue tenu le 14 septembre 2004 dans le cadre du II^e Forum Urbain Mondial à Barcelone, Espagne. ONU-Habitat, Nairobi, Kenya. http://www.unhabitat.org/downloads/docs/3076_44679_K0471801%20WUF2-6c.pdf.
- (2010). « Réduire la fracture urbaine : le droit à la ville », résumé du rapport *L'État des villes dans le monde 2010-2011 : réduire la fracture urbaine*. ONU-Habitat, Nairobi, Kenya. <http://www.unhabitat.org/documents/SOWC10/FR/R12.pdf>.
- PRB (Population Reference Bureau) (2007). « World Population Highlights: Key Findings from PRB's 2007 World Population Data Sheet », *Population Bulletin*, vol. 62, n^o 3, p. 10–11. PRB, Washington, DC, É.-U. <http://www.prb.org/pdf07/62.3Highlights.pdf>.

Chapitre 18

Reconstruire les écosystèmes urbains pour améliorer la santé communautaire à Katmandou

D.D. Joshi, Minu Sharma et David Waltner-Toews

En 1991, le National Zoonoses and Food Hygiene Research Centre (NZFHRC – Centre national de recherches sur les zoonoses et l’hygiène alimentaire) du Népal et l’Université de Guelph, au Canada, ont entrepris de travailler ensemble afin de comprendre les infections parasitaires liées au ténia (appelée échinococcose ou hydatidose) et de lutter contre leur transmission dans les quartiers 19 et 20 de Katmandou au Népal. L’échinocoque est une espèce de petit ténia dont le cycle complet de reproduction dépend de deux animaux hôtes. Arrivé à maturité, le parasite vit dans l’intestin du chien ou d’un autre canidé. Les œufs du ténia sont déposés dans les matières fécales du chien et contaminent ainsi l’environnement. Les animaux herbivores peuvent ingérer les œufs lorsqu’ils broutent; ils deviennent alors des hôtes intermédiaires du ténia immature. Le parasite forme de gros kystes à parois épaisses dans les organes de l’hôte intermédiaire, habituellement sans souffrance pour l’animal, selon l’emplacement et le nombre de kystes. Lorsque l’hôte intermédiaire est ingéré par un chien ou un autre canidé (généralement un renard), le ténia immature s’installe dans l’intestin du carnivore où il se transforme en ver adulte, complétant ainsi le cycle de vie.

L’ingestion accidentelle d’œufs de ténia lorsqu’elle donne naissance à de gros kystes rend très malade. Chez les humains, les deux types principaux de maladie connus sont le kyste hydatique (KH) et l’échinococcose alvéolaire (EA). On dénombre des cas de KH partout dans le monde; la charge de morbidité qui y est associée représente environ un million d’années de vie ajustées en fonction de l’incapacité (AVAI) par an et près de 200 000 nouveaux cas diagnostiqués sont signalés tous les ans (OMS 2010). Selon de récentes estimations, la charge de morbidité liée à l’EA

D.D. Joshi (✉) • M. Sharma
National Zoonoses and Food Hygiene Research Centre (NZFHRC),
Chagal, Katmandou, Népal
Courriel: joshi.durgadatt@yahoo.com

D. Waltner-Toews
Collège de médecine vétérinaire de l’Ontario, Université de Guelph, Guelph, Ontario, Canada

chez les humains correspond à plus de 600 000 AVAI par an, avec un peu plus de 18 000 nouveaux cas par année à l'échelle internationale, dont 91 % en Chine (Torgerson et al. 2010).

Dans les années 1980, le NZFHRC a constaté qu'un grand nombre des buffles d'Asie abattus sur les rives de la rivière Bishnumati étaient porteurs de kystes hydatiques. Dans les quartiers 19 et 20, une cinquantaine de bouchers travaillant dans plus de 24 sites d'abattage à ciel ouvert, sur les bords de la rivière, fournissaient plus de 60 % de la viande vendue dans la ville. Environ la moitié d'entre eux mettaient les abats dans des poubelles non couvertes et laissées sans surveillance, les autres jetant les déchets par terre ou directement dans la rivière. Le terrain était donc propice au ténia, et la présence des chiens et du bétail a grandement facilité la transmission de la maladie. En effet, les chiens se trouvaient infectés par suite de l'ingestion des kystes hydatiques contenus dans les déchets d'abattage et les œufs contenus dans leurs excréments contaminaient les environs. Les conditions le long des rives favorisaient l'exposition humaine à l'échinocoque : les chiens erraient librement dans les maisons au sol de terre battue et dans les alentours, les enfants jouaient dans la terre, les femmes lavaient le linge et se baignaient dans la rivière polluée, et les hommes constituaient la main-d'œuvre temporaire des sites d'abattage. Les deux quartiers comptent également un grand nombre de boucheries (plus de 40 au total). La plupart ne disposaient d'aucunes poubelles pour les abats et, souvent, les bouchers coupaient les kystes trouvés dans la viande pour les donner aux chiens. Aussi ne faut-il pas s'étonner de voir un grand nombre de chiens attendre patiemment devant les étals des bouchers.

En se fondant sur ces acquis, le NZFHRC et l'Université de Guelph ont mené une série d'études épidémiologiques (de 1992 à 1998) afin de déterminer les taux d'infection chez les animaux et chez les humains ainsi que les facteurs de risque sur lesquels on pouvait agir théoriquement pour prévenir la maladie (Baronet et al. 1994). Ces facteurs tiennent aux comportements des humains et des chiens, y compris à leurs interactions au sein des collectivités, ainsi qu'à l'abattage à ciel ouvert sur les berges de la rivière Bishnumati. Plusieurs interventions permettant de briser le cycle de la transmission de la maladie ont été recommandées et on a tenté de donner suite à certaines d'entre elles sous cet angle épidémiologique, mais sans grand succès. Les bouchers ne s'étaient pas organisés en associations officielles et ne voyaient pas de bonnes raisons d'agir autrement. La collectivité tenait aux chiens et ne voulait pas qu'on les tue. Ni les bureaux de quartier, ni l'administration municipale n'avaient les ressources nécessaires pour mettre en place un système adéquat de collecte et de gestion des déchets. Ces échecs ont obligé l'équipe à revoir son approche du projet et à passer d'une stratégie fondée sur la surveillance épidémiologique et des campagnes d'éducation en matière de santé publique à une initiative fondée sur la salubrité de l'écosystème urbain intégrant la santé humaine et animale au développement local.

Pour prévenir cette maladie parasitaire, les diverses parties prenantes de la collectivité devaient modifier leurs interactions, entre elles et avec l'environnement. Il fallait donc adopter une démarche participative axée sur l'apprentissage et le changement des comportements. Pour obtenir la participation de la collectivité, il fallait également que les divers intervenants puissent négocier entre eux les priorités

et les besoins. Cet impératif a permis, par ricochet, d'élargir la portée du projet afin de régler, selon la même perspective systémique, les nombreux problèmes urgents que posait la santé communautaire.

Pour renforcer les capacités en matière d'action sociale et de mobilisation, une organisation non gouvernementale (ONG) locale appelée SAGUN (Social Action for Grassroots Unity and Networking) a été invitée à se joindre au projet. SAGUN a fait partie de l'équipe pendant les années critiques de transition (1998-2001). En octobre 1997, cette phase du projet sur la salubrité de l'écosystème urbain a été lancée lors d'un atelier rassemblant les autorités municipales, les responsables des quartiers, les dirigeants communautaires et de nombreux membres de la collectivité, dont des bouchers, des balayeurs de rues, des propriétaires de boucheries et des restaurateurs. Le projet avait deux objectifs principaux s'appuyant sur une méthode de recherche-action participative. Le premier consistait à obtenir la participation des membres de la collectivité en tant que co-chercheurs afin de mieux comprendre les interactions entre les déterminants socioculturels, politiques, économiques et environnementaux de la santé humaine dans ces deux quartiers. Le second objectif était de mettre en place un processus durable de renforcement des capacités des personnes et des groupes afin d'améliorer l'état de la santé publique, de faire connaître les revendications de la collectivité pour améliorer leurs moyens de subsistance et de faire pression auprès des autorités locales et municipales pour qu'elles amorcent une réforme. Les chercheurs ont ainsi pu présenter un tableau plus complet de l'état actuel et historique de l'écosystème de ces quartiers ainsi que d'un certain nombre de champs d'action ou de domaines d'intervention possibles (Neudoerffer et al. 2005; Neudoerffer, Waltner-Toews et Kay 2008; Waltner-Toews et al. 2005).

Par la suite (de 2002 jusqu'à aujourd'hui), le NZFHRC et les chercheurs canadiens, les autorités des quartiers et un grand nombre de groupes communautaires ont déployé des efforts, considérables et soutenus, pour entreprendre des démarches d'apprentissage collaboratif et des actions concertées.

Organisation officielle de la participation communautaire

Pour déterminer les parties prenantes du projet, les chercheurs se sont d'abord adressés aux bureaux de quartier, l'échelon le plus local du gouvernement. En 1991, un système politique multipartite a vu le jour au Népal qui, au cours des trente dernières années, avait vécu sous la houlette d'un parti unique, le « panchayat », lequel avait instauré une monarchie absolue. Cette transition n'a pas été sans heurts. Les conflits politiques et civils qui en ont résulté ont duré des années, pour atteindre leur point culminant en 2008, avec l'abolition de la monarchie et la création de la nouvelle République démocratique fédérale du Népal.

En 1998, afin de répondre aux demandes d'une meilleure représentation populaire, un système électoral municipal avait été mis en place et des élections locales ont pu avoir lieu. Les élections ont attiré des chefs de quartiers, jeunes, enthousiastes et ouverts au développement local. Les nouveaux représentants élus ont recommandé

d'inciter les leaders communautaires et religieux à participer au projet, car ils confèreraient une légitimité aux objectifs de la recherche et fourniraient les orientations de départ pour donner suite aux problèmes et aux priorités des quartiers. Quatre chercheurs communautaires ont alors été embauchés (un homme et une femme de chaque quartier), selon les conseils des dirigeants communautaires. Ils ont reçu une formation en évaluation participative en milieu urbain ainsi qu'en analyse des intervenants et des facteurs sexospécifiques. Ils ont ensuite pu déterminer, au sein des collectivités, les bénévoles souhaitant se joindre à l'équipe de soutien à la recherche.

En 1998, les quartiers 19 et 20 comptaient déjà un certain nombre d'organismes locaux, mais ceux-ci n'avaient pas d'existence officielle et n'entretenaient pas de relations entre eux ni avec les bureaux de quartier. Il n'existait aucune vision commune des problèmes ou des solutions possibles. Un processus de renforcement des organismes locaux et de leur participation a été lancé en invitant 26 personnes œuvrant dans les domaines de la vente des viandes, de la sécurité alimentaire, de la gestion des déchets et de la santé. On y comptait des représentants des bureaux de quartier, des bouchers, des vendeurs de viande, des restaurateurs et des propriétaires de salons de thé, des balayeurs de rues, des cliniques, des squatteurs et des membres de divers clubs communautaires. Les photos réelles, les cartes et d'autres outils que le groupe a utilisés lui ont permis de se faire une idée précise des relations entre l'environnement urbain, la santé communautaire et les moyens de subsistance et d'envisager les principaux problèmes de la collectivité sous cet angle. Puis, les parties prenantes ont déterminé et examiné le rôle que chacun serait appelé à jouer pour améliorer la santé et le bien-être de la population. Des groupes d'intervenants ont été ensuite créés, essentiellement en fonction de leur profession ou de leur expérience.

Au total, 18 groupes d'intervenants sont devenus partenaires du projet (voir le Tableau 18.1). On leur a demandé d'obtenir un statut juridique officiel afin que chaque groupe puisse engager des discussions avec les divers paliers de gouvernement et avec les bailleurs de fonds nationaux et internationaux de la recherche au service du développement. Ces démarches ont également favorisé l'autonomie des groupes et réduit leur dépendance à l'égard du projet, tant pour ce qui est des objectifs des groupes que de l'accès aux ressources. La plupart des groupes avaient obtenu un statut juridique dès 2006, mais d'autres, les plus marginalisés (balayeurs de rues, squatteurs, propriétaires des salons de thé et les associations de marchands ambulants) ont eu besoin d'un soutien plus long et plus appuyé.

Différentes formes de coordination entre les chercheurs et les habitants des quartiers ont évolué en huit ans. L'orientation générale de la recherche et des activités communautaires au service du développement a d'abord été donnée par les comités des quartiers 19 et 20, qui regroupaient des membres recommandés par les bureaux de quartier et les dirigeants communautaires, et étaient présidés par les administrateurs des quartiers. Après qu'on eut décidé de la composition et du rôle des groupes d'intervenants au cours des années qui ont suivi, les comités de quartiers ont été dissous en 2002, pour être remplacés par un comité de coordination de la mise en œuvre. Ce comité était formé d'un représentant de chacun des 12 premiers groupes d'intervenants officiellement organisés et enregistrés, d'un représentant de chaque bureau de quartier et d'un représentant du NZFHRC. À ce jour, le comité demeure une entité auto-organisée et autofinancée.

Tableau 18.1 Groupes communautaires ayant participé au projet sur la santé de l'écosystème urbain (2001–2010)

Intervenants des groupes communautaires
Association des marchands ambulants, quartiers 19 et 20, ZMK
Petit salon de thé, Association des hôtels et restaurants, quartiers 19 et 20, ZMK
Club Maruhity, quartier 19, ZMK
Club Nhu-Phucha, quartier 20, ZMK
Nepal Masu Byabasayi Samittee, quartiers 19 et 20, ZMK
Nepal Khadgi Sewa Samittee, quartiers 19 et 20, ZMK
Bureau du quartier 19, ZMK
Bureau du quartier 20, ZMK
Clinique de santé communautaire urbaine (CSCU), quartier 19, ZMK
Clinique de santé communautaire urbaine (CSCU), quartier 20, ZMK
Association des balayeurs de rues, quartiers 19 et 20, ZMK
Association de squatters, quartiers 19 et 20, ZMK
Association des enseignants, quartiers 19 et 20, ZMK
Club de jeunes Kantipur, quartier 20, ZMK
Club des jeunes étoiles du sport, quartier 20, ZMK
Kankeshwori Bhajan Mandali, quartier 19, ZMK
Bal Shikshhan Kendra, quartier 20, ZMK
Club Indra Binayak, quartier 19, ZMK

Plans d'action communautaire et renforcement des capacités locales

Bon nombre des intervenants qui se sont joints aux différents groupes étaient des gens à faible revenu ou venaient de secteurs professionnels qui n'avaient jamais été officiellement organisés et n'avaient aucune interaction avec le gouvernement. Chaque groupe a élaboré son propre plan d'action selon ses intérêts et ses besoins, et a travaillé avec l'équipe du projet pour mettre en œuvre une stratégie de pression incluant des réunions communes avec les élus municipaux afin d'exposer leurs plans et explorer les possibilités d'aide gouvernementale, les répercussions sur les politiques et les règlements ainsi que les mesures de suivi. Les intervenants ont également bénéficié de petites subventions ou de fonds de démarrage, établis selon leur plan de travail. Dans de nombreux cas, les responsables du projet ont aidé les intervenants à obtenir la collaboration des bailleurs de fonds et à préparer les demandes de financement, en plus d'apporter leur expertise technique à la conception des activités. Plusieurs outils et méthodes ont été utilisés pour renforcer les capacités des groupes en fonction de leurs besoins, notamment la démarche adoptée par ActionAid International, REFLECT, sur l'éducation des adultes et le changement social (voir www.actionaid.org), les systèmes d'analyse sociale (voir SAS, www.sas2.net) et l'analyse sexospécifique. Ces approches ont contribué à la sensibilisation, à l'acquisition des compétences et au renforcement des capacités locales sur lesquelles les différents groupes se sont appuyés pour atteindre leurs propres objectifs et concrétiser leurs visions (Joshi, Sharma et al. 2003; Joshi, Sherpa et al. 2003). En même temps, il fallait tout mettre en œuvre pour ne pas perdre de vue la perspective communautaire, plus générale et inclusive.

Intégrer les travaux des divers groupes d'intervenants à la trame du développement communautaire

Les responsables du projet ont dû, dès le départ, faire face à un dilemme lié à cette approche des groupes multi-acteurs. En choisissant de renforcer chacun des groupes, ils diminuaient les occasions de travailler ensemble à la résolution de problèmes collectifs. Du point de vue systémique, lorsque chaque groupe travaille de manière indépendante, il peut arriver que certains agissent à contre-courant ou, à tout le moins, que certaines possibilités de synergies soient perdues (Neudoerffer et al. 2005; Neudoerffer, Waltner Toews et Kay 2008). L'héritage culturel et social a aggravé la situation; il fallait l'aborder de manière pragmatique. Le système de caste traditionnel a été annulé officiellement au Népal en 1963, mais beaucoup ont continué à s'adonner aux occupations traditionnellement associées à leur caste. Ainsi, comme on l'a constaté à la première réunion communautaire, il était interdit à quelqu'un qui s'était assis à la table d'un groupe considéré comme « intouchable » de s'asseoir par la suite à celle d'un autre groupe se considérant comme supérieur.

Avec le recul, la décision de renforcer d'abord la cohésion des groupes réunissant des personnes ayant des problèmes et des besoins similaires, en encourageant leur vision collective et l'expression de leurs intérêts et aspirations, a sans doute été un facteur déterminant de la réussite globale du projet. Cela voulait dire aussi qu'il fallait faire contrepoids à la tendance à la fragmentation par divers moyens, en commençant par la création du comité de coordination de la mise en œuvre. La coordination du projet, assurée auparavant par un groupe de personnes (n'ayant pas toutes la même influence) nommées ou recommandées par les dirigeants communautaires, était désormais confiée à un comité formé des représentants de chaque groupe. On a favorisé le dialogue entre les groupes, notamment dans le cadre des activités de renforcement des capacités sur la santé communautaire, pendant les réunions d'examen du projet et dans les activités de plaiderauprès des divers paliers de gouvernement (Joshi, Regmi et al. 2003; Joshi et al. 2006; Regmi 2009a, b).

Quelques réalisations en cours de route

Les exemples suivants pourront sembler, à première vue, n'être qu'un ramassis des changements observés au fil des ans dans la vie quotidienne de la population. Pour des raisons d'espace, nous ne pouvons donner qu'un aperçu de quelques-unes des réalisations accomplies; ensemble, ils témoignent d'un changement important dans les relations qu'entretiennent les habitants de ces deux quartiers entre eux et avec leur environnement.

Il convient d'évoquer en premier lieu l'arrêt du cycle jadis immuable de la transmission de l'échinococcose, puisqu'il s'agissait du point d'entrée du projet il y a plus de dix ans. Il a été brisé avec le temps, non par suite d'événements planifiés, mais plutôt comme le résultat spontané de divers changements sociaux, économiques

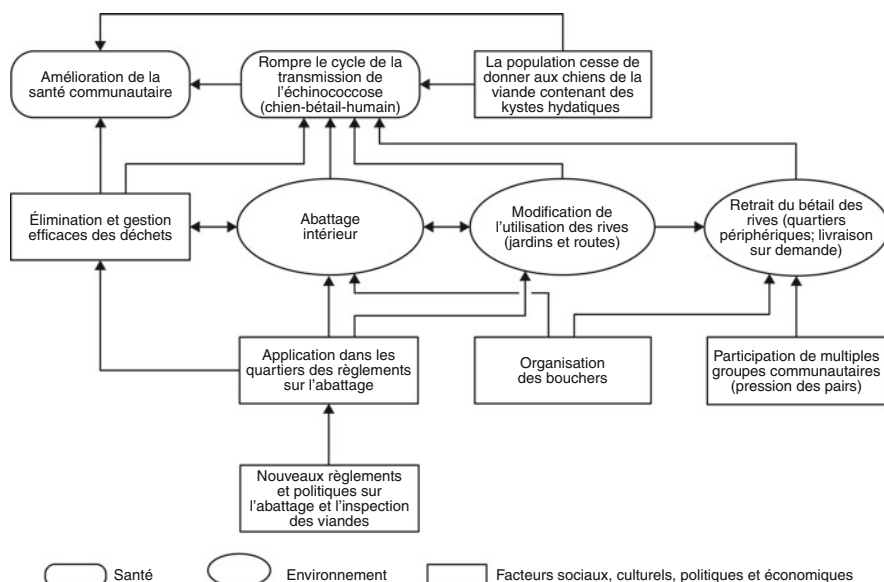


Fig. 18.1 Facteurs sociaux et écologiques ayant mené à l'arrêt du cycle de la transmission de l'échinococcose dans les quartiers 19 et 20, à Katmandou, au Népal

et environnementaux étroitement liés (Fig. 18.1), dont une nouvelle politique nationale (Loi sur les abattoirs et l'inspection des viandes); des règlements locaux concernant les bouchers et les vendeurs de viande; une meilleure organisation de ces groupes et leur capacité accrue à accepter et adopter de nouvelles règles; la sensibilisation des collectivités et les pressions qu'elles ont exercées. Conjugués, ces changements ont contribué à éliminer l'abattage sur les berges de la rivière (depuis, un entrepreneur s'occupe du bétail à l'extérieur de la ville et fournit les animaux aux bouchers selon leurs besoins) et à transformer l'environnement urbain, jusque-là fortement contaminé et dégradé.

Dans les deux quartiers, les berges de la rivière ont été transformées en jardins communautaires dont l'accès est contrôlé et qui sont entretenus par des groupes communautaires sous la supervision des bureaux de quartier. Les jardiniers s'occupent des plantations ainsi que de la vente des fleurs et des semences pour financer l'entretien. L'abattage à ciel ouvert a pratiquement disparu dans les deux quartiers et presque partout à Katmandou. Les bureaux de quartier ont interdit l'abattage à ciel ouvert des chèvres, des porcs et des buffles, et exigent que les abattoirs utilisent des techniques de boucherie plus hygiéniques et des méthodes d'élimination des déchets appropriées dans des endroits déterminés. En outre, les bouchers ne se débarrassent plus du sang, des os et de la peau des animaux dans les rues ou sur les berges. Ils vendent désormais la plupart des déchets, y compris les cuirs, les os et les ligaments, à des sous-traitants qui les recyclent pour en faire de la colle, des engrais et d'autres sous-produits, réduisant ainsi la pollution

Tableau 18.2 Changements des conditions sanitaires sur les sites d'abattage des quartiers 19 et 20, de 2000 à 2009

Indicateurs sanitaires	2000 (25 sites)	2009 (20 sites)
Bétail à abattre gardé sur les rives	100 %	0 %
Abattage à ciel ouvert	43 %	0,5%
Abattoirs recouverts, mais non en lieu clos	14 %	1 %
Abattoirs intérieurs	43 %	90 %
Sol en briques	29 %	30 %
Sol en béton de ciment	71 %	50 %
Bouchers utilisant de la paille de riz ou de blé comme combustible pour la peau et le poil des carcasses dépouillées	14 %	0 %
Bouchers utilisant de l'eau propre (provenant du réseau hydraulique public au lieu de la rivière) pour laver la viande	71 %	90 %
Bouchers rejetant les abats et les déchets dans la rivière	43 %	0 %
Bouchers jetant les abats dans des poubelles	57 %	75 %
Hygiène adéquate et bonnes conditions sanitaires	14 %	90 %

tout en augmentant leur revenu. Une usine de production de biogaz a aussi été construite pour traiter les déchets organiques des abattoirs, grâce au financement du gouvernement (Zone métropolitaine de Katmandou, ZMK), aux fonds de démarrage et à l'orientation technique fournis par les responsables du projet et au cofinancement apporté par Vision mondiale internationale. L'usine est aujourd'hui cogérée par les associations de bouchers et de producteurs de viande et, bien qu'elle ait à faire face à son lot de problèmes, elle apporte une aide non négligeable à la production de compost à partir des déchets organiques.

Le Tableau 18.2 présente les changements observés en matière d'hygiène et d'assainissement dans les sites d'abattage de 2000 à 2009. Les changements les plus importants résident dans le fait que l'on ne garde plus le bétail le long de la rivière et que l'abattage se déroule désormais en intérieur, dans des bâtiments dédiés à cet usage et équipés de différents types de sols. La diminution apparente de l'utilisation de sols en ciment tient au coût élevé du coulage de nouvelles dalles. Les plates-formes cimentées, ouvertes, près de la rivière ont été abandonnées en faveur des bâtiments offrant de bien meilleures conditions d'hygiène, mais ceux-ci n'avaient pas tous des sols en ciment. Ces bâtiments fermés ont été équipés de systèmes de drainage permettant de contrôler l'élimination des déchets. Autre changement important, les pratiques d'hygiène et d'assainissement dans le traitement de la viande ont été améliorées, et cela inclut les méthodes d'élimination appropriées des déchets et des abats.

Le premier abattoir moderne de Katmandou respectant des conditions d'hygiène adéquates a été construit à Thankot (à une douzaine de kilomètres des quartiers à l'étude) grâce à un financement privé et public et a commencé ses activités en 2007. Il ne fonctionne aujourd'hui qu'à 40 % de ses capacités, car de nombreux bouchers ont préféré retourner dans leur quartier. Ce faisant toutefois, ils s'organisent et

installent de petits et moyens abattoirs dans des bâtiments fermés où ils pratiquent une saine gestion des déchets, dans des conditions d'hygiène améliorées.

Deux groupes d'intervenants, l'Association des bouchers népalais (Nepal Khadgi Sewa Samiti) et l'Association népalaise des producteurs de viande (Nepal Masu Byabasawa Samiti), sont des exemples en matière d'évolution. Ces deux associations existaient déjà avant le début du projet, mais elles n'avaient pas d'existence légale et fonctionnaient comme des groupes commerciaux semi-organisés. En participant au projet, toutes deux ont pu obtenir un statut juridique. En huit ans, l'association des bouchers a pris une importance nationale et compte des membres dans 23 des districts du pays. Elle a obtenu un important financement du gouvernement et de bailleurs de fonds internationaux, et s'est jointe à l'association des producteurs de viande pour créer une coopérative qui puisse fournir à ses membres les crédits dont ils avaient grandement besoin. Cette association joue un rôle de premier plan dans la promotion du respect des nouveaux règlements nationaux touchant ce secteur.

La collecte et l'élimination des déchets ont également changé de manière significative et mis à contribution les bureaux de quartier, l'association des balayeurs de rues, les ménages et les bouchers. Il n'était pas rare, à la fin des années 1990, de voir des ménages jeter leurs déchets directement dans la rue plutôt que dans des poubelles. De plus, la plupart des bouchers n'étaient pas au courant des risques de contamination liés aux déchets de viande, ni que leurs techniques de boucherie facilitaient la transmission aux humains de maladies animales. Au fur et à mesure, les résidents ont renoncé à l'habitude de jeter leurs déchets par la fenêtre ou la porte, ce qui créait un surcroît de travail pour les balayeurs de rues. Les campagnes de sensibilisation intensives menées dans le cadre du projet ont permis d'améliorer la gestion des déchets dans les ménages, les gens plaçant désormais leurs déchets dans des sacs pour les déposer dans des points de collecte déterminés ou pour les garder jusqu'à ce que les éboueurs les ramassent. En 2005, une enquête sur la collecte des déchets a montré que chaque « tole » (voisinage) des quartiers 19 et 20 disposait en moyenne de quatre centres de collecte de déchets. Parmi ceux-là, 15 centres de collecte ont été étudiés à l'aide d'un questionnaire et d'un guide d'observation. Dans tous les quartiers, la plupart des ménages ont indiqué qu'ils déposaient régulièrement leurs déchets dans les centres de collecte; dans 40 % des cas (6), les balayeurs de rues ramassaient aussi les ordures ménagères. Dans tous les cas, la ZMK se chargeait du transfert régulier des déchets des ménages déposés dans ces points de collecte vers des décharges. Aujourd'hui, on ne voit plus d'amoncellement de déchets sur les berges de la rivière (Fig. 18.2).

L'amélioration des services de santé et de la sensibilisation à la santé a également été rendue possible dans les deux quartiers grâce à cette initiative de développement communautaire. Avant le projet, les services de santé étaient pris en charge par des médecins du secteur privé ou des pharmacies. Pour les programmes de vaccination de masse, les gens devaient se rendre dans les services de santé publique de la ZMK. Dès le début du projet, un certain nombre de réunions ont été organisées avec les bureaux de quartier, les autorités municipales et plusieurs bailleurs de fonds afin de se procurer des terres et des immeubles qui puissent abriter une clinique dans chaque quartier.



Fig. 18.2 Les berges de la rivière dans les quartiers 19 et 20 ont été transformées en jardins (b) qui remplacent les rives contaminées servant auparavant de dépotoirs (a)

Un comité pour la construction de la clinique a été créé en vue de préparer une proposition, de surveiller la conception et d'obtenir l'approbation du bureau de quartier et de la division de l'aménagement du territoire de la ZMK. Ces efforts ont été couronnés de succès et deux cliniques (une dans chaque quartier) ont été construites et ont embauché du personnel. Aujourd'hui, ces deux cliniques sont propriétaires de leur terrain et immeubles et elles ont fonctionné pendant plusieurs années grâce au financement de la ZMK et aux budgets d'exploitation de chaque quartier. Les cliniques offrent des services préventifs et curatifs et ont mis sur pied des programmes d'action communautaire sur la planification familiale, le VIH/sida, la santé maternelle et infantile, la vaccination des enfants, la prise en charge thérapeutique de la tuberculose et l'administration de vermifuges aux enfants. Elles fournissent également des médicaments de base à marge réduite, afin de pouvoir vendre les médicaments moins cher que les pharmacies privées.

L'amélioration de l'égalité sociale et la diminution de la discrimination fondée sur la classe sont probablement les changements les plus significatifs observés dans ces quartiers au fil des ans. La planification et le dialogue communautaires facilités par le comité de coordination de la mise en œuvre et les activités communes des groupes semblent avoir donné une voix plus forte aux groupes les plus désavantagés et accru leur influence depuis qu'ils sont représentés par des associations dûment enregistrées. On en voit un exemple dans les changements au sein de la communauté des squatteurs. Au début des années 1990, les milieux extrêmement pollués, où régnait l'odeur pestilentielle dégagée par le sang des abattoirs et les abats pourrissant au soleil, constituaient pour les squatteurs un endroit sûr où vivre puisque personne d'autre n'en voulait. Les activités de boucherie étaient une source d'emplois, mais dans des conditions de vie et de travail sordides. Aujourd'hui, la qualité des habitations de cette partie de la collectivité s'est considérablement améliorée, tout comme le voisinage. Les squatteurs n'ont pas encore réussi à obtenir les titres fonciers, mais ils sont désormais reconnus comme des citoyens à part entière des quartiers (ils ont voix au chapitre et des représentants) et ont accès aux services de base (éducation, eau potable, assainissement et santé). La plupart d'entre eux font aussi partie de l'organisme communautaire enregistré.

Ce que nous avons appris

Avant le lancement du projet, il n'existait aucun mécanisme local permettant de s'attaquer aux problèmes des collectivités, et les habitants hésitaient à s'organiser. La collectivité ne participait nullement aux plans d'aménagement officiels. Les bailleurs de fonds et les ONG internationales concluaient des accords avec les autorités municipales sans tenir compte des bureaux de quartier ou d'autres intervenants locaux. Le développement communautaire se faisait de façon désordonnée et était dirigé par les ingénieurs d'application. L'aventure du projet, qui aura duré vingt ans, montre tout ce qu'il est possible d'accomplir lorsqu'on adopte une approche qui met à contribution les collectivités touchées et tient compte de leurs réalités sociales et environnementales. La transition démocratique au Népal et les nouvelles formes de représentation gouvernementale à l'échelle locale ont été propices à la participation des collectivités à la création d'environnements urbains plus sains dans les quartiers à l'étude.

Les changements politiques au Népal au cours des dix dernières années ont été marqués par l'instabilité politique et économique, plusieurs crises parlementaires et des troubles de l'ordre civil qui ont atteint même les quartiers 19 et 20. Par exemple, les bureaux de quartier et les cliniques ont été gravement endommagés par des bombardements en 2007, mais le fait qu'ils aient été reconstruits grâce aux contributions du gouvernement, du secteur privé et d'organismes de la société civile – dont de nombreux groupes locaux – est une indication encourageante de l'accumulation de capital social que le projet a entraînée dans cette région.

Malgré cette instabilité politique, et peut-être en partie grâce aux aspects positifs du mouvement démocratique, le projet a réussi à produire d'importants changements dans la vie et l'environnement des collectivités des deux quartiers à l'étude. Grâce au projet, les chercheurs, les membres de la collectivité, les ONG et les représentants de tous les paliers de gouvernement ont fini par reconnaître que la transformation d'une collectivité est une responsabilité partagée. Dans un milieu désorganisé, chacun se sent peut-être responsable, mais personne n'assume la responsabilité. L'expérience du projet dans les quartiers 19 et 20 de Katmandou a montré que le renforcement de l'organisation communautaire peut faire en sorte que toutes les parties prenantes acceptent la responsabilité de s'attaquer aux problèmes communautaires. Différents groupes d'intervenants (y compris les autorités locales) peuvent alors travailler ensemble à la définition de leurs rôles respectifs et prendre des mesures pour régler les problèmes communs dans les quartiers 19 et 20.

Cette détermination des rôles et cette division des responsabilités ont été facilitées par l'adoption d'une approche écosystémique de la santé humaine et de la salubrité de l'écosystème urbain dès le début du projet. Cette démarche a incité divers intervenants à faire cause commune pour mieux saisir l'ampleur des problèmes et discuter d'une vision d'avenir partagée, fondée sur une meilleure compréhension des interactions sociales et environnementales, et de leurs effets sur la santé. Le projet a non seulement permis de résoudre le problème de l'échinococcose, mais il est allé encore plus loin en transformant les collectivités des quartiers et l'administration municipale de façon permanente et positive, en leur donnant une plus grande liberté d'action, et même en étendant la portée de certaines lois nationales régissant le secteur des viandes.

Remerciements Nous tenons à remercier tous les chercheurs et institutions qui ont travaillé avec nous au fil des ans. Nous adressons particulièrement notre reconnaissance à nos partenaires de SAGUN, à tous les membres des 18 groupes d'intervenants des quartiers 19 et 20 de Katmandou, aux étudiants et à nos collègues de l'Université de Guelph, au Canada, ainsi qu'au personnel, aux consultants, aux conseillers et aux personnes-ressources qui ont directement travaillé avec le NZFHRC. Le CRDI a accordé son soutien à ces travaux dans le cadre des projets nos 003320, 101277 et 104659.

Bibliographie

- Baronet, D., Waltner-Toews, D., Craig, P.S., et Joshi, D.D. (1994). « *Echinococcus granulosus* Infection in Dog Populations in Kathmandu, Nepal », *Annals of Tropical Medicine and Hygiene*, vol. 88, p. 485–492.
- Joshi, D.D., Regmi, D.N., Thapa, D.B., et Gurung, C.K. (2003). *Sanitary Condition of the Households in Kathmandu City*. National Zoonoses and Food Hygiene Research Centre (NZFHRC), Katmandou, Népal.
- Joshi, D.D., Sharma, M., Maharjan, M., Joshi, H., et Chand, P.B. (2003). *Urban Ecosystem Health Approaches to Local Initiatives in Kathmandu Ward No. 19 and 20, Nepal*. National Zoonoses and Food Hygiene Research Centre (NZFHRC), Katmandou, Népal.
- Joshi, D.D., Sherpa, C.L., et Waltner-Toews, D. (2003). *Participatory Action Research on Urban Ecosystem Health in Kathmandu Inner City Neighbourhoods*. National Zoonoses and Food Hygiene Research Centre (NZFHRC), Katmandou, Népal. <http://idl-bnc.idrc.ca/dspace/handle/10625/32067>.
- Joshi, D.D., Gupta, R., Sharma, M., et Dahal, M. (2006). *Three Years Progress Review of Urban Ecosystem Health Project, Phase II*. National Zoonoses and Food Hygiene Research Centre (NZFHRC), Katmandou, Népal.
- Neudoerffer, R.C., Waltner-Toews, D., Kay, J., Joshi, D.D., et Tamang, M.S. (2005). « A Diagrammatic Approach to Understanding Complex Eco-Social Interactions in Kathmandu, Nepal », *Ecology and Society*, vol. 10, n° 2, p. 12. <http://www.ecologyandsociety.org/vol10/iss2/art12/%20>.
- Neudoerffer, R.C., Waltner-Toews, D., et Kay, J. (2008). « Return to Kathmandu: A Post Hoc Application of AMESH », dans Waltner-Toews, D., Kay, J.J., et Lister, N.M.E. (dir.), *The Ecosystem Approach: Complexity, Uncertainty, and Managing for Sustainability*. Columbia University Press, New York, NY, É.-U.
- OMS (Organisation mondiale de la Santé) (2010). *Agir pour réduire l'impact mondial des maladies tropicales négligées : Premier rapport de l'OMS sur les maladies tropicales négligées*. Résumé en français. OMS, Genève, Suisse.
- Regmi, B.R. (2009a). *Assistance in Synthesis and Documentation of Health, Environment and Development Outcomes in Urban Ecohealth Project, Kathmandu*. Rapport de consultation. Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Canada. <http://idl-bnc.idrc.ca/dspace/handle/10625/45392>.
- (2009b). *Assistance in Synthesis and Documentation of Health, Environment and Development Outcomes in Urban Ecohealth Project, Kathmandu*. Rapport d'atelier. Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Canada. <http://idl-bnc.idrc.ca/dspace/handle/10625/45391>.
- Torgerson, P.R., Keller, K., Magnotta, M., et Ragland, N. (2010). « The Global Burden of Alveolar Echinococcosis », *PLOS Neglected Tropical Diseases*, vol. 4, n° 6, p. 722. <http://www.plosntds.org/article/info:doi/10.1371/journal.pntd.0000722>.
- Waltner-Toews, D., Neudoerffer, C., Joshi, D.D., et Tamang, M.S. (2005). « Agro-Urban Ecosystem Health Assessment in Kathmandu, Nepal: Epidemiology, Systems, Narratives », *EcoHealth*, vol. 2, n° 2, p. 155–164.

Chapitre 19

Comprendre l'eau pour comprendre la santé – le cas de Bebnine, au Liban

Rima R. Habib *

Dans la ville de Bebnine (environ 16 000 habitants), au nord du Liban, une équipe de chercheurs de l'Université américaine de Beyrouth et des résidents de la localité ont travaillé ensemble à un projet de recherche communautaire fondé sur une approche écosystémique afin de mieux comprendre les relations entre la population, l'eau et la santé (Forget et Lebel 2001; Lebel 2003). Au départ, l'étude s'est penchée en particulier sur les répercussions de l'utilisation d'eau d'irrigation polluée et de produits agrochimiques sur la qualité des produits maraîchers locaux. Toutefois, des réunions préliminaires avec les principaux intervenants de la collectivité ont mis en lumière les inquiétudes de la population au sujet de l'incidence apparemment élevée de maladies gastro-intestinales chez les habitants de cette ville. Ce problème plus urgent a entraîné la modification de la portée du projet afin qu'il corresponde davantage aux priorités communautaires et soit axé sur les liens entre la qualité de l'eau potable et la santé et le bien-être de la collectivité. Les résultats de ces travaux ont orienté l'élaboration et la mise en œuvre d'interventions communautaires à court et à moyen terme pour atténuer les effets des problèmes de santé liés à l'eau.

Bien que la participation de la collectivité ait été extrêmement utile lors de la conception et de l'exécution de la recherche, par exemple pour recueillir et interpréter les données, la plupart des intervenants communautaires sont demeurés réticents à l'idée de se lancer dans des activités d'étude sans le soutien direct de l'équipe de recherche. Il est permis de supposer que l'équipe de recherche a joué le rôle de catalyseur de l'action communautaire dans une région où la collaboration entre la société civile et le gouvernement local en vue du développement communautaire a toujours été insuffisante. De plus, le projet s'est déroulé pendant une période de graves conflits politiques, aussi bien dans la ville que dans ses environs et dans le pays tout entier.

* Au nom de l'équipe de recherche de Bebnine.

R.R. Habib (✉)

Département de la santé de l'environnement, Faculté des sciences de la santé,
Université américaine de Beyrouth, Beyrouth, Liban

Courriel: rima.habib@aub.edu.lb

La période d'instabilité politique a commencé dès 2005, mais a atteint son paroxysme lors de la guerre de juillet-août 2006 et s'est poursuivie pendant la majeure partie de 2007. Comme il fallait s'y attendre, les travaux ont été grandement perturbés et les activités sur le terrain ont été retardées pendant les hostilités.

Vue d'ensemble

Le projet visait d'abord à mieux comprendre l'utilisation de l'eau par les habitants, à déterminer la qualité des diverses sources d'eau utilisées par la collectivité et à évaluer les répercussions de la contamination microbienne de l'eau sur la santé communautaire. Les maladies diarrhéiques ont été retenues comme principal indicateur de santé. La recherche a porté également sur la transmission de maladies d'origine non hydrique.

Bebnine est située dans la province d'Akkar dans le nord du Liban, à 95 km de Beyrouth, la capitale. Il s'agit d'une grande ville d'une superficie d'environ 4 km² dont 3,3 km² sont des terres agricoles pour la culture de l'olivier, des agrumes et des arbres fruitiers, et où sont installées des serres et des fermes biologiques. La ville accueille 3 300 familles, chaque ménage comptant en moyenne de cinq à six personnes. Une enquête démographique réalisée par l'équipe de recherche en 2005 révèle que près de la moitié des habitants étaient âgés de moins de 30 ans et que 3 % d'entre eux avaient plus de 65 ans. Le taux d'analphabétisme était relativement élevé (19 % chez les hommes et 34 % chez les femmes chefs de ménage), et presque toutes les femmes (94 %) âgées de 18 à 65 ans et 34 % des hommes du même groupe d'âge étaient sans emploi. Les problèmes de santé étaient fréquents, notamment les maladies chroniques comme le diabète, les maladies du cœur et l'hypertension artérielle. Les problèmes environnementaux signalés comprenaient l'élimination des déchets solides, la pollution de l'eau et le traitement des eaux usées. Malgré des conditions socio-économiques plus défavorables que dans le reste du pays, la ville comptait sept centres de soins de santé primaires, onze écoles privées et huit écoles publiques.

Une approche écosystémique de la santé

À la suite de nombreuses visites à la ville et réunions avec différents membres de la collectivité, l'équipe de recherche s'est rendu compte de la complexité des facteurs physiques, sociaux et environnementaux et de leurs liens, sur divers plans, avec les questions concernant l'eau et la santé à Bebnine. Ces liens tenaient entre autres aux relations entre les familles et entre les quartiers, au niveau de popularité et à la perception du rendement des élus siégeant au conseil municipal, au nombre et à l'emplacement des centres de santé ainsi qu'à l'influence de la variation saisonnière sur la disponibilité des ressources hydriques. Pour bien saisir cette complexité, les

responsables du projet ont adopté une approche écosystémique de la santé dans le but de clarifier les facteurs à multiples facettes qui contribuent aux problèmes de santé et de formuler des recommandations en vue de trouver des solutions communautaires.

Afin de prendre en compte les dimensions sociales, écologiques et de santé publique des relations entre l'eau, la population et la santé, des chercheurs de divers horizons ont formé une équipe multidisciplinaire pour collaborer à l'élaboration et à l'exécution du projet. L'équipe était constituée d'experts en sciences de la santé, en génie de l'environnement, en sciences agricoles et en politiques sociales de l'Université américaine de Beyrouth.

La participation communautaire a été l'une des clés de voûte de l'étude. Les résidents et les autorités communautaires ont pris part à toutes les étapes du projet; ils ont contribué au choix du sujet de recherche, participé à la cartographie des points d'eau, aidé à déterminer les sources de contamination, estimé l'exposition des membres des familles aux éléments pathogènes présents dans l'eau, évalué dans quelle mesure les gens connaissaient les problèmes à résoudre et recommandé des interventions économiquement viables et adaptées à la culture locale. Ce processus participatif était fondé sur un dialogue permanent avec les représentants communautaires; leurs contributions ont constamment éclairé et amélioré les activités de recherche. Dès le début du projet, on a créé un comité consultatif composé d'hommes et de femmes de la collectivité chargés de faire valoir les connaissances locales et de fournir des conseils. Initialement, le comité était formé de sept membres, dont deux hommes siégeant au conseil municipal, deux femmes appartenant à une ONG locale, une directrice d'école, l'ancien maire de Bebnine et le responsable de l'ancien comité de l'eau de Bebnine, qui avait été aboli. Le comité a suivi de près les progrès du projet lors de réunions mensuelles tenues pour discuter des activités de recherche et en faire connaître les résultats.

Au cours du projet, certains membres du comité consultatif ont été remplacés par d'autres représentants de la collectivité qui s'intéressaient davantage aux travaux amorcés. Les nouveaux membres étaient des femmes socialement actives, très connues à Bebnine et connaissant bien la situation de la collectivité. La présidente d'une ONG locale (Association caritative de femmes) a pris une part active aux activités du projet, en créant des liens utiles avec d'autres femmes, en établissant un climat de confiance au sein de l'équipe et en faisant part à l'équipe des points de vue de la collectivité.

Une coordinatrice des travaux sur le terrain se rendait tous les jours à Bebnine pour tenir les membres du comité et l'équipe de recherche au courant de l'évolution de la situation. Elle a mis la main à la pâte et supervisé la plupart des activités sur le terrain. Comme elle avait déjà travaillé dans cette ville dans le cadre d'un autre projet, elle était connue et bien au fait de la situation locale, des relations entre les familles et était sensible au comportement des gens. Entre autres responsabilités quotidiennes, elle devait inviter les villageois à assister aux réunions et donner des conférences publiques et des formations, animer des débats et des groupes de discussion. En plus de s'occuper des travaux sur le terrain et de l'installation et de l'entretien d'un poste de désinfection de l'eau, elle prélevait des échantillons d'eau, informait les ménages des résultats des tests, recrutait des intervieweurs et se

rendait dans les centres de santé et les bureaux de la municipalité pour recueillir et fournir des données et de l'information. Un groupe de 15 femmes de la localité formées par l'équipe de recherche a aussi participé aux activités sur le terrain et à la collecte des données.

Les méthodes de recherche et les interventions communautaires

Pendant la durée du projet, l'équipe a tenté de s'assurer de la représentation de tous les groupes communautaires. Bebnine est une communauté conservatrice et dominée par les hommes, où les rôles et les responsabilités sexospécifiques sont distincts, tant dans la sphère publique que privée. Les responsables du projet ont encouragé les hommes et les femmes à participer à des groupes de discussion, pour que les représentants des deux sexes aient l'occasion de discuter de leurs habitudes d'utilisation de l'eau, de leurs comportements et de leurs perceptions d'autres problèmes liés à l'environnement. Ainsi, l'équipe du projet a appris de quel degré d'autonomie et de liberté de mouvement les femmes jouissaient et quelle était l'étendue de leurs responsabilités dans les décisions du ménage au sujet de l'utilisation de l'eau à la maison, de l'éducation des enfants et du contrôle des dépenses.

Les activités de recherche se sont déroulées en plusieurs étapes, chacune mettant à profit l'expérience acquise lors des précédentes. Au cours de la première année (2005), une enquête a été menée auprès de la plupart des ménages de Bebnine ($n=2\ 223$, 94 % de la totalité des ménages) et plus de 20 points d'eau potable ont fait l'objet d'une surveillance mensuelle pour y détecter une éventuelle contamination microbiologique. L'enquête avait pour but de comprendre la distribution et l'utilisation des différentes sources d'eau potable et d'eau de service (utilisée pour le nettoyage, les ablutions, la cuisine et la lessive), selon les quartiers et la situation socio-économique.

Une enquête plus poussée auprès d'un plus petit échantillon de ménages a eu lieu l'année suivante (2006) afin d'explorer les liens entre la qualité de l'eau et la diarrhée. Les chercheurs ont constitué un échantillon aléatoire de 462 sondés sur les 2 223 ménages de Bebnine, soit 50 % de tous les ménages dont la seule source d'eau potable pendant l'été était soit un puits artésien, soit le point d'eau principal de la ville (voir le Tableau 19.1). Les résultats de l'enquête font état de facteurs de risques

Tableau 19.1 Fréquence d'utilisation (selon le nombre d'utilisateurs et en pourcentage) des diverses sources d'eau parmi les 2 223 ménages de Bebnine (2005).

Point d'eau	Eau potable		Eau de service	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
Point d'eau principal	443	20	462	21
Puits artésien(s)	465	21	640	29
Eau en bouteille	357	16	—	—
Autres points d'eau (petites sources)	197	9	221	10
Point d'eau principal et puits artésiens	139	3	259	12
Toutes les sources	622	28	641	29

diarrhéiques liés à l'eau, tels que le nettoyage (ou l'absence de nettoyage) des récipients destinés à la conservation de l'eau, la consommation d'eau en bouteille, les méthodes de traitement de l'eau potable des ménages et l'opinion de la collectivité sur la qualité de l'eau. L'enquête comprenait des questions concernant des facteurs non liés à l'eau, comme les habitudes alimentaires et de préparation des aliments, les pratiques d'allaitement, la conservation des aliments, la perception de la santé, les pratiques d'hygiène (lavage du corps et des mains) et l'élimination des déchets solides et des eaux usées (Abou Mourad 2004; Al-Ghazawi 2004; Wright, Gundry et Conroy 2004; Al-Medhwahi, Briggs et Keane 2005; Fewtrell et al. 2005).

Le projet a permis de dénombrer les épisodes diarrhéiques parmi les membres des familles sur une période de quatre semaines, et de consigner les symptômes associés, la durée des épisodes, les méthodes de traitement et les croyances à ce sujet. Par la suite, des groupes de discussion ont été organisés à l'intention d'une partie des participants (hommes et femmes) de l'étude de 2006 pour leur fournir une information qualitative sur les décisions prises dans les ménages quant à l'utilisation de l'eau, les informer des pratiques à suivre lors des épisodes diarrhéiques, les renseigner sur ce que la population comprenait des causes et des mesures de prévention de la diarrhée, sur l'utilisation de l'eau dans les ménages ainsi que sur les attitudes en matière d'hygiène personnelle et domestique.

En 2007, l'étude a été interrompue par un nouveau conflit qui s'est déclenché près de Bebnine. Lorsque l'étude a pu reprendre, une enquête transversale a été menée pour évaluer la fréquence des épisodes diarrhéiques comme précédemment, mais elle a également pris en compte les aspects physiologiques et mentaux de la santé ainsi que les répercussions sociales et économiques du conflit sur les habitants de Bebnine. L'échantillon de cette enquête était le même que dans le cadre de l'enquête approfondie réalisée en 2006 (423 des 462 ménages y ont participé).

Les résultats de ces enquêtes ont fait état d'un nombre important de cas de diarrhées dans la ville : en 2005, 23 % des ménages (501/2 223) ont indiqué avoir subi au moins un épisode diarrhéique au cours de l'année précédente et, en 2006, 32 % des ménages (150/462) ont signalé au moins un cas de diarrhée sur une période de quatre semaines. Un taux similaire (31 % ou 133/423 familles) a été enregistré en 2007. Il est possible que les taux rapportés sous-estiment l'incidence réelle de la maladie, car les personnes interrogées ne se souvenaient pas du nombre exact des épisodes diarrhéiques.

Devant ces résultats, on a entrepris une étude de surveillance des cas de diarrhée signalés dans six centres de santé publics et privés de Bebnine. L'étude devait d'abord être menée pendant l'été 2006, comme l'avaient recommandé le comité consultatif et les médecins locaux, l'été étant la saison pendant laquelle on rapporte le plus grand nombre de cas. Elle n'a finalement eu lieu qu'en octobre-novembre 2006 à cause de la guerre. L'étude a dénombré 160 cas de diarrhée signalés aux centres pendant cette période de deux mois. Ces cas touchaient également les garçons et les filles, la majorité étant des enfants de moins de cinq ans. La plupart des cas (85 %) ayant été enregistrés par deux des centres de santé, on peut conclure à la plus grande fréquentation de ces centres plutôt qu'à une incidence plus élevée de la maladie parmi la population fréquentant ces établissements, vraisemblablement parce que la collectivité faisait davantage confiance à leurs services. Bien qu'aucune

association statistique avec les sources d'eau n'ait pu être établie, une plus grande proportion des cas de diarrhée répertoriés ont pu être liés à la consommation d'eau tirée du principal point d'eau de Bebnine.

Les résultats de tous les travaux menés ont conduit à l'élaboration d'une série d'initiatives communautaires, dont des activités de promotion de la santé et de sensibilisation à la santé, de surveillance de la qualité de l'eau dans certaines régions et l'installation d'un poste de désinfection de l'eau qui dessert l'un des quartiers et touche plus de 140 ménages.

Les ressources en eau à Bebnine

Les habitants de Bebnine disposent de diverses sources d'eau potable et de service, provenant de points d'eau à l'intérieur et à l'extérieur de la ville ainsi que de puits artésiens publics et privés. Certains ménages se procurent de l'eau en bouteille pour la boire et d'autres achètent pour usage domestique de l'eau livrée par camion-citerne depuis des sources situées en dehors de la ville. Le Tableau 19.1 liste les points d'eau répertoriés par les femmes au foyer qui ont participé à l'enquête de 2005 ($n=2\ 223$). Environ 20 % des ménages sont dépendants du point d'eau principal de Bebnine, tandis que de 21 à 29 % puisent leur eau de puits artésiens publics ou privés. Le point d'eau principal de Bebnine est situé au sud de la ville, dans le quartier El-Ain/Baddou, dont l'altitude est plus élevée que celle des autres secteurs. Les premières analyses de la qualité de l'eau montrent que plusieurs sources étaient fortement contaminées.

Les résidents avaient la possibilité de se raccorder à un nouveau réseau d'adduction installé en 2004 amenant l'eau (supposée propre et de très grande qualité) des montagnes de la province d'Akkar, et géré par la régie régionale des eaux. Ils étaient tenus de payer un forfait de raccordement d'environ 400 000 livres libanaises (LBP, soit environ 267 dollars américains [USD]), incluant la fourniture d'un compteur et un abonnement annuel de 250 000 LBP (167 USD). L'enquête de 2005 a toutefois montré que près de la moitié des habitants ne pouvaient ou ne voulaient pas payer pour ce service à cause de son prix élevé. Cette situation a incité le maire de Bebnine à faire pression auprès de l'autorité chargée de l'eau afin d'exempter la ville du forfait de raccordement. Malheureusement, pour des raisons inconnues, le réseau n'était toujours pas en place au moment de la rédaction du présent ouvrage (décembre 2010).

La qualité de l'eau

Pour comprendre l'étendue et les causes profondes du problème de l'eau, on a évalué la qualité de l'eau potable à la source et dans les ménages participants. Environ 40 échantillons d'eau ont été prélevés une fois par mois pendant trois ans (de 2005 à 2008), dans 20 endroits différents dans les environs de Bebnine. Des échantillons ont également été prélevés dans des puits publics (attendant à des

Tableau 19.2 Résumé des résultats d'analyses des échantillons prélevés dans les différentes sources d'eau de Bebnine tous les mois, de 2005 à 2008

Quartier	Source d'eau	Coliformes fécaux ^a (UFC/100ml)	Pourcentage d'échantillons contaminés ^b
1	Une source locale	32–4 000	100
2	Un puits public	8–2 260	100
3	Un puits public	0–5 000	75
4	Un puits public	0–144	64
5	Un puits public	0–400	45
6	Eau prélevée dans la conduite de la source principale de Bebnine, avant d'arriver au réservoir de récupération d'eau	0–500	56
7	Un puits public	0–114	43
8	Eau tirée du réservoir principal dont l'eau provient de la source principale et d'un puits local. Les échantillons ont été prélevés <i>avant</i> l'installation d'un poste de désinfection en avril 2006	2–400	100
8	Eau tirée du réservoir principal dont l'eau provient de la source principale et d'un puits local. Les échantillons ont été prélevés <i>après</i> l'installation d'un poste de désinfection en avril 2006	0–1	9
9	Eau prélevée dans la conduite de la source principale de Bebnine, avant d'arriver au réservoir de récupération d'eau	0–70	24

^a Plage des unités formant colonies (UFC) selon le nombre total d'échantillons prélevés de chaque source, de 2005 à 2008. Les échantillons étaient prélevés tous les mois. La norme fixée par l'US-EPA (Agence des États-Unis pour la protection de l'environnement) pour la contamination maximale en coliformes totaux, incluant les coliformes fécaux, est de zéro (US-EPA 2010; OMS 2006)

^b Pourcentage des échantillons contaminés selon le nombre total d'échantillons prélevés de chaque source, sur trois ans (de 2005 à 2008)

écoles), des puits privés, des réservoirs publics, au point d'eau principal Bebnine et dans d'autres sources secondaires autour de la ville. Des points d'échantillonnage précis ont été sélectionnés à la suggestion des membres de la collectivité et du comité consultatif. Le Centre de recherche en génie de l'Université américaine de Beyrouth a analysé les échantillons pour déceler la présence de coliformes fécaux et totaux. L'évaluation de la qualité microbienne des échantillons des points d'eau choisis indique d'importants niveaux de contamination fécale, jusqu'à 5 000 UFC/100 ml (UFC = unité formant colonie [de coliformes] ou souvent, simplement, « colonie »). Il a aussi été déterminé que toutes les sources d'eau ont été contaminées au moins une fois au cours d'une année donnée (voir le Tableau 19.2).

Pendant les mois d'octobre et de novembre 2007, des échantillons d'eau potable ont été prélevés dans 423 ménages et analysés pour détecter la présence de contamination microbiologique. Des coliformes fécaux ont été trouvés dans 83 % des échantillons. Le Tableau 19.3 illustre la distribution des niveaux de contamination. Bien que l'eau soit fortement contaminée à Bebnine, l'étude fait également état de

Tableau 19.3 Distribution des niveaux de contamination fécale de 423 échantillons d'eau potable à Bebnine (2007)

Contamination microbiologique	Nombre de ménages	Pourcentage de ménages
0 UFC/100 ml	70	17
0–10 UFC/100 ml	94	22
10–500 UFC/100 ml	148	35
> 500 UFC/100 ml	111	26

UFC : unités formant colonies

facteurs non associés à l'eau, mais étroitement liés à la diarrhée, notamment les pratiques d'hygiène domestique et l'assainissement insuffisant dans les quartiers (El Azar et al. 2009).

Des discussions qui ont eu lieu avec des chefs de ménage, ainsi que pendant la présentation des résultats du projet, indiquent qu'une grande partie de la collectivité était au courant de l'étendue de la contamination microbiologique des sources d'eau. Elles ont également permis d'attribuer la prévalence relativement élevée de maladies entériques dans la ville à la piètre qualité de l'eau utilisée. Les résultats de l'analyse de la qualité de l'eau ont confirmé la contamination microbienne des points d'eau de Bebnine, même si certains quartiers étaient plus durement touchés que d'autres. Un pourcentage relativement faible de la collectivité prenait des précautions concernant la qualité de l'eau : environ 16 % achetaient de l'eau en bouteille et 7 % désinfectaient l'eau avant de la boire ($n=2\ 223$).

Une intervention communautaire – le poste de désinfection de l'eau

En se fondant sur ces résultats, l'équipe de recherche et les membres de la collectivité ont élaboré une intervention. L'équipe a installé un poste de désinfection de l'eau dans un réservoir de stockage desservant le quartier 8. Le quartier 8 a été choisi parce que tous les échantillons de cette région étaient contaminés (voir le Tableau 19.2) et en raison du grand nombre de ménages utilisant ce point d'eau ($n=140$). La collectivité a contribué à la construction de la structure où logerait le poste, et la municipalité a accepté de s'occuper de l'entretien du poste et de s'assurer de son bon fonctionnement. Une fois l'intervention terminée, les membres de la collectivité avaient confiance dans la qualité de l'eau traitée. D'après des témoignages recueillis depuis lors par les chercheurs, la nouvelle au sujet de l'amélioration de l'eau, désormais non contaminée, s'est rapidement répandue au-delà du quartier 8, attirant les habitants d'autres quartiers et villages. Malgré l'augmentation de la demande, personne n'a eu à se plaindre d'un manque d'eau. La population semble être prête à investir du temps et de l'énergie pour obtenir de l'eau dans laquelle elle peut avoir confiance.

Les liens entre l'eau et les épisodes diarrhéiques

L'enquête de 2006 visait à déterminer les facteurs, liés à l'eau ou non, associés aux épisodes diarrhéiques dans les ménages. L'analyse des données a révélé que l'eau non désinfectée augmentait le risque de diarrhée chez les enfants âgés de 6 à 14 ans. Le risque était également plus élevé chez les plus jeunes (moins de 5 ans) qui marchaient pieds nus. L'insuffisance de l'hygiène et de l'assainissement était monnaie courante dans la ville où des enfants d'à peine trois ans jouaient dans la rue, pieds nus dans la poussière et mangeant par terre. Selon des témoignages recueillis pendant des groupes de discussion, les femmes avaient l'habitude des crises de diarrhée, les considérant comme faisant partie de la vie normale plutôt que comme un problème de santé. Certaines croyaient même qu'*avoir la diarrhée était la volonté de Dieu* et que *les comportements (personnels) ne peuvent rien y faire*.

Sensibilisation et promotion de la santé

Les données recueillies à la suite des enquêtes de 2005 et 2006 ont servi de base à la conception de messages de santé ciblés et de campagnes de sensibilisation. Diverses mesures ont été prises pour informer la collectivité locale des progrès de l'étude. Une de ces activités a consisté en une série de conférences intitulées « Eau et diarrhée à Bebnine – prévention et méthodes de désinfection ». Ces conférences ont présenté les résultats du projet de recherche et fourni de l'information sur des méthodes simples et abordables de prévention de la diarrhée chez les nourrissons et les enfants. Les conférences, auxquelles ont assisté environ 520 femmes au foyer et jeunes adultes, ont commencé au printemps 2007 et se sont poursuivies jusqu'au printemps 2008. Elles se sont également tenues dans 11 écoles de plusieurs quartiers. En outre, la coordinatrice des travaux sur le terrain a rendu visite à tous les résidents ayant participé à l'enquête de 2007 afin de les informer des résultats des analyses de l'eau et de leur expliquer les méthodes simples de désinfection de l'eau que l'on peut utiliser à la maison.

Les enseignements tirés du projet

Tout au long du projet, l'équipe de recherche a mené à bien trois enquêtes, surveillé plusieurs points d'eau locaux tous les mois, conduit des campagnes de sensibilisation et installé un poste de désinfection de l'eau. De plus, les chercheurs ont commencé à comprendre la dimension socio-écologique de la vulnérabilité à la transmission de la maladie par voie fécale-orale dans l'eau de la ville et à sensibiliser la population à cette question. Le partenariat avec la collectivité était indispensable pour s'assurer de sa participation à la planification du projet, à l'interprétation

des résultats, à l'élaboration et à l'adoption de nouvelles stratégies visant à résoudre les problèmes. Il était également essentiel de tisser un réseau de communication réunissant, entre autres, les dirigeants des quartiers, les familles, les parents, les étudiants, les professeurs, les professionnels afin de stimuler la participation communautaire à des enjeux liés à l'environnement et à la santé publique importants pour la collectivité elle-même.

La recherche a permis de constater que les décisions communautaires les plus importantes étaient prises par le conseil municipal qui, même s'il a été élu démocratiquement, n'est pas considéré comme représentatif de la collectivité, notamment du fait d'alliances politiques pour ou contre les familles au pouvoir. Les responsables du projet se sont néanmoins efforcés de travailler avec le conseil municipal parce qu'ils avaient ainsi accès à la collectivité et à diverses ressources. Bien que la plupart des membres de la collectivité aient accepté la participation du conseil municipal au projet, 4 % d'entre eux ont refusé d'y prendre part eux-mêmes, indiquant comme motif principal de leur refus la collaboration du conseil municipal.

Le comité consultatif s'est également avéré utile tout au long du projet. Il a attiré l'attention sur d'importantes préoccupations communautaires, formulé des commentaires sur les enquêtes et fait part de ses observations sur l'emplacement du poste de désinfection. L'équipe de recherche a même pensé à encourager ce comité à se faire le porte-parole de la collectivité sur les questions de santé liées à l'eau. Mais sans le soutien de l'équipe de recherche, le comité a cessé ses activités. Les membres de la collectivité et les organismes locaux n'avaient pas d'expérience en matière d'auto-organisation et de plaider. Ainsi, même si un nouveau réseau d'adduction d'eau avait été mis en place et qu'aucuns frais de raccordement n'ont été exigés, la collectivité n'a pas fait pression pour s'occuper de la gestion du réseau. Bien que l'on puisse dire que l'étude a permis d'accroître la sensibilisation et d'améliorer la santé, d'autres changements s'imposent au sein de la collectivité. De plus, comme le gouvernement n'était pas encore en mesure de fournir régulièrement des services (comme l'approvisionnement en eau potable), il faut renforcer sa capacité à cet égard. C'est là un obstacle de taille non seulement à l'élaboration et à la mise en œuvre d'une politique efficace, mais aussi au rehaussement de la confiance dans les institutions démocratiques du Liban.

Les activités de recherche portaient sur les relations entre les populations et l'eau, dont la complexité a été élucidée grâce à des études quantitatives et qualitatives. Le problème d'accès à l'eau à Bebnine est exacerbé par la distribution des familles par quartier. Les querelles de famille ont fait obstacle à la résolution des problèmes liés au réseau d'adduction d'eau et créé des tensions entre certains quartiers et le conseil municipal (dirigé par des membres d'autres familles). Cette expérience met en lumière le fait que l'accès communautaire peut à la fois être un bienfait et un défi : un bienfait lorsque la collectivité autorise l'accès au réseau, participe aux initiatives et éclaire les décisions de recherche, mais un défi quand cette participation engendre des tensions politiques qui entravent les changements positifs.

Les relations complexes entre l'eau et la santé et les causes multiples de la diarrhée exigent des interventions à divers niveaux, qui tiennent compte tant des milieux physiques que sociaux. La diarrhée est endémique à Bebnine, notamment parmi les

enfants les plus jeunes. Mais, outre l'approvisionnement en eau, l'hygiène et l'assainissement sont aussi des enjeux importants. Il sera impossible de lutter contre la diarrhée à Bebnine si les efforts consentis par la municipalité et la collectivité ne portent que sur la quantité et la qualité de l'eau et ignorent les facteurs sociaux et environnementaux.

Bien que l'eau soit un bien public et un service indispensable à la vie, des barrières sociales, culturelles et économiques empêchent souvent un approvisionnement équitable. C'est à ce titre que ce projet écosanté a été un facteur de succès. Il a mis en évidence les nombreux éléments et points de vue qui rendent possible l'action communautaire axée sur le changement.

Remerciements Je tiens à remercier mes collègues de l'équipe de recherche de l'Université américaine de Beyrouth, Iman Nuwayhid, Mutasem El-Fadel, Rami Zurayk, Dima Jamali, Mona Haidar, Hind Farah, Grace El Azar et Safa Hojeij, ainsi que les membres du Comité consultatif du projet. Merci également à la population de Bebnine, au maire et au conseil municipal élu, aux directeurs d'école, aux associations de femmes et aux directeurs de centres de santé pour leur précieuse collaboration. Le CRDI a accordé son soutien à ces travaux dans le cadre du projet n° 101815.

Bibliographie

- Abou Mourad, T.A. (2004). « Palestinian Refugee Conditions Associated with Intestinal Parasites and Diarrhea: Nuseirat Refugee Camp as a Case Study », *Public Health*, vol. 118, p. 131–142.
- Al-Ghazawi, Z. (2004). « Ecosystem Approach to Human Health in Two Villages of the North Jordan Valley: Scoping the Problems », *EcoHealth*, vol. 1, suppl. 2, p. 97–108.
- Al-Medhwahi, E., Briggs, C., et Keane, S. (2005). *Household Hygiene Improvement Survey in Yemen: Knowledge, Practices, and Coverage of Water Supply, Sanitation and Hygiene*. US Agency for International Development (USAID), Washington, DC, É.-U.
- El Azar, G., Habib, R.R., Mahfoud, Z., El-Fadel, M., Zurayk, R., Jurdi, M., et Nuwayhid, I. (2009). « Effect of Women's Perceptions and Household Practices on Children's Waterborne Illness in a Low Income Community », *EcoHealth*, vol. 6, n° 2, p. 169–179.
- Forget, G., et Lebel, J. (2001). « An Ecosystem Approach to Human Health », *International Journal of Occupational and Environmental Health*, vol. 17, p. S3–S35.
- Fewtrell, L., Kaufmann, R.B., Kay, D., Enanoria, W., Haller, N., et Colford, J.M. (2005). « Water, Sanitation, and Hygiene Interventions to Reduce Diarrhea in Less Developed Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis », *The Lancet Infectious Diseases*, vol. 5, p. 42–52.
- Lebel, J. (2003). *La santé : une approche écosystémique*. Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Canada. <http://www.idrc.ca/FR/Resources/Publications/Pages/IDRCBookDetails.aspx?PublicationID=332>.
- OMS (Organisation mondiale de la Santé) (2006). *Guidelines for Drinking-Water Quality. First Addendum to Third Edition. Volume 1, Recommendations*. OMS, Genève, Suisse. http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq0506.pdf.
- US-EPA (United States Environmental Protection Agency) (2010). *Drinking Water Contaminants*. US-EPA, Washington, DC, É.-U. <http://www.epa.gov/safewater/contaminants/index.html>.
- Wright, J., Gundry, S., et Conroy, R.M. (2004). « Household Drinking Water in Developing Countries: A Systematic Review of Microbiological Contamination Between Source and Point-Of-Use », *Tropical Medicine and International Health*, vol. 9, p. 106–117.

Chapitre 20

L'eau, les déchets et la santé des enfants dans les quartiers à faible revenu de Yaoundé

Emmanuel Ngnikam, Benoît Mougoué, Roger Feumba, Isidore Noumba, Ghislain Tabue et Jean Meli

Comme de nombreuses villes d'Afrique, Yaoundé, au Cameroun, connaît une croissance urbaine exponentielle (5,6 % par an). Aujourd'hui, des bidonvilles qui s'étendent rapidement et des quartiers mal desservis occupent 40 % du territoire de la capitale.

En 2001, une équipe de chercheurs de l'École nationale supérieure polytechnique et de l'Université de Yaoundé I et II a commencé à travailler dans 12 quartiers défavorisés de la ville, situés en amont du bassin versant de la rivière M'pingo. Logements insalubres, droits fonciers incertains, manque d'infrastructures urbaines : tel était le lot de ces quartiers. La population est restée stable pendant des années, la population est restée stable avec environ 21 000 habitants formant 4 500 ménages – en partie en raison de la forte pression exercée par l'administration municipale souhaitant éviter une nouvelle croissance urbaine et le relogement des squatteurs. La grande majorité des maisons sont louées (75 %) et près de 70 % des chefs de ménage travaillent dans le secteur non structuré (par exemple, emplois temporaires ou travail indépendant dans des restaurants ou chez des traiteurs, dans des cordonneries, des salons de coiffure ou des marchés en plein air).

Au début du projet, 90 % des habitations n'étaient accessibles que par des voies piétonnières mal conçues et mal entretenues serpentant entre des bâtiments dont, pour beaucoup, la construction improvisée. Outre la dégradation générale du milieu,

E. Ngnikam (✉) • R. Feumba • G. Tabue
Laboratoire Environnement et des sciences de l'eau, École nationale supérieure polytechnique,
Yaoundé, Cameroun
Courriel: emma_ngnikam@yahoo.fr

B. Mougoué
Département de géographie, Université de Yaoundé I, Yaoundé, Cameroun

I. Noumba
Faculté des sciences économiques, Université de Yaoundé II, Yaoundé, Cameroun

J. Meli
Faculté de médecine et de sciences biomédicales, Université de Yaoundé I, Yaoundé, Cameroun

il fallait composer avec un drainage insuffisant, de fréquentes inondations des basses terres et la forte contamination des eaux, de surface et souterraines, attribuable aux latrines traditionnelles (à fosse profonde) et à l'élimination des eaux usées domestiques. Les ordures ménagères étaient empilées dans tous les espaces libres, y compris dans les terrains vagues, ou étaient jetées directement dans les fossés ou dans les ruissellements « naturels », un mélange noir et fétide formé par l'eau de pluie, les eaux d'égout brutes et d'autres déchets domestiques. L'accès inadéquat à l'eau potable obligeait la plupart des ménages à tirer (et à entreposer) l'eau de puits classiques, peu profonds et très pollués, ou de sources à proximité. Rien d'étonnant à ce que la prévalence des diarrhées et des parasitoses intestinales chez les enfants ait été très élevée. La majorité des participants aux activités d'amélioration des conditions environnementales de ces quartiers étaient motivés par les besoins en eau de leur famille.

Les liens fondamentaux entre l'eau, les déchets et la santé des enfants

Le motif premier du projet découle des inquiétudes exprimées par les habitants du quartier Melen 4 concernant la sécurité de leurs enfants dans leurs allers-retours à pied à l'école et des femmes se rendant au marché. La principale préoccupation tenait aux difficultés et aux dangers auxquels les gens devaient faire face dans leurs déplacements dans ce quartier surpeuplé et pollué. De plus, les habitants se sont souvent plaints auprès des chercheurs de maladies diarrhéiques, mais sans faire le lien avec l'insalubrité de leur milieu de vie.

Une équipe multidisciplinaire formée d'experts de huit domaines universitaires (génie civil, hydrogéologie, géographie, sociologie, économie, pédiatrie, statistique et épidémiologie) s'est penchée sur ces problèmes. En adoptant une approche éco-santé (Lebel 2003), ils ont sollicité la collaboration de divers représentants locaux à la conception du projet, notamment les autorités de la ville et des quartiers (conseil municipal de Yaoundé VI [CUY] et mairie de Yaoundé), des membres de la collectivité (chefs de quartier et comités de développement local) et une organisation non gouvernementale (ONG) nationale, ERA-Cameroun (Environnement : Recherche-Action au Cameroun). Le but et la vision du projet résultent d'une inquiétude exprimée à l'origine dans le quartier Melen 4, pour s'étendre à un objectif plus vaste, soit explorer et comprendre les relations qui existent entre le milieu physique du bassin versant, les pratiques d'assainissement et d'hygiène dans les ménages et la santé des enfants de moins de cinq ans. Les activités de recherche-développement ont évolué au cours des deux phases du projet mises en œuvre sur une période de six ans (2003-2009).

Le projet partait du principe que l'on pouvait réduire la prévalence des diarrhées et des parasitoses intestinales chez les enfants en améliorant la salubrité dans les bidonvilles de cette zone urbaine. Cet assainissement n'allait pas être facile à réaliser, car le défi était de taille et les ressources humaines, financières et techniques disponibles, limitées. Il fallait que les résidents des quartiers et les représentants du gouvernement s'engagent plus avant à participer à la détermination des

points d'intervention essentiels et à agir en conséquence dans ce milieu urbain dégradé. Les responsables du projet ont entrepris de mieux comprendre l'étendue du problème, de trouver les moyens d'améliorer la situation et de faciliter la mise en place des changements nécessaires. Pour ce faire, ils ont intégré les résultats d'autres recherches semblables susceptibles d'éclairer les relations entre l'eau, l'assainissement, l'hygiène et la santé. Le projet portait particulièrement sur les enfants de moins de cinq ans, car il s'agit du groupe d'âge le plus vulnérable aux maladies diarrhéiques.

La cartographie des points d'eau traditionnels

Un système d'information géographique (SIG) a été utilisé dans le cadre du projet afin de procéder à l'analyse spatiotemporelle des relations entre l'eau et la salubrité de l'environnement. Il s'agissait de la toute première étude de l'ensemble des points d'eau du bassin de la rivière Mingoa. Au total, 35 points d'eau traditionnels (c'est-à-dire des puits ou des ruisseaux ne faisant pas partie du réseau d'adduction municipal) ont été sélectionnés et surveillés pendant un an, notamment en ce qui concerne les fluctuations de la qualité de l'eau, des apports et des niveaux d'eau. Les points d'eau ont été choisis en fonction de leur emplacement (une source par étendue quadrillée d'un hectare) et de leur utilisation (plus de 50 utilisateurs par jour). Des échantillons d'eau ont été prélevés dans les 35 points d'eau à l'apogée de la saison sèche (décembre) et pendant la première saison des pluies (mai).

Les analyses¹ de la qualité de l'eau ont été faites selon des méthodes normalisées (OMS 2004). Les sources potentielles de pollution (par exemple, les latrines et les ordures) autour des points d'eau ont également été cartographiées et, dans cinq cas, des études à l'aide de traceurs – en l'occurrence du sel de cuisine – ont été menées pour déceler les voies de contamination. Les chercheurs ont également procédé à l'observation directe des comportements lors des corvées d'eau et du nombre d'utilisateurs entre 6 h et 18 h pendant sept jours consécutifs, une fois par point d'eau. Les observations portaient sur l'âge et le sexe des personnes venant s'approvisionner en eau (hommes, femmes, garçons ou filles), la longueur des files d'attente, le type de récipients utilisés et les conditions hygiéniques autour des points d'eau.

Suivi des maladies diarrhéiques et des parasitoses intestinales chez les enfants

Pour mieux comprendre les voies de transmission des maladies et évaluer l'incidence des interventions (y compris le niveau de satisfaction de la collectivité, les changements de comportement au sein des ménages suivis et l'évolution de la santé des

¹ Analyse du PH, des matières solides totales et des matières dissoutes, du nitrate dissous – niveaux d'azote, de phosphate, d'ammoniac, de sulfate et de fer, coliformes fécaux et streptocoques.

enfants), une première étude biennale a été menée de 2003 à 2005. L'étude portait sur 360 enfants vivant dans le bassin de Mingoa (sélectionnés parmi une population totale de 1 970 habitants) et qui étaient âgés de moins de trois ans au début du projet. Les enfants ont été choisis selon un échantillonnage aléatoire stratifié retenant les critères suivants : lieu d'habitation de la famille; source d'eau potable du ménage (source traditionnelle ou connexion au réseau municipal); situation sanitaire du ménage; et consentement éclairé des parents pour la participation de leurs enfants à cette étude. Des données complètes (ou quasi complètes) sur 279 enfants ont été recueillies à partir de l'échantillon original. Plusieurs enfants ont disparu de cet échantillon à la suite du déménagement de leurs parents en dehors de la zone visée par le projet.

Le suivi consistait en des visites mensuelles effectuées par une équipe de huit infirmières et deux étudiants en médecine. Les indicateurs de santé observés étaient les suivants : état nutritionnel fondé sur l'anthropométrie (poids, taille, circonférences du crâne et du haut du bras, périmètre thoracique); épisodes diarrhéiques (dans les deux semaines précédant la visite); et prévalence des helminthiases intestinales (nombre d'enfants présentant des symptômes de parasitoses intestinales au moment de la visite ou au cours des deux semaines précédant celle-ci). Pendant ces visites des ménages, le dépistage des infections parasitaires était fait en fonction des symptômes, et les cas présumés étaient confirmés par des tests réalisés à l'hôpital local avant d'être traités.

La collecte de données sur la santé s'est poursuivie dans le cadre d'une autre étude de deux ans (de juillet 2007 à juin 2009), fondée sur le recensement de 2007. Cette fois encore, 360 enfants ont été choisis par échantillonnage aléatoire stratifié à partir d'une population totale de 1 497 enfants de moins de trois ans habitant la zone visée par le projet. En moyenne, 277 enfants ont été suivis pendant ces deux années, le nombre total d'enfants fluctuant en raison du déménagement des familles (réinstallation temporaire ou permanente) et de décès (sept enfants). De juillet 2007 à octobre 2008, les enfants devenus trop âgés pour continuer à être suivis ont été remplacés en utilisant les mêmes critères de sélection. Aucun nouvel enfant n'a été recruté pendant les huit derniers mois de cette deuxième étude longitudinale, 133 enfants de l'échantillon original ayant été suivis pendant la période de deux ans.

Tout au long de l'étude, les infirmières ont réalisé des observations directes, prélevé des échantillons aux points d'eau et dans les maisons, et consigné les épisodes diarrhéiques et les symptômes de parasitoses intestinales. La sélection des enfants était, une fois encore, fondée sur leur âge (moins de trois ans), le consentement éclairé des parents, le lieu d'habitation du ménage, la source l'eau potable des ménages et le type d'occupation de l'habitation (locataire ou propriétaire). Des échantillons des selles des enfants ont été prélevés et analysés une fois en 2008 et une autre en 2009. Les cas présumés de maladie ont été aiguillés vers l'hôpital lors de la première visite de l'infirmière : 61 enfants ont été envoyés à l'hôpital pour une analyse des selles, et une infection parasitaire a été confirmée et traitée chez 79 % d'entre eux.

Tous les six mois, on a organisé des campagnes de sensibilisation à l'hygiène dans les écoles et dans le cadre de rencontres communautaires sur la protection des sources d'eau, l'assainissement et la salubrité. On a également invité les parents des enfants ayant participé à l'étude longitudinale à des groupes de discussion sur

les mêmes thèmes. Lors d'ateliers communautaires tenus en 2005 (à la fin de la première phase), on a présenté les résultats de la recherche et invité les intervenants locaux à prendre part aux discussions sur la salubrité des sources d'eau communautaires et des mesures possibles pour améliorer les conditions sanitaires dans le bassin versant. Ces ateliers ont eu beaucoup de succès et ont été organisés chaque année pendant toute la durée du projet.

Les pratiques liées à l'eau et à l'hygiène dans les ménages à haut risque

Les relations établies avec les familles des enfants suivis ont permis à l'équipe de mener d'autres enquêtes approfondies. Les chercheurs ont ainsi étudié le niveau de contamination de l'eau potable dans les ménages ne disposant pas d'un accès direct au réseau d'adduction municipal, mais qui s'approvisionnaient en eau auprès de ce même système public (par exemple chez leurs voisins, dans les kiosques de vente d'eau ou dans les commerces des environs) et l'entreposaient dans des récipients à la maison. L'information recueillie portait sur les pratiques d'approvisionnement en eau, le type de récipients utilisés, les lieux et les modes d'entreposage de l'eau dans la maison ainsi que sur des paramètres de qualité (présence d'ammoniac, de coliformes fécaux et de streptocoques) de l'eau entreposée. L'équipe s'est également penchée sur les pratiques sanitaires dans les ménages dans lesquels les enfants ont subi plus de trois épisodes diarrhéiques entre janvier et juin 2004. Au total, 50 ménages ont été suivis pendant une période de six mois dans le cadre de deux enquêtes menées avant et après les campagnes de sensibilisation à l'hygiène réalisées par l'équipe.

Les responsables du projet ont examiné les dimensions sociales de l'assainissement en étudiant les attitudes, les comportements et les pratiques des habitants des quartiers ainsi que des fonctionnaires et des représentants du gouvernement, tant pour ce qui est de leur contribution aux problèmes existants que de leur participation à la recherche de solutions. Il fallait pour cela déterminer les intervenants des secteurs de l'assainissement et de la santé; établir la logique des interventions et la synergie qui existaient entre les mesures adoptées; définir, dans le cadre de groupes de discussion et de réunions de quartier, comment une approche participative pourrait contribuer aux interventions en matière d'assainissement et de santé; examiner, par des observations directes et des enquêtes ciblées, le rôle des mères et des enfants plus âgés dans la transmission des maladies diarrhéiques et des helminthiases aux plus jeunes; et proposer des moyens de réduire les répercussions négatives cernées.

Les liens établis avec les divers groupes communautaires, les organisations de la société civile et les institutions gouvernementales ont été essentiels à l'élaboration et à la mise en œuvre de plusieurs interventions visant à améliorer les conditions sanitaires et à réduire les risques de diarrhée chez les enfants. L'équipe du projet a observé les effets des inégalités dans différents groupes de la collectivité, en particulier sur les femmes. Toutes les activités – y compris la sélection et l'emplacement des infrastructures proposées dans le cadre du projet – ont tenu compte de l'égalité

sociale et des relations entre les sexes. Ainsi, la participation de l'équipe d'infirmières et leurs visites mensuelles aux familles ont fait davantage pour resserrer les relations avec les femmes de la collectivité que toute interaction des chercheurs (hommes) avec les chefs masculins des ménages. Ces contacts ont permis de mieux comprendre l'état de santé des enfants, les inquiétudes des mères et les autres problèmes de santé et d'hygiène au sein des ménages.

L'envergure de l'équipe s'est accrue en même temps que la portée du projet. En 2006, le principal groupe transdisciplinaire réunissait 32 membres (dix universitaires, huit représentants communautaires de différents quartiers, huit infirmières, un secrétaire et cinq membres d'organisations de la société civile). Deux ONG – ERA-Cameroun et Ingénieurs sans frontières de la Catalogne – ont aidé à renforcer les organismes locaux et les interventions communautaires. Le projet a contribué à la création, dans chaque quartier, de comités de développement local qui ont sollicité la collaboration des habitants à la définition des priorités en matière d'assainissement ainsi que leur contribution en espèces, en nature ou en main-d'œuvre. Deux organisations locales de jeunes, Tam Tam Mobile et GIC Le Vert, ont offert des services de collecte et d'élimination des déchets. Des représentants du gouvernement ont pris part aux réunions trimestrielles des comités multi-acteurs afin d'offrir des conseils stratégiques sur les interventions et ont facilité la coordination avec d'autres projets de développement en cours dans la ville.

Ce que nous avons appris

Le projet démontre l'utilisation généralisée et l'incidence des latrines traditionnelles sur la qualité de l'eau et la santé des enfants (LESEAU 2005). Les études utilisant le sel de table comme traceur ont établi que les latrines étaient une source de contamination directe des eaux souterraines. Moins de 40 % de la population avaient accès au réseau d'adduction municipal et dépendaient d'autres sources, très polluées. La surveillance de la qualité de l'eau des 35 points d'eau sélectionnés a permis de déterminer des niveaux de contamination très élevés, la concentration moyenne des coliformes fécaux (thermotolérants) étant supérieure à 28 000 UFC/100 ml. Le nombre de coliformes totaux durant la saison sèche, toutes sources confondues, atteignait en moyenne 14 500 UFC/100 ml pour s'élever jusqu'à 120 000 UFC/100 ml pendant la saison des pluies. Ces résultats confirment que ces sources d'eau sont extrêmement vulnérables à la contamination fécale et impropres à la consommation humaine. Les lignes directrices actuelles de l'OMS stipulent que la concentration maximale acceptable est de zéro coliforme fécal par volume de 100 ml d'eau potable (OMS 2004).

En ce qui concerne les indicateurs de santé, on a établi des liens étroits entre les épisodes diarrhéiques chez les enfants et l'accès à l'eau et aux installations sanitaires (LESEAU 2005). Par exemple, les chercheurs ont dégagé une importante corrélation entre l'utilisation de l'eau ne provenant pas du réseau public et un taux plus élevé de diarrhée chez les enfants (données non publiées, $n=279$, $p=0,002$). Les méthodes d'assainissement (types de latrines, fosses septiques et puisards) et l'état

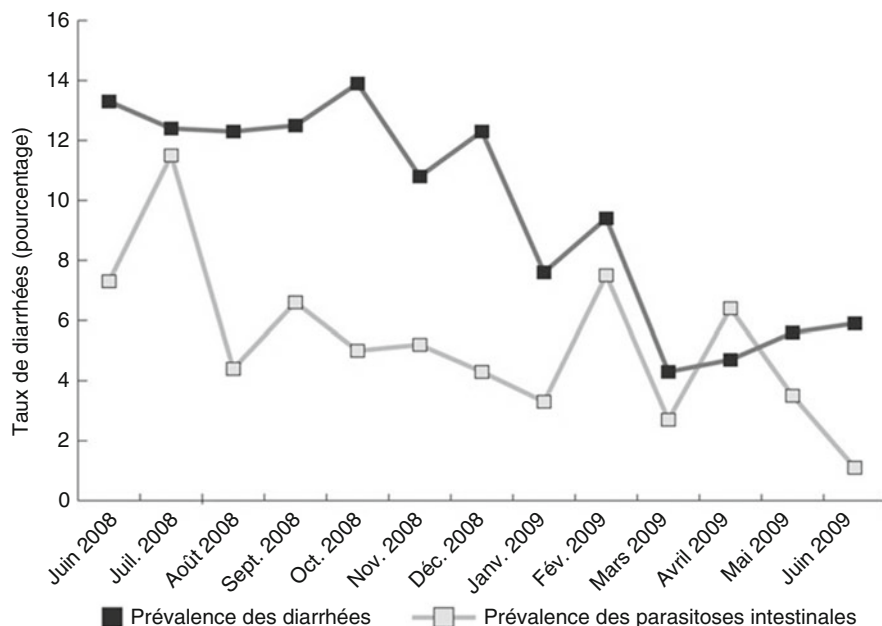


Fig. 20.1 Baisse du taux de diarrhée dans le groupe des enfants de moins de cinq ans (LESEAU 2009)

d'avancement de l'installation des latrines ont eu également une incidence considérable sur la fréquence des épisodes diarrhéiques (données non publiées, $n = 192$), les taux de diarrhée étant plus élevés dans les ménages dont les infrastructures sanitaires sont inadéquates. Des variations spatiales et temporelles ont également été observées. En règle générale, les ménages des quartiers situés dans les secteurs montagneux ont signalé un moins grand nombre d'épisodes diarrhéiques que ceux des quartiers des basses terres. La diarrhée était également moins fréquente chez les enfants vivant dans les quartiers raccordés au réseau d'adduction d'eau. Pendant les mois secs (de décembre à février), l'incidence de la diarrhée a augmenté dans tous les quartiers, alors qu'elle a baissé en mars et avril (début de la saison des pluies). Les interruptions plus fréquentes de l'approvisionnement public en eau potable durant la saison sèche sont sans doute un des facteurs contribuant à cette tendance.

De plus, les analyses des selles ont déterminé trois types de parasitoses dans la région à l'étude : levure (33 à 40 % des selles analysées); amibiase (5 à 8 %) et autres parasitoses (4 à 5 %). Ces dernières sont surtout attribuables aux ascaris.

Les activités du projet ont aidé à améliorer la santé des enfants à tel point qu'on a constaté une diminution marquée des épisodes diarrhéiques (Fig. 20.1). La prévalence des diarrhées est passée de 44 % au début de la deuxième phase du projet, en 2007, à 12 % en mai-juin 2008 et à 6 % en juin 2009. Une tendance similaire a été observée pour les symptômes de parasitoses intestinales chez les enfants (passant de 79 % en 2007 à 45 % en 2008 et à 50 % en 2009).

En l'absence d'un groupe témoin, il a été impossible d'attribuer les tendances observées uniquement à la sensibilisation à l'hygiène (éducation en santé et conseils

donnés par les infirmières pendant leurs visites des ménages). Ces tendances indiquent toutefois que le projet a véritablement contribué à l'amélioration de la santé. Les infrastructures auxquelles ont donné lieu les interventions du projet (salubrité des points d'eau, amélioration des latrines, des égouts et des voies piétonnières, par exemple) ont concouru au bien-être de la population, limité les voies possibles de transmission de la maladie et entraîné une hausse de l'activité économique locale.

La cartographie des pratiques liées à l'eau dans les ménages à haut risque a mis en lumière l'existence possible de points de contamination à différents moments du cycle d'utilisation de l'eau potable. Lors de la première enquête (2002), un petit nombre seulement (25 %) des ménages étaient raccordés au réseau d'adduction public du bassin versant de la rivière Mingoa. Les ménages qui ne l'étaient pas s'approvisionnaient en eau auprès de leurs voisins (59 %), des casernes avoisinantes (5 %) ou des lave-autos (3 %), les autres ne donnant aucun renseignement sur leurs moyens d'approvisionnement en eau potable. Beaucoup, particulièrement lors des interruptions du service d'eau public, ont dû se résoudre à utiliser l'eau de puits ou de sources naturelles contaminés.

Des échantillons d'eau prélevés dans le réseau public, mais loin de la maison (par exemple, aux robinets des arrière-cours, aux prises d'eau publiques ou chez les voisins), ont également été analysés pour mieux comprendre la détérioration de la qualité de l'eau après un approvisionnement auprès d'une source propre. Même si la taille de l'échantillonnage (78 prélèvements dans 26 ménages, chaque échantillon étant testé à trois reprises, soit 234 analyses au total) est insuffisante pour établir des comparaisons significatives entre les méthodes de collecte et d'entreposage de l'eau dans différentes maisons, ces tests donnent des éclairages intéressants. Par exemple, la contamination aux coliformes fécaux des récipients non couverts était plus élevée que celle des récipients fermés (60 % contre 50 % des 234 échantillons analysés); il en va de même des récipients entreposés à même le sol comparés aux récipients déposés sur des étagères ou des tables (60 % contre 50 %); la plupart des récipients réfrigérés contenaient de l'eau de bonne qualité (85 %); et la détérioration de la qualité de l'eau était proportionnelle au temps d'entreposage dans les maisons (par exemple, 68 % des récipients utilisés pour entreposer de l'eau pendant plus de trois jours étaient contaminés). La distance séparant les points de collecte de la maison est également importante. Les échantillons d'eau prélevés dans la cour ou le jardin attenant à l'habitation étudiée avaient tendance à être plus sûrs, comparés aux échantillons prélevés à 30 m ou plus de la maison. Ces résultats ont influé sur les mesures de sensibilisation à l'hygiène et l'élaboration d'autres méthodes d'entreposage de l'eau.

Des initiatives locales pour améliorer la sécurité et la salubrité des collectivités

Recueillir des informations fiables et obtenir la participation active d'un large éventail de parties prenantes a permis aux responsables du projet de concevoir et de mettre en œuvre plusieurs mesures visant à réduire la contamination de l'environnement et

la transmission des maladies diarrhéiques. L'amélioration des infrastructures des quartiers (les voies piétonnières, les caniveaux, les latrines et l'extension du réseau d'eau potable) a touché cinq quartiers choisis en fonction des besoins et du potentiel de collaboration avec d'autres partenaires (par exemple, la possibilité de parachever les initiatives locales et les activités financées par ERA-Cameroun [2002] et le CUY). Les mesures de sensibilisation à l'hygiène et de promotion de la santé ont été instaurées dans les 12 quartiers visés par le projet.

Interventions en matière d'assainissement

Les latrines traditionnelles situées près des points d'eau les plus utilisés depuis toujours ont été remplacées par des latrines mieux conçues (latrines à compost à double fosse avec déviation d'urine et à dalles d'évacuation mobiles) pour aider à réduire la contamination des eaux souterraines. Au total, 41 nouvelles latrines ont été construites. Dès qu'une des fosses interchangeable (ou « alternées ») est remplie, la dalle mobile est déplacée vers la seconde fosse, ce qui permet de vider la première et de transformer le contenu en compost. Ces latrines sont bien ventilées ce qui évite les nuisances liées aux odeurs et aux mouches et augmente le confort des usagers. Le coût de ces toilettes est de deux à trois fois supérieur à celui des latrines traditionnelles (polluantes). Néanmoins, le fait que cinq ménages aient décidé de faire construire à leur frais ce type de latrines témoigne du vif intérêt que suscite cette nouvelle technologie. Afin d'évaluer l'incidence des nouvelles latrines sur la qualité des eaux souterraines, trois points d'eau traditionnellement utilisés ont été surveillés à l'endroit où les nouvelles latrines ont été installées dans le cadre du projet. Dans les trois cas, la qualité de l'eau s'est considérablement améliorée en quatre ans. Les taux de coliformes et de streptocoques fécaux étaient inférieurs de deux ou trois ordres de grandeur et la quantité d'ammoniac décelée dans l'eau a diminué de 90 % par rapport aux niveaux initiaux. Ces résultats confirment que les anciennes latrines à fosse profonde constituaient la principale source de contamination des eaux souterraines et que les nouvelles latrines réduisent effectivement la pollution.

Améliorer le ramassage et l'élimination des déchets de la collectivité

Les mauvaises pratiques d'hygiène et l'accès inadéquat aux routes et aux chemins ont longtemps entraîné le déversement généralisé des eaux usées ménagères ainsi que des déchets liquides et solides près des maisons. Cette accumulation de déchets a contribué à la dégradation de l'écosystème urbain et de la santé de la collectivité. Pour réduire la quantité d'eau résiduelle stagnante dans ces quartiers et éviter que les gens n'entrent en contact avec les eaux usées, ERA-Cameroun a pris en charge

le pavage de 4,5 km de voies piétonnières et de 400 m de routes d'accès, ainsi que la construction de 800 m de caniveaux et de cinq ponts, avec le soutien financier du projet et du CUY, qui a assumé plus des deux tiers du coût total.

Les associations de jeunes se sont chargées des opérations de nettoyage et du ramassage régulier des ordures ménagères. Cet effort a commencé en 2002, avec Tam Tam Mobile, une des organisations locales pour la jeunesse qui a reçu un soutien technique et financier du projet afin d'assurer la collecte des ordures solides dans les quartiers Melen 3 et 4. Contre rémunération, les déchets ménagers étaient ramassés et transportés dans des brouettes vers des dépotoirs temporaires dont le lieu était déterminé en accord avec le CUY et le sous-traitant responsable de leur transport vers la décharge municipale (Ngnikam et Tanawa 2006).

Cette activité assurée par une petite entreprise a permis de fournir un service essentiel – tellement même qu'elle a continué pendant sept ans sans aucun soutien extérieur et malgré la faible participation ou coordination des autorités municipales. Les ménages utilisant ce service ont également souligné la diminution du nombre de coquerelles et de souris dans les maisons et une amélioration de l'environnement de tout le quartier (Ngnikam et al. 2009). Le drainage aussi a été amélioré grâce à la réduction des ordures sur les chemins et dans les caniveaux, ce qui a permis de limiter le nombre et la taille des mares fétides d'eau stagnante et de déchets divers. En 2007, ce service de ramassage d'ordures a été étendu à l'ensemble du bassin versant, grâce à la participation de GIC Le Vert, une autre organisation de jeunes, à la suite d'un appel d'offres cofinancé par le projet et le PNUD (Programme des Nations Unies pour le développement). En outre, l'amélioration de la collecte des ordures a réduit le risque d'inondations des basses terres pendant la saison des pluies en évitant l'obstruction des canaux de drainage et de ruissellement causé par l'accumulation des déchets.

Promotion de la santé et de la salubrité de l'environnement

Le personnel du projet a organisé des séances de sensibilisation mensuelles dans les ménages ayant participé à l'étude longitudinale sur les enfants. Des campagnes d'information ont également été menées dans les quartiers et les écoles pour sensibiliser les ménages, les élèves et les enseignants aux voies de contamination de l'eau, à l'importance de l'assainissement pour la santé et aux mesures d'hygiène permettant de réduire la transmission des maladies diarrhéiques et des infections parasitaires intestinales. Plus de 2 000 membres de la collectivité et 1 800 élèves ont ainsi été sensibilisés au moyen d'affiches, de jeux de rôle et de pièces de théâtre fondés sur les résultats de l'analyse des échantillons d'eau prélevés dans les habitations, les puits et les sources dans la région à l'étude. On a également tenu des ateliers éducatifs à l'intention des femmes de chaque quartier pour expliquer les risques potentiels des divers points d'eau dont dispose la collectivité et faire des recommandations quant à leur utilisation.

Les interventions en matière d'eau potable

Au vu des niveaux élevés de contamination des sources d'eau traditionnelles, les services d'eau tant du secteur public que privée ont fait l'objet de pressions pour que soit étendus les réseaux de distribution. Grâce à l'effort réalisé, la proportion des ménages du bassin versant de la rivière Mingoa raccordés au réseau public est passée de 25 % en 2002 à 32 % en 2007. Les taux de raccordement varient : dans les quartiers les plus riches, comme Elig Effa 2 et Melen 1, respectivement 50 % et 42 % des habitations étaient raccordées. Trois autres quartiers en ont moins profité : Elig Effa 5 (8 % des habitations raccordées), Elig Effa 7 (11 %) et Elig Effa 6 (18 %).

Pour augmenter le taux de raccordement, de nouvelles canalisations publiques ont été installées par Ingénieurs sans frontières de la Catalogne (860 m) et le CUY (900 m). Les résidents ont payé pour chaque raccordement individuel (près de 200 nouveaux raccordements en cinq ans). De plus, 15 kiosques d'eau potable ont été construits grâce au financement du projet et fonctionnent aujourd'hui de manière autonome, permettant à 7 500 personnes de s'y approvisionner. Ces kiosques sont de petites entreprises qui, après leur branchement au réseau public, ont installé des robinets et embauché un responsable chargé de vendre l'eau. Une partie des sommes recueillies sert à l'entretien du kiosque. Comme elle provient d'un raccordement municipal, l'eau est en général potable, tant que le système municipal de traitement de l'eau fonctionne correctement. Globalement, ces interventions ont permis d'approvisionner en eau potable environ 9 500 personnes, soit 45 % de la population totale de la région.

Pourtant, près de 60 % des ménages n'étaient toujours pas raccordés au réseau public. Étant donné le risque de contamination de l'eau déterminé lors des études sur la collecte et l'entreposage de l'eau dans les maisons, des récipients adéquats ont été conçus et testés pour répondre aux besoins des ménages sans raccordement.

Des prototypes de récipients ont été mis à l'essai auprès de 80 familles faisant partie d'un échantillon aléatoire stratifié, par quartier. Les ménages de ce groupe pilote ont reçu les récipients gratuitement, mais ces derniers étaient également disponibles à petit prix auprès des fabricants et des détaillants locaux. L'étude pilote visait à évaluer dans quelle mesure les ménages étaient satisfaits de ces nouveaux récipients afin d'améliorer la fonctionnalité des prototypes, d'évaluer la facilité d'utilisation et de nettoyage, et de déterminer les usages impropres pouvant entraîner la contamination de l'eau entreposée.

Sur les 80 ménages sélectionnés, 55 ont accepté que l'on surveille la qualité de l'eau dans les récipients où ils l'entreposaient. Des tests physiques, chimiques et bactériologiques ont été effectués. Au moins un échantillon par ménage en octobre 2008 et en juin 2009 a été prélevé dans 49 ménages, tandis que dans six ménages, un échantillon par jour a été prélevé pendant cinq jours consécutifs, chacun des deux mois. Les tests bactériologiques ont décelé dans environ un quart des nouveaux récipients un taux de coliformes fécaux supérieur au maximum stipulé dans les lignes directrices de l'OMS. Bien que la plupart des ménages aient respecté les directives d'utilisation, l'observation des membres de familles et les entretiens que

les chercheurs ont eus avec eux ont démontré diverses voies de contamination possibles. Ces renseignements ont éclairé la formulation des messages de promotion de la santé liée aux bonnes pratiques d'utilisation de l'eau à la maison, c'est-à-dire éviter de nettoyer leurs récipients avec de l'eau de mauvaise qualité; ne pas utiliser ces récipients pour recueillir de l'eau provenant de sources contaminées; ranger les récipients hors de portée des enfants; se servir d'eau à l'aide du bec verseur du récipient plutôt qu'en y plongeant une tasse ou un verre; nettoyer les récipients régulièrement; veiller à ne pas entreposer l'eau pendant plus de trois jours.

Les résultats ont été communiqués à la collectivité et de meilleurs récipients d'entreposage de l'eau ont été distribués aux autres familles participant à l'étude sur les enfants.

Conclusion – Suivre les résultats pour dynamiser et orienter les interventions

Le projet avait pour but d'établir les liens existants entre, d'une part, la protection de l'eau potable et la salubrité de l'environnement et, d'autre part, l'organisation de la collectivité en vue d'améliorer la santé et le développement communautaire – un défi de taille dans une région où, en raison de la pauvreté et de l'absence d'aménagement urbain, un grand nombre de demandes de services essentiels ne peuvent être comblées. Afin de mener à bien le projet dans une perspective éco-santé, les chercheurs ont renoncé aux approches unisectorielles pour combiner les interventions classiques en matière d'eau et d'assainissement à la recherche sur la santé et l'environnement. Cette démarche a exigé que toutes les parties prenantes fassent preuve de souplesse, mais elle a porté fruit. Une analyse de situation systémique, multifactorielle et multisectorielle, a révélé que la prise en compte des préoccupations, des intérêts et des points de vue des gens sur les moyens d'améliorer la santé et le cadre de vie des collectivités peut donner lieu à un nouveau plan d'action. Les parties prenantes ont ainsi pu mieux comprendre les facteurs en jeu dans la dégradation du milieu urbain et les changements pouvant contribuer à l'établissement d'une collectivité en meilleure santé.

Le projet s'est attaqué à un grand nombre de problèmes de santé, dont la collecte des déchets solides, le drainage des eaux stagnantes, l'amélioration des voies piétonnières, la réduction de la contamination des eaux souterraines grâce à l'élimination plus sécuritaire des déchets humains, l'amélioration de l'hygiène domestique, et des sources d'eau potable sans danger; toutes ces mesures ont contribué à réduire la transmission des maladies. La baisse des taux d'infection chez les enfants, l'amélioration de l'hygiène, la salubrité accrue des quartiers, l'organisation et la représentation plus importante des résidents ont amélioré la qualité de vie. Des problèmes qui paraissaient jusqu'alors insolubles ont finalement été résolus par la collectivité avec une énergie et une détermination qui manquaient au début du projet. Le projet a permis de galvaniser les collectivités et d'obtenir des niveaux de participation sans précédent de la part des autorités municipales et du gouvernement responsables de la prestation des services essentiels.

L'approche écosystémique de la santé sur laquelle reposait le projet a aidé à secouer l'inertie de la croissance non planifiée où chacun se débrouille comme il peut dans un milieu en constante dégradation. Il en est résulté de véritables changements dans les comportements et les pratiques d'hygiène et d'assainissement des collectivités. De plus, les partenaires du projet ont adopté l'idée de collaborer entre eux pour améliorer la santé des gens et l'état de l'environnement dans les quartiers et le bassin versant. Les dirigeants locaux, les membres de la collectivité et les représentants du gouvernement ont tous assumé une part des responsabilités pour instaurer et soutenir les améliorations. Le projet montre que malgré l'existence de diverses couches sociales dans ces quartiers, les résidents et les autorités locales ont contribué aux projets de développement local. Mais cette collaboration a exigé, outre une coordination efficace, le renforcement des organisations locales (comme les comités de développement des quartiers et les organisations de jeunes), la création d'un climat de confiance (lors des assemblées communautaires et les visites à domicile des infirmières, par exemple).

En fin de compte, les contributions aux projets communautaires, financières et en nature, ont été rendues possibles en grande partie grâce au soutien des organisations sociales. Le suivi, en temps réel, des retombées de l'investissement communautaire dans la santé de la collectivité et la salubrité de l'environnement a aidé à assurer la participation continue des parties prenantes et à étendre le champ d'action du projet. Cela fut le cas pour le CUY, et aussi pour Ingénieurs sans frontières de la Catalogne, soutenus financièrement par l'Union européenne pour aider à l'assainissement et au développement des infrastructures dans les 12 quartiers et reproduire les travaux du projet dans d'autres zones de la ville. Ce projet a également reçu le Grand Prix 2010 de la Fondation SUEZ ENVIRONNEMENT Eau pour Tous.² Cette récompense est un hommage à l'esprit de collaboration et au dévouement d'un grand nombre de personnes qui se sont jointes au projet, notamment les collectivités, les autorités municipales et les dirigeants des quartiers, les représentants de l'université et les organisations de la société civile.

Remerciements Nous tenons à remercier les membres des collectivités qui ont participé aux travaux de recherche et contribué aux résultats présentés dans ce chapitre. Les auteurs souhaitent souligner tout particulièrement la précieuse collaboration de leurs regrettés collègues, les professeurs Henri Bosko Djeuda Tchapinga, chargé de projet jusqu'en janvier 2007 et Félix Tietche, directeur du Centre Mère et Enfant de la Fondation Chantal Biya ainsi que M^{me} Pemboura Djiasse, infirmière diplômée d'État. Ce chapitre est dédié aux parents des sept enfants décédés pendant la seconde phase du projet (2006-2009). Le CRDI a accordé son soutien à ces travaux dans le cadre des projets n^{os} 100772-06 et 103605.

²<http://www.concoursaupourtous.fr/en/les-laureats-2010/grand-prize-2010/grand-prize-2010/>.

Bibliographie

- ERA-Cameroun (Environnement : Recherche-Action au Cameroun) (2002). *Mise en place de structure de pré-collecte et de traitement des déchets solides urbains dans une capitale tropicale : cas de Yaoundé au Cameroun*. Rapport d'action pilote. ERA-Cameroun, Yaoundé, Cameroun.
- Lebel, J. (2003). *La santé : une approche écosystémique*. Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Canada. <http://www.idrc.ca/FR/Resources/Publications/Pages/IDRCBookDetails.aspx?PublicationID=332>.
- LESEAU (Laboratoire Environnement et Sciences de l'Eau, École Nationale Supérieure Polytechnique de Yaoundé) (2005). *Maîtrise de l'assainissement dans un écosystème urbain à Yaoundé et impact sur la santé des enfants âgés de moins de cinq ans, Phase I (Projet 100772-06)*. Rapport final de recherche remis au CRDI. <http://hdl-bnc.idrc.ca/dspace/handle/10625/45404>.
- (2009). *Maîtrise de l'assainissement dans un écosystème urbain à Yaoundé et impact sur la santé des enfants âgés de moins de cinq ans, Phase II. (Projet 103605)*. Rapport final de recherche remis au CRDI. <http://hdl-bnc.idrc.ca/dspace/handle/10625/42032>.
- Ngnikam, E., et Tanawa, E. (2006). *Les villes d'Afrique face à leurs déchets [How African Cities Address the Problem of Solid Waste]*. Édition de l'UTBM (Université de Technologie de Belfort-Montbéliard), Belfort Cedex, France.
- Ngnikam, E., Tanawa, E., Mogoue, B., et Etoga, S.M. (2009). *Pre-Collection of Domestic Waste in Slum Districts of Yaoundé*. Communication présentée dans le cadre de la 8^e Conférence internationale sur la santé urbaine, 19–23 octobre, Nairobi, Kenya.
- OMS (Organisation mondiale de la Santé) (2004). *Directives pour la qualité de l'eau de boisson. Volume 1 – Recommandations* (3^e édition). OMS, Genève, Suisse.

Partie V
La création d'un nouveau domaine

Chapitre 21

L'union fait la force – des réseaux à l'avant-garde de la constitution de l'écosanté

Margot W. Parkes, Dominique F. Charron et Andrés Sánchez

Les approches écosystémiques de la santé encadrent les relations systémiques à diverses échelles et mettent en évidence toute la gamme des interactions entre les diverses parties prenantes, tant à l'échelle locale qu'internationale. Les dimensions transdisciplinaires et participatives des approches écosystémiques de la santé mettent en valeur non seulement la richesse du rapprochement de multiples points de vue, mais encore le pouvoir de la collaboration et des partenariats. Aussi ne faut-il pas s'étonner que bon nombre des praticiens de la recherche en écosanté accordent autant d'importance au réseautage afin d'approfondir leurs connaissances et de renforcer leurs capacités de susciter les changements.

Considérées dans leur ensemble, les expériences illustrées par les études de cas témoignent également des leçons tirées de l'application des six principes décrits au premier chapitre. Ces principes éclairent les pratiques de la recherche en écosanté (transdisciplinarité, pensée systémique et participation multi-acteurs) ainsi que les objectifs de la recherche en écosanté (durabilité, équité et application des connaissances scientifiques pour orienter le changement). Les études de cas indiquent comment ces principes ont été appliqués et comment les équipes de recherche les ont adaptés à divers contextes. Elles se concentrent sur ce qui s'est produit; elles ne s'attardent pas aux principes proprement dits, ni aux raisons de leur pertinence ou aux manières dont ils ont été mis à profit tout au long de la recherche. Le présent chapitre explore les liens étroits qui existent entre les six principes et les processus favorisant le travail d'équipe et l'apprentissage mutuel.

M.W. Parkes (✉)

Écosystèmes et société, Programme des sciences de la santé, Université de Northern British Columbia, Prince George (C.-B.), Canada

Courriel: parkesm@unbc.ca

D.F. Charron • A. Sánchez.

Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Ontario, Canada

Outre l'application des principes de l'approche écosystémique de la santé dans des projets particuliers, une bonne partie des études de cas présentées dans ce livre ont d'autres points communs. L'importance de la transdisciplinarité et de la participation est évidente pour la collaboration entre les projets et les chercheurs au sein des réseaux et des communautés de praticiens. Ce chapitre montre en quoi les réseaux sont aussi une manifestation des principes de l'écosanté et comment ils ont contribué à l'évolution de l'écosanté en tant que domaine récemment reconnu par la science. Le phénomène de l'association collaborative et les partenariats caractéristiques de la recherche en écosanté se situent également dans les grandes tendances scientifiques et ressortent de la documentation, qu'il s'agisse du cadre théorique des différents domaines de la sociologie (Fligstein 2001), de la constitution d'un champ de recherche en santé publique (Otto et al. 2009) ou de l'évaluation (King 2010).

La constitution d'un champ de recherche relève de l'intuition qui serait, dans une large mesure, éclairée par une sagesse rétrospective. On ne peut pas déterminer avec précision le moment où une sous-spécialité devient un domaine à part entière. Il semble plutôt qu'un nouveau domaine soit reconnu lorsqu'un nombre suffisant d'experts s'engagent dans des activités connexes et se réclament de ce domaine, produisant ensemble assez de données probantes concluantes pour que leurs pairs en reconnaissent la valeur. Il n'y a pas de recette pour créer un domaine de recherche, et l'idée qu'il puisse exister des critères et d'autres éléments indispensables à la constitution d'un nouveau champ est relativement récente. Du fait que ces domaines deviennent généralement réalité, il existe très peu d'exemples de nouveaux champs de recherche délibérément créés d'entrée de jeu (bien que l'écosanté puisse en être un). Quoi qu'il en soit, la détermination d'un groupe de pairs à promouvoir l'excellence et à faire avancer le domaine de recherche serait une exigence minimale. La création d'une revue ou d'une société est signe de l'existence d'un groupe de pairs (par exemple, Green 2009; McBride et al. 2004). Un domaine particulier se reconnaît en outre par l'utilisation de compétences communes et de normes de pratique (King 2010). L'établissement de l'International Association for Ecology & Health et de la revue *EcoHealth* augure bien de l'émergence de l'écosanté comme domaine à part entière – résultat de la convergence d'une longue tradition de bourses d'étude et de pratiques qui ont présidé à la réalisation de ce livre-ci et d'autres (Aguirre et al. 2002; Waltner-Toews 2004; Webb et al. 2010; Wilcox et al. 2004).

Ce chapitre porte sur la constitution de l'écosanté fondée sur les enseignements tirés des études de cas et leur rapprochement avec les principales observations découlant de la mise en commun des expériences entre les réseaux et les communautés de praticiens en ce qui a trait à l'approche écosystémique de la santé. Les études de cas et les réseaux contribuent à la constitution d'un champ de recherche en ce qu'ils favorisent l'élaboration complémentaire de documentation et de programmes de bourses. La présentation et la discussion d'une matrice des concepts clés de l'écosanté attirent l'attention sur la vaste portée de cette approche pour ce qui est de l'intégration des connaissances, des diverses facettes des démarches participatives et du rôle de la recherche dans l'apprentissage en collaboration et l'élaboration d'interventions de grande envergure.

Ce chapitre présente quelques-uns des défis et des possibilités que suscite la transition des études individuelles aux communautés de praticiens, avec les interventions et

l'influence sur le milieu de la recherche que cela comporte. On estime que ces leçons tirées de tous les aspects de l'approche écosystémique de la santé sont essentielles pour faire face au défi du *xxi^e siècle* posé par le fait qu'en raison de *la complexité accrue de la science et du génie, la recherche doit reposer de plus en plus sur la collaboration et mettre davantage l'accent sur l'intégration intellectuelle* (US-NSF 2001).

Les réseaux et les communautés de praticiens en écosanté

L'évolution de l'écosanté en tant que domaine à part entière se distingue par la collaboration et l'effort collectif. Rassembler des gens de divers horizons et conjuguer leurs contributions à la poursuite d'un objectif commun est une stratégie largement reconnue pour tirer le meilleur parti des capacités visant à relever des enjeux de société complexes (Brown 2007; McKnight et Kretzman 1996; Pohl 2008). Les études de cas réunies ici montrent comment les partenariats entre les chercheurs, les collectivités et d'autres intervenants ont amélioré la recherche et la portée des travaux.

Les exemples tirés des études menées à Katmandou, au Népal et à Ekwendeni, au Malawi, révèlent que des partenariats solides et durables peuvent découler de collaborations axées sur la recherche et donner lieu à une amélioration notable de la santé et du bien-être des collectivités à l'étude. Ces partenariats naissent de relations, parfois spontanées, formées à l'échelle locale entre une équipe de recherche (du moins au début) et des groupes de la société civile, le gouvernement et d'autres organismes intéressés par l'enjeu de la recherche. Autrement dit, les associations et la collaboration sont les principales caractéristiques des travaux multi-acteurs, transdisciplinaires et participatifs qui définissent la recherche en écosanté et améliore ses résultats (Mertens et al. 2005).

Le soutien apporté par le CRDI depuis près de dix ans aux initiatives des réseaux dans le domaine de l'écosanté permet d'explorer leurs contributions à la constitution de ce champ de recherche et de réfléchir aux compromis qu'entraînent ces formes élargies de production et d'utilisation des connaissances. Avant la tenue du Forum international sur les approches Écosystèmes et santé humaine à Montréal en 2003, les responsables du programme Écosanté du CRDI ont mené une consultation par voie électronique auprès de plus de 60 établissements de recherche et organismes subventionnaires partout dans le monde afin de répondre aux besoins et aux attentes pour faire avancer la recherche en écosanté. C'est un sentiment d'isolement intellectuel apparemment largement partagé parmi les chercheurs ainsi qu'un besoin d'apprentissage collectif et de coopération pour surmonter les nombreux défis posés par la recherche écosanté qui sont à l'origine de cette consultation (De Plaen et Kilelu 2004). Le CRDI a répondu par un soutien ciblé aux initiatives de mise en réseaux et de renforcement des capacités (voir le Tableau 21.1). Le but de ces investissements était de favoriser la formation d'un groupe de pairs voué à l'écosanté et d'assurer la mise en commun des connaissances de même que la création de partenariats Nord-Sud et Sud-Sud. La consultation a permis de déterminer les trois fonctions principales de tout réseau écosanté ou toute communauté de praticiens en écosanté, comme la CoPEH (Flynn-Dapaah 2003).

Tableau 21.1 Initiatives de mise en réseaux cofinancées par le CRDI (2004-2010)

Nom du réseau	Étude de cas dans ce livre	Date de lancement	Page Web du réseau (active)
CPE-ALC (Communauté de praticiens en écosanté de l'Amérique latine et des Caraïbes)	Mercurie en Amazonie Manganèse au Mexique Exploitation aurifère en Équateur Paludisme en Tanzanie et en Ouganda	2004	http://www.una.ac.cr/copehlac/
SIMA (Systemwide Initiative on Malaria & Agriculture)	S.O.	2004	
RENEWAL (Regional Network on HIV/AIDS, Rural Livelihoods and Food Security)	Qualité de l'eau au Liban	2005	
CPE-MOAN (Communauté de praticiens en écosanté au Moyen-Orient et en Afrique du Nord)	Assainissement au Cameroun	2006	http://www.copes-aoc.org/
CPE-AOC (Communauté de praticiens en écosanté de l'Afrique de l'Ouest et de l'Afrique centrale)	Dengue en Asie	2006	
CRDI-TDR (Programme spécial de l'OMS de recherche et de formation concernant les maladies tropicales) – <i>Recherche écobiosociale sur la dengue en Asie</i>	Exemple dans ce chapitre	2006	http://www.ecohealth.net/
IAEH (International Association for Ecology & Health)	Exemple dans ce chapitre	2007	http://www.apeiresearch.net/main.php
APEIR (Partenariat de recherche sur les maladies infectieuses émergentes en Asie)	Exemple dans ce chapitre	2007	http://www.copeh-canada.org/index_en.php
CoPEH-Canada (Communauté de pratique canadienne en approches systémiques de la santé)	Maladie de Chagas au Guatemala	2007	
MT-ALC (maladies transmissibles en Amérique latine et dans les Caraïbes)	S.O.	2009	
CRDI-TDR (Programme spécial de l'OMS de recherche et de formation concernant les maladies tropicales) – <i>Recherche écobiosociale sur la dengue en Amérique latine et dans les Caraïbes</i>			

- *Créer une communauté de pairs en écosanté.* Offrir aux chercheurs l'occasion d'apprendre et d'échanger des idées sur l'écosanté. Colliger et mettre en commun les connaissances tacites existantes, améliorer la rigueur scientifique et la pertinence de la recherche grâce à la mise en place de groupe de pairs, partager les expériences dans le cadre de démarches écosanté ou d'approches similaires, favoriser le dialogue entre les milieux de la recherche, de la politique et de la pratique.
- *Renforcer les capacités de recherche en écosanté.* Accroître les compétences en recherche écosanté, méthodes et techniques transdisciplinaires, et aider les jeunes chercheurs, les équipes de projet et les responsables des politiques à comprendre et à utiliser les approches écosanté pour atteindre les résultats escomptés dans leurs projets et programmes.
- *Favoriser l'adoption de la recherche écosanté et accroître son influence sur les politiques et les pratiques.* Créer des occasions de dialogue, de dissémination des outils et de renforcement des capacités des chercheurs et des utilisateurs finaux de la recherche pour favoriser l'utilisation accrue des résultats par les responsables des politiques, les collectivités et les professionnels de domaines pertinents (santé publique et gestion de l'environnement, par exemple).

Tout en gardant ces objectifs en vue, le CRDI a éventuellement soutenu quatre communautés de praticiens en écosanté au Canada, en Amérique latine et dans les Caraïbes, au Moyen-Orient et en Afrique du Nord, en Afrique de l'Ouest et en Afrique centrale, outre de nombreuses autres activités de mise en réseaux (par exemple, le Partenariat de recherche sur les maladies infectieuses émergentes en Asie (APEIR) et l'International Association for Ecology & Health (IAEH)). Parallèlement, d'autres réseaux ont été formés indépendamment du CRDI, mais ils étaient axés sur les approches écosystémiques de la santé et ont favorisé le foisonnement des idées et les débats d'experts entre divers réseaux. Citons, par exemple, les travaux amorcés par le Network for Ecosystem Sustainability and Health (Waltner-Toews et Kay 2005), et le lancement du projet Gestion durable des risques pour la santé liés à l'environnement en Équateur (Parkes et al. 2009).

Une communauté de praticiens est un modèle différent du réseau universitaire traditionnel (De Plaen et Kilelu 2004). Comme l'ont décrit initialement Lave et Wenger (1991), une communauté de praticiens fait valoir un *domaine* partagé ou un intérêt commun (en l'occurrence, les approches écosystémiques de la santé), un sentiment d'*appartenance* parmi les participants ou les membres et le but commun de consolider une *pratique*. La pratique, dans cette acception, désigne les moyens convenus d'officialiser et de mettre en application les connaissances et les solutions déterminées collectivement en vue de mener à bien la mission de la collectivité (Wenger, McDermott et Snyder 2002). En règle générale, les communautés de praticiens sont formées d'un ensemble de personnes *qui partagent une passion commune ou des préoccupations semblables et qui, en interagissant régulièrement, apprennent ce qu'il faut faire pour mieux réussir* (Wenger, McDermott et Snyder 2002, p. 4).

Comme dans les chapitres précédents, plusieurs exemples de divers pays illustrent la diversité et les expériences uniques des réseaux et des communautés de praticiens en écosanté. Ils ont en commun ce que Bunch et ses collaborateurs (2008) appellent

Exemple 21.1 Communautés de praticiens en écosanté de l'Amérique latine et des Caraïbes (CPE-ALC)

En août 2004 à Santiago (Chili), 13 personnes se sont penchées sur le meilleur moyen de répondre à un appel d'offres du Canada visant à établir une collaboration entre le Canada et l'Amérique latine dans le cadre d'une communauté de praticiens en écosanté (CPE-ALC). Cinq ans plus tard, la CPE-ALC disposait de centres (noyaux ou cellules) à Mexico, en Amérique centrale et dans les Caraïbes, dans les Andes, dans le cône Sud, au Brésil et au Canada. Cette harmonieuse communauté de 150 personnes est composée de représentants d'universités, d'ONG et d'organismes gouvernementaux qui souscrivent tous à l'objectif d'intégrer les concepts écosanté sur lesquels reposent les méthodologies interdisciplinaires, d'égalité sociale et entre les sexes, et de participation communautaire aux politiques publiques et dans les travaux de recherche. Les membres prennent part à des ateliers régionaux et interrégionaux ainsi qu'aux programmes de coopération sur la recherche et la formation, à l'élaboration des programmes d'études, à des travaux de recherche ou programmes publics, aux débats sur la santé publique, à des rencontres régionales, nationales et internationales, en plus de mener des activités de rayonnement auprès de groupes communautaires, et participent activement aux événements régionaux, nationaux et internationaux. Le succès de la CPE-ALC tient à sa structure décentralisée, selon laquelle chaque cellule autonome assure la planification et la mise en œuvre d'interventions qui prennent en compte les réalités sociales, politiques et environnementales de chaque région. Chacune des cellules met à profit les forces et les capacités régionales. Le réseau a pris de l'expansion et est devenu plus complexe, alors que les communications horizontales s'accroissent entre les centres, créant ainsi un réseau de ressources pour la recherche écosanté dans la région.

une « famille d'origine » dans le cadre des approches écosystémiques de la santé et témoignent de l'enthousiasme et du sentiment d'utilité des chercheurs qui découvrent une forme d'apprentissage qu'ils n'avaient jamais tentée ni même imaginée.

La plupart des réseaux ou des communautés de praticiens ont été créés en fonction de deux objectifs principaux : améliorer la recherche sur un thème précis liant la santé et l'environnement, et apprendre aux autres comment mener des recherches en écosanté. La Communauté de praticiens en écosanté de l'Amérique latine et des Caraïbes (CPE-ALC, exemple 21.1) a d'abord été articulée autour de la recherche sur les produits toxiques pour l'environnement et la formation en matière d'écosanté (et d'autres domaines particuliers pertinents). La CPE-ALC a adopté et adapté les approches écosystémiques à des projets de recherche existants, et offert de nombreux cours de brève durée (par exemple, sur l'approche écosystémique de la santé

et sur les méthodes de dépistage des effets neurocomportementaux subcliniques dus à l'exposition chronique aux métaux lourds). Elle est à mettre au point un programme d'études supérieures sur la transdisciplinarité dans toute la région ALC.

La CPE-ALC, qui existe depuis de nombreuses années, témoigne des principaux avantages de ce type de réseau, notamment sa capacité d'évolution stratégique et de consolidation des interactions au sein du réseau. La CPE-ALC a procédé à une étude officielle des changements qui se sont produits au fil du temps dans les relations de collaboration entre les membres (coéditions, organisation conjointe de conférences, de cours et d'événements similaires, ou travail en commun dans le cadre d'un projet, par exemple). Dès la deuxième année, la CPE-ALC a pu observer une augmentation remarquable du nombre de ses membres et un changement radical des relations de travail, qui, au lieu d'être axées sur le noyau canadien, prenaient la forme d'une collaboration plus « horizontale » entre toutes les régions d'Amérique latine (Fig. 21.1). La recherche sur l'établissement et la progression de ces types de relations entre les membres (passant de la mise en commun de l'information aux efforts collaboratifs les plus divers) était l'un des objectifs explicites de la CPE-ALC, et ces résultats ont permis d'éclairer l'évolution et le travail de toutes les communautés de praticiens. S'inspirant de la CPE-ALC, la Communauté de pratique canadienne en approches écosystémiques de la santé (CoPEH-Canada) a entrepris une auto-évaluation semblable.

Des catalyseurs externes fournissent souvent la motivation de la création d'un réseau et les moyens de le faire. Ils sont parfois conjugués pour s'attaquer à un enjeu stratégique (recherche internationale sur la grippe aviaire pour l'APEIR, par exemple) ou saisir une occasion particulière – la CPE-ALC est née pour répondre à un appel d'offres lancé conjointement par le CRDI et les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) par suite de la consultation mondiale tenue par le CRDI précédemment mentionnée. La solidité des équipes de recherche participantes et l'effet de levier créé par leurs ressources ont également été déterminants de la réussite de cette communauté de praticiens. Plusieurs études de cas décrites ici ont contribué à l'établissement de la CPE-ALC, ont bénéficié de son expérience et s'en sont inspirées. Trois études de cas citées dans le chapitre consacré à la pollution environnementale ont été menées par les dirigeants de cette communauté de praticiens, celles sur l'exploitation aurifère en Équateur, la pollution au manganèse au Mexique et le mercure en Amazonie. De fait, les outils d'évaluation neurocomportementale utilisés d'abord pour diagnostiquer les subtiles déficiences dont souffraient les pêcheurs d'Amazonie, et les méthodes employées pour les lier à l'exposition au mercure, ont aussi été utilisés au Mexique et en Équateur, entre autres. Avec le soutien de la CPE-ALC, les chercheurs travaillant dans une région donnée se sont déplacés pour former leurs confrères d'autres pays. En même temps, les concepts de base ainsi que les méthodes d'application des approches écosystémiques de la santé ont été perfectionnés. Ces améliorations ont ensuite été intégrées et appliquées à d'autres projets de recherche ainsi qu'aux collaborations directes avec les partenaires du secteur des politiques qui prennent une part active aux activités de la CPE-ALC dans toutes les régions où elle intervient.

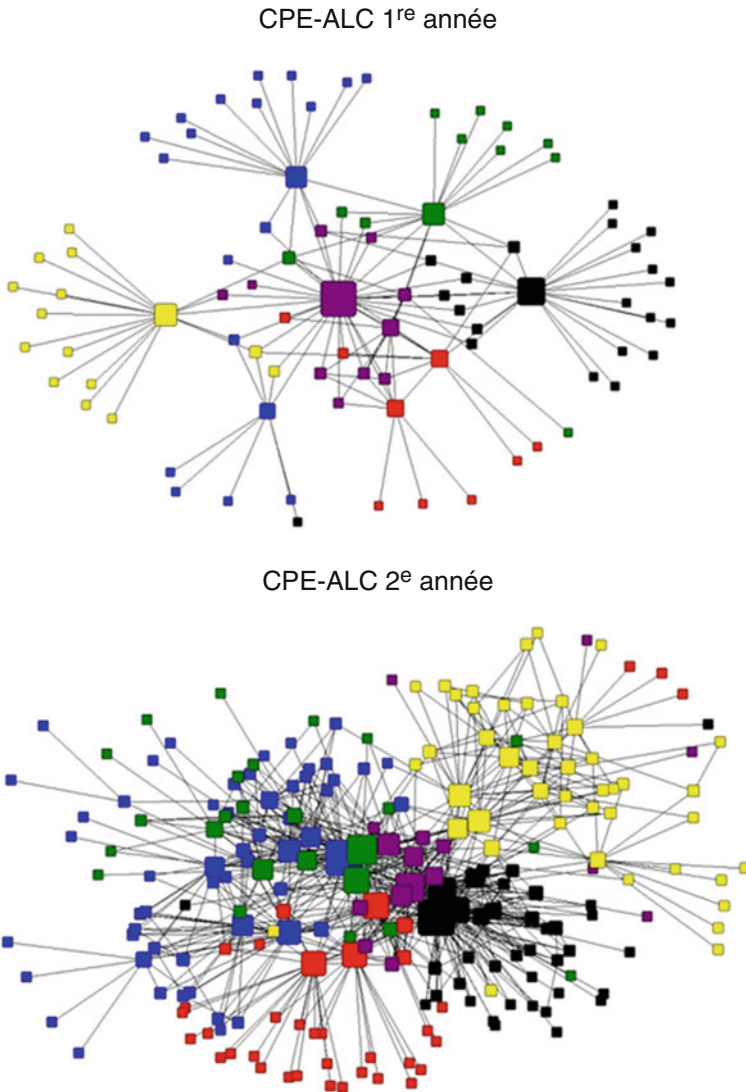


Fig. 21.1 Évolution au fil du temps des relations de collaboration entre les membres de la Communauté de praticiens en écosanté de l'Amérique latine et des Caraïbes (CPE-ALC). La taille du symbole est proportionnelle au nombre de relations de collaboration. Les différentes couleurs des *symboles* représentent les diverses sous-régions du réseau. Image par Johanne Saint-Charles et Marie Ève Rioux-Pelletier, en collaboration avec Frédéric Mertens. Reproduit avec l'aimable autorisation des auteurs, CPE-ALC

Les relations et les différentes formes de collaboration ne cessent de prendre de l'ampleur, faisant croître les interactions entre les équipes écosanté et, plus récemment, entre les réseaux. Ainsi en est-il des relations entre les communautés de praticiens en écosanté de Amérique latine et du Canada (exemple 21.2), dont les principaux membres font partie des deux communautés, et de la participation de la CPE-ALC à un consortium d'organismes régionaux en voie de se former et qui vise à renforcer le leadership scientifique en écosanté en Amérique latine et dans les Caraïbes en matière de prévention des maladies à transmission vectorielle et de lutte contre ces infections.

Les communautés de praticiens de la région ALC et du Canada ont toutes deux un sens aigu de l'identité et un mandat soutenu par un important bassin de chercheurs. Elles sont, de ce point de vue, typiques des communautés de praticiens en écosanté. Elles ont adopté des structures centrales (communes à tous les noyaux) similaires qui privilégient les interactions horizontales entre les membres de la communauté au sein de chaque noyau régional, tout en veillant à créer des possibilités d'interactions entre ces régions.

Les structures « cellulaires » se sont révélées très utiles pour permettre un développement progressif des communautés de praticiens en écosanté, mais elles existent également dans d'autres types de réseaux, comme les trois cellules d'activité dans les universités provinciales participant au projet sur la gestion durable des risques pour la santé liés à l'environnement en Équateur (exemple 21.3). L'APEIR, constitué de plusieurs équipes de recherche multipays (exemple 21.4), a également mis en place une structure nationale cellulaire dans la plupart des pays membres afin de renforcer la coordination nationale et l'échange d'idées entre les équipes. Dans chacun de ces exemples, ce qui a débuté par des interactions cellulaires entre chercheurs participant à des projets de recherche distincts s'est transformé en une démarche d'envergure pour accroître la sensibilisation aux innovations, faciliter une collaboration plus poussée entre chercheurs et renforcer la recherche en écosanté.

Au sein des réseaux axés sur la formation, comme CoPEH-Canada et l'initiative de gestion durable des risques pour la santé liés à l'environnement en Équateur (exemples 21.2 et 21.3), les relations de collaboration se sont concentrées sur la conception collective et l'offre de programmes de formation en écosanté. De nouvelles recherches concertées en ont résulté. Ces initiatives ont également donné lieu à des échanges mutuellement enrichissants. Un atelier organisé en vue du lancement d'une nouvelle phase d'un programme de maîtrise à l'Université de Cuenca en Équateur a rassemblé les anciens élèves du programme et les membres des communautés de praticiens de la région ALC et du Canada ayant pour objectif la constitution de l'écosanté à l'échelle régionale, nationale et internationale. Cette rencontre visait aussi à faire prendre conscience des occasions de réseautage connexes, notamment des possibilités grandissantes de s'associer à l'International Association for Ecology & Health (IAEH).

La capacité de s'attaquer aux problèmes de santé, ardues et complexes, qui sont liés à l'environnement en adoptant une démarche intégrée et transdisciplinaire n'est ni intuitive ni aisée – d'où l'importance de l'éducation pour constituer le domaine de l'écosanté. Les étudiants représentent l'avenir de n'importe quel champ de la science.

Exemple 21.2 La Communauté de pratique canadienne en approches écosystémiques de la santé (CoPEH-Canada)

La Communauté de pratique canadienne en approches écosystémiques de la santé (CoPEH-Canada) a été créée en 2007 avec dix chercheurs des universités de Guelph, du Québec à Montréal (UQAM) et de la Colombie-Britannique. Au cours des trois premières années, les trois universités « fondatrices » ont accueilli l'Université de Moncton et l'Université du nord de la Colombie-Britannique. Auparavant, les représentants de ces établissements, qui s'intéressaient de près à la recherche en écosanté, ne formaient qu'un réseau peu structuré, dont les membres étaient répartis de manière inégale et qui n'entretenaient que des liens ténus. Bon nombre d'entre eux ne s'étaient jamais rencontrés, mais ils avaient des intérêts communs et l'expérience des approches écosystémiques de la santé. Certaines étaient membres de réseaux écosanté et de communautés de praticiens œuvrant à l'échelle internationale. La principale raison d'être de CoPEH-Canada et son objectif premier consistaient à concevoir et à offrir un cours intensif sur les approches écosystémiques de la santé. Durant la phase initiale de CoPEH-Canada (2008-2010), l'une des trois universités fondatrices a conçu et offert un programme de cycle supérieur pendant l'été, afin de favoriser l'établissement de liens à l'échelle locale. Elle a fait appel à des chargés de cours, à des universitaires et à des experts d'organismes régionaux, gouvernementaux, privés et communautaires, ce qui a eu pour effet d'attirer les étudiants les plus brillants et des professionnels de tout le pays. Les compétences et l'expérience des membres de la communauté de praticiens ont ainsi été complétées par des invités de la localité qui ont façonné chaque mouture du cours et qui sont aussi devenus membres de la nouvelle communauté. Bien que ce cours de brève durée soit le « produit » le plus évident de CoPEH-Canada, il s'agit bien plus que d'un extrait du projet pour cette communauté. Ce programme annuel est plutôt devenu un terrain fertile pour la création d'une communauté au sein de laquelle les praticiens, les responsables des politiques et les universitaires (étudiants et enseignants) mettent en commun des pratiques et des idées et font face aux mêmes défis. Les cours de brève durée offrent à tous les participants (corps professoral et étudiants) une occasion unique d'expérimenter des approches d'enseignement et d'apprentissage, transdisciplinaires, participatives et axées sur les systèmes en vue de trouver des moyens durables et équitables de relever les défis locaux et mondiaux qui se posent au Canada et dans d'autres pays. CoPEH-Canada tient compte de son héritage culturel diversifié en faisant preuve d'un engagement résolu à l'égard du bilinguisme et en accordant une place particulière aux points de vue des autochtones.

Exemple 21.3 Former une nouvelle génération de chercheurs en écosanté en Équateur

Le projet Gestion durable des risques pour la santé liés à l'environnement en Équateur a été lancé en 2005. Il a permis de former une nouvelle génération de chercheurs dans différentes régions du pays. Ces scientifiques se consacrent à la recherche communautaire, pertinente sur le plan des politiques et qui s'appuie sur une approche écosystémique de la santé. Grâce à un réseau regroupant quatre universités équatoriennes, dix centres de l'Université de la Colombie-Britannique ainsi que des établissements cubains et mexicains, cette initiative de six ans a été créée dans le but de renforcer les ressources humaines et les capacités institutionnelles visant à réduire les répercussions sur la santé des empoisonnements aux pesticides, de la contamination aux métaux lourds, de la pollution par les déchets solides, des problèmes d'assainissement, de la pollution de l'air et des maladies à transmission vectorielle. À compter de 2009, un programme de maîtrise santé axé en particulier sur les écosystèmes, agréé au niveau national, a été offert par les universités de Cuenca, Machala et Guaranda. Le fait que chaque université ait produit dix diplômés a renforcé les capacités et les compétences d'un nombre équivalent d'enseignants et de membres de la collectivité et a donné lieu à une recherche à laquelle ont participé plus de 1 200 personnes de 15 collectivités différentes. Un second groupe a été formé au sein de l'Université de Cuenca, en 2009, et certains des diplômés du premier groupe font partie du corps professoral international. Le réseau a été renforcé par l'instauration d'un programme de doctorat novateur (Santé collective, environnement et société) à l'Université andine Simón Bolívar à Quito, que suivent 19 doctorants de la région des Andes, ainsi que des diplômés du programme de maîtrise.

Leur manière d'aborder les concepts et les questions difficiles, ainsi que le leadership dont ils pourront faire preuve dans la mise en pratique de l'écosanté en vue de faire progresser ce domaine, sont tous des éléments essentiels pour en assurer la pertinence et l'efficacité. La section étudiante de l'IAEH a fourni un centre névralgique de débats fructueux entre les divers réseaux et communautés de praticiens, en faisant valoir l'importance du renforcement des capacités, de l'encadrement et des échanges entre les différentes « générations » de chercheurs et praticiens en écosanté.

Le Forum international écosanté de 2008, organisé conjointement par le CRDI et l'IAEH à Mérida au Mexique, a rassemblé des étudiants du monde entier pour leur permettre de rencontrer les 600 chercheurs venus participer au forum. Cet événement a fourni un cadre de rencontres particulièrement fécond en permettant, notamment, des interactions fructueuses entre mentors et étudiants. Cette nouvelle génération de chercheurs et de praticiens joue un rôle de premier plan et reçoit le soutien de pairs devant faire face à des défis similaires.

Exemple 21.4 Renforcer le capital social pour lutter contre les maladies infectieuses émergentes

L'APEIR (Partenariat de recherche sur les maladies infectieuses émergentes en Asie) regroupe des chercheurs représentant un éventail de disciplines (santé publique, médecine vétérinaire, sociologie, sciences politiques et économie, par exemple) et des chefs de file de plusieurs secteurs (santé, élevage et protection de la faune). Le partenariat, qui compte six pays membres (le Cambodge, la Chine, le Laos, l'Indonésie, la Thaïlande et le Vietnam), a été créé en 2006 en réaction à l'épidémie de grippe aviaire H5N1. En 2009, son mandat s'était étendu pour englober l'analyse de diverses maladies infectieuses émergentes (MIE). L'APEIR entend devenir, dès 2013, le principal réseau de recherche et de connaissances en Asie en matière de MIE, s'appuyant sur les concepts de l'écosanté (www.apeiresearch.net). Sous l'égide d'un comité directeur composé de hauts fonctionnaires et de chercheurs de chacun des pays membres, l'APEIR s'est développé et comprend maintenant 30 établissements partenaires qui s'intéressent de près à la recherche appliquée multipays. L'APEIR s'attache à relier les milieux de la recherche et des politiques et se penche sur les déterminants et les conséquences des MIE. L'accent mis sur les relations socio-économiques, l'environnement et la santé permet d'appliquer les leçons tirées des pandémies de grippe aviaire aux nouvelles et futures maladies émergentes. La compréhension des causes de leur apparition, la prévention, le dépistage et les programmes de lutte contre ces maladies sont tous des moyens incontournables pour circonscrire les MIE. L'APEIR a pour objectif de faciliter la circulation de l'information et des connaissances et de favoriser la collaboration multisectorielle dans toute la région.

À la suite du Forum de Mérida, la portée internationale de l'IAEH s'est accrue, les membres actifs et d'origines diverses ne représentant plus cinq mais 19 pays. L'intérêt suscité par le maintien d'échanges interdisciplinaires fertiles dans le domaine de l'écosanté a incité les anciens étudiants de CoPEH-Canada à créer une tribune virtuelle permettant des échanges entre pairs de sorte que les étudiants des cycles supérieurs puissent perfectionner leurs travaux de recherche en y ajoutant une orientation écosanté. De nombreuses stratégies d'enseignement, de formation et d'encadrement sont adoptées et mises en œuvre dans le but de former la prochaine génération d'experts en écosanté. Certains programmes d'étude reposent sur les approches écosystémiques de la santé (exemple 21.3; Parkes et al. 2009). Les formations en écosanté, fondées sur des cours hybrides intensifs comme les stages sur le terrain, les cours d'été et les ateliers de perfectionnement professionnel, se multiplient également, et octroient dans la mesure du possible des crédits pour les programmes d'études supérieures et le perfectionnement professionnel.

La formation et le renforcement des capacités étaient aussi un aspect important des réseaux axés sur un thème particulier ou un point d'insertion comme les

répercussions sur la santé des substances toxiques présentes dans l'environnement (CPE-ALC) ou la grippe aviaire H5N1 en Asie (APEIR). Le CRDI se proposait de favoriser, avec l'aide de l'APEIR, la collaboration, à l'échelle de la région, des organismes chargés de la recherche, une intention qui coïncidait avec celle des responsables des politiques et des chercheurs et répondait au besoin d'élaborer un programme de recherche régional en vue d'orienter les activités de prévention des maladies.

Comme bon nombre des réseaux listés au Tableau 21.1, l'APEIR et la CPE-ALC ont rapidement établi des relations de travail et des terrains d'entente. La confiance, le respect et une même compréhension des objectifs communs qui se sont installés entre eux ont permis, dans ces deux cas, d'adopter une thématique plus vaste. Ces changements tiennent compte des nouvelles capacités et priorités de leurs membres. Cette évolution pourrait aussi accroître l'influence éventuelle et la portée des mandats de ces réseaux.

Principes, processus et capacités en matière d'écosanté

Le domaine de l'écosanté est en partie défini par rapport à d'autres champs et par sa contribution à un plus vaste corpus de recherches. Les conceptions actuelles de l'intégration, de la participation et de la collaboration, qui ont trait à la capacité de répondre aux préoccupations complexes liées à la santé, à l'environnement et à l'équité, sont particulièrement pertinentes.

L'intégration des points de vue, des connaissances et des méthodes, la participation pleine et entière des intervenants et une collaboration vaste et diversifiée jouent un rôle décisif dans la production et l'utilisation des connaissances fondées sur la pensée systémique et socio-écologique (Bunch et al. 2011; Parkes et al. 2010; Waltner-Toews et al. 2009; Williams et Hummelbrunner 2010). Comme il en a été question au chapitre 1, définir la recherche dans une perspective systémique (complexe) exige de mettre l'accent sur les liens étroits qui existent entre les gens et leur environnement; de tenir compte des divers points de vue quant à ce qui permet de comprendre et de faciliter le changement; d'examiner attentivement la délimitation des systèmes et des sous-systèmes; de comprendre le changement comme un processus dynamique, outre une prise de conscience des interactions et des liens entre les éléments à diverses échelles (sociale, géographique et temporelle). La recherche-action novatrice qui en résulte dépasse les frontières des disciplines et intègre diverses formes de connaissances; rallie de multiples intervenants dont la contribution diffère autant que leurs intérêts et leurs besoins; et considère le changement comme un effort de collaboration et d'adaptation axé sur l'apprentissage.

Les concepts d'intégration, de participation et de collaboration aident à situer les différents aspects de la pratique de l'écosanté dans un débat plus large entre les chercheurs (Parkes et al. 2010). Comme le montre le Tableau 21.2, il existe plusieurs points de convergence entre ces trois concepts et les principes, les processus et les capacités en matière d'écosanté. On y établit également les liens entre la contribution des réseaux à la constitution de l'écosanté et ces concepts. L'intégration

Tableau 21.2 Un cadre d'analyse de la valeur ajoutée des réseaux et des communautés de praticiens en regard des concepts d'intégration, de participation et de collaboration, et de leurs relations avec les théories avancées dans la documentation

	Inégration	Participation	Collaboration	Bibliographie
Processus	Nouvelles connaissances produites par la synthèse des connaissances des participants et de leur compréhension.	Type, emplacement et mode de participation... un processus explicite de définition et de négociation des rôles et des responsabilités.	L'apprentissage et l'action collaboratifs sont plus un processus itératif qu'une fin en soi, déterminés par la démarche d'intégration et de participation.	Adaptation de Parkes et Panelli (2001)
Quelques principes d'écosanté	La transdisciplinarité exige que l'on tienne compte des diverses connaissances nécessaires à la compréhension des problèmes liés à la santé et à l'environnement – dépasse les frontières des disciplines universitaires et mène à de nouveaux types de participation et processus de production de connaissances.	Une participation multi-acteurs exige la valorisation et le respect des différents points de vue, rôles et responsabilités – suppose le partage entre les communautés, les chercheurs et les groupes de décideurs.	Lier le savoir à l'action suppose un apprentissage et un travail collaboratifs, un processus qui exige aussi de veiller à l'équité et au respect des diversités, en mettant explicitement l'accent sur les inégalités entre les sexes et les variations au sein des groupes sociaux en cause. La pérennité des écosystèmes repose sur l'équité entre les générations.	Voir le chapitre 1
Communautés de praticiens	Identité du domaine ou du groupe définie par des centres d'intérêts communs. Les membres de la communauté de praticiens s'engagent à œuvrer dans ce domaine et à mettre à profit les compétences communes.	Communauté – le tissu social issu de l'apprentissage et les relations qui permettent aux membres de la communauté d'apprendre les uns des autres.	Pratique – un ensemble de ressources mises en commun (expériences, récits, outils, moyens de résoudre des problèmes récurrents) – en résumé, une pratique partagée.	Lave et Wenger (1991); Wenger et al. (2002)
Recherche approfondie	La recherche approfondie en matière d'intégration consiste à créer des liens interdisciplinaires et, en procédant à leur synthèse, faire avancer les connaissances.	La recherche approfondie en matière de participation relie les (autres) dimensions de la recherche afin de mieux comprendre les problèmes sociaux, civiques et éthiques les plus pressants.	La recherche approfondie en matière d'application examine comment les connaissances peuvent être appliquées concrètement à un processus dynamique favorisant une nouvelle compréhension résultant de l'application du savoir dans un cycle continu, de la théorie à la pratique.	Boyer (1997); Woollard (2006)
Définition du dictionnaire	Combiner plusieurs éléments pour former un tout*.	Action de participer à quelque chose; part prise à quelque chose.	Action de collaborer, de participer à une œuvre avec d'autres.	<i>Oxford English Dictionary</i> (2010); *traduction libre) et <i>Larousse</i> (2013)

des connaissances de même que la participation et la collaboration des parties prenantes sont liées à des concepts semblables sur lesquels reposent les communautés de praticiens (Lave et Wenger 1991; Wenger, . McDermott et Snyder 2002) et à des thématiques de recherche plus approfondies (Boyer 1997; Woollard 2006). Le Tableau 21.2 met en évidence les convergences et les liens avec la documentation existante, susceptible de mieux faire comprendre ce que signifie « l'union fait la force » lorsque l'idée est appliquée aux approches écosanté.

L'importance accordée à l'intégration, à la participation et à la collaboration vise à relier l'aspect pragmatique des principes de l'écosanté décrits au chapitre premier à d'autres concepts similaires, et d'en démontrer l'applicabilité à diverses approches. Le principe de *transdisciplinarité* dépend de l'intégration du savoir, les nouvelles données découlant de la synthèse des connaissances variées des participants (liées à leur discipline, à leur expérience ou tacites). Le moment, la forme et l'étendue de la contribution des parties prenantes influent sur ces processus. Le principe de *participation multi-acteurs* a trait à l'établissement de relations et à la négociation de rôles et de responsabilités explicites relativement aux interventions envisagées. Les principes *des relations entre le savoir et l'action, d'équité et de durabilité* se rapportent à un processus itératif de changement fondé sur un apprentissage collaboratif et des mesures axées sur des objectifs communs.

Aussi peut-on considérer que les avantages du réseautage en écosanté se rattachent à l'intégration (ce qui est « combiné pour former un tout »), à la participation (différentes manières de participer et de partager) et à la collaboration (travailler ensemble). Ces concepts interdépendants font partie des débats des chercheurs sur l'interdisciplinarité et la transdisciplinarité (Hirsch Hadorn et al. 2008; Jantsch 1972; Klein et al. 2001; Somerville et Rapport 2000; Wilcox et Kueffer 2008), l'innovation concertée (Gross Stein et al. 2001), les modèles de communication et les communautés de savoir (Campos 2003) et la science de l'intégration et de l'application des connaissances (Bammer 2005). L'examen de dix années de propositions de recherche présentées à la National Science Foundation fait état d'un intérêt semblable pour l'intégration entre les disciplines et au-delà de celles-ci afin de favoriser l'inclusion de l'innovation et du développement dans la recherche et la technologie (STEPS Centre 2010).

Dans les domaines de la santé publique et de l'environnement, on retrouve ces mêmes concepts dans la demande accrue de travaux de recherche et de pratiques fondés des démarches intégrées, communautaires, participatives et concertées (Barten et al. 2007; Israel et al. 1998; Koné et al. 2000; O'Fallon et Dearry 2002; Sauvé et Godmaire 2004); les appels en faveur de l'instauration de processus multi-acteurs (Hemmati 2002); et la nécessité d'accorder une attention plus soutenue à l'application et à l'échange des connaissances (Lavis 2006; Roux et al. 2006). La contribution explicite des tenants, à l'extérieur du milieu universitaire, de l'intégration, de la participation et de la collaboration, a mis en lumière l'importance de mettre à contribution les chercheurs, les collectivités, les responsables des politiques et les praticiens dans la conception de l'action collective (Brown 2007, 2008; Brown et al. 2005) ainsi que la nécessité de reconnaître la complexité du croisement de différentes cultures du savoir (McDonnell 2000; Melin 2000; Ziman 1994).

Ces éléments nouveaux de la documentation existante servent de toile de fond à toute réflexion sur la constitution de l'écosanté, par exemple, les trois piliers de l'approche écosystémique de la santé proposés par Jean Lebel (2003); le traitement de la transdisciplinarité et son application selon Wilcox et Kueffer (2008); et les concepts et l'argumentation présentés dans le présent livre.

Les expériences des réseaux écosanté et des communautés de praticiens, tout comme celles exposées dans les études de cas précédentes, remettent en question l'idée que l'intégration (ou la participation ou la collaboration) est une fin en soi. Dans le contexte de l'écosanté, la collaboration est plutôt un processus qui résulte de – et facilite – l'intégration de toutes les disciplines et des modes de connaissance, et elle est fondée sur la participation des divers intervenants. Pour reprendre les exemples du renforcement des capacités et de formation au sein des communautés de praticiens et des réseaux, les chercheurs se sont intéressés à la participation au-delà de l'organisation d'une réunion multi-acteurs et ont prêté une attention particulière aux types de participants et au genre de connaissances qui étaient incluses ou exclues. Les nouveaux chercheurs en écosanté sont invités à considérer la collaboration non pas comme une simple période d'interaction, mais bien comme le fondement de l'apprentissage collectif pouvant découler des diverses bases de connaissances des participants. La capacité de conjuguer l'intégration, la participation et la collaboration ne s'arrête pas aux définitions « traditionnelles » de la recherche universitaire (découverte et enseignement), mais valorise la recherche sur l'intégration, la participation et l'application des connaissances.

Des concepts à la pratique – les réseaux écosanté

Le renforcement des capacités en matière de transdisciplinarité et d'intégration des connaissances fait partie de l'orientation et des priorités exposées dans les quatre exemples de réseaux décrits dans le présent chapitre. Ces exemples indiquent que la nécessité d'intégrer les connaissances au sein de groupes auparavant dispersés peut constituer une des principales motivations pour réunir différentes personnes. Non seulement l'intégration des connaissances améliore les expériences et donne des avantages à des projets particuliers, mais chaque réseau écosanté fait ressortir la valeur ajoutée des processus collectifs qui assurent l'intégration par le biais de l'apprentissage collaboratif, les interactions et les échanges qui dépassent les limites d'un projet de recherche particulier.

Chaque réseau a pris des décisions explicites et implicites au sujet de la participation, notamment pour qui et avec qui élaborer les projets de recherche, la formation ou les politiques. Ces démarches ont mené à des décisions pour savoir qui serait inclus dans le processus participatif (le type de participant), où auraient lieu la collaboration, la mise en commun, les échanges (le lieu de la participation) et quelle forme prendrait la participation, par exemple, la structure, les rôles et les responsabilités (le mode de participation) (voir le Tableau 21.3).

Tableau 21.3 Principales caractéristiques des exemples de réseaux relatives au thème constitutif et à divers aspects de la participation

	Exemple 1	Exemple 2	Exemple 3	Exemple 4
Thème constitutif, champ ou domaine de recherche	Communautés de praticiens en écosanté d'Amérique latine et des Caraïbes	Communauté de pratique canadienne en approches écosystémiques de la santé	Gestion durable des risques pour la santé liés à l'environnement en Équateur	Partenariat de recherche sur les maladies infectieuses émergentes en Asie
Types de participants	Établir des liens entre la recherche écosanté et la réduction de l'exposition aux substances toxiques présentes dans l'environnement Chercheurs universitaires, responsables des politiques, organismes gouvernementaux et organisations non gouvernementales	Conception d'un cours de brève durée en écosanté, donné à l'échelle pancanadienne Chercheurs, responsables des politiques, praticiens, éducateurs et anciens étudiants	Capacités de recherche sur la santé communautaire et l'environnement en Équateur Chercheurs, praticiens, éducateurs, étudiants au programme de maîtrise en santé axé sur les écosystèmes	Collaboration régionale des milieux de la recherche et des politiques sur la grippe aviaire en Asie du Sud-Est Chercheurs de diverses disciplines, responsables des politiques et politiciens
Lieu de la participation	Quatorze pays comptant des centres au Mexique, en Amérique centrale, dans les Caraïbes, dans les Andes, dans le Cône sud, au Brésil et au Québec (Canada)	Trois noyaux : Ouest canadien, Ontario et Québec-Canada atlantique-Acadie. Les formations sont assurées par les universités d'accueil, en alternance	Trois centres au sein d'universités de différentes provinces en Équateur et une à Quito	Cambodge, Chine, Laos, Indonésie, Thaïlande et Vietnam
Modes de participation (y compris la structure du groupe)	Hébergement de structures cellulaires, chaque cellule autonome formant un réseau local – de nombreuses téléconférences et réunions de planification de la recherche au sein des cellules ou entre elles	Cours de brève durée offert aux étudiants des cycles supérieurs par une équipe formée d'enseignants, d'autres chercheurs en écosanté, d'anciens étudiants et des groupes de travail participant aux activités cellulaires, nationales ou au programme d'études – bourses de stages sur le terrain	Programme de formation de 2 ^e et 3 ^e cycles dispensé par une équipe d'enseignants de quatre universités à laquelle se sont joints d'anciens étudiants	Cinq projets de recherche multipays regroupant 22 établissements participants – réunions nationales et régionales avec le comité directeur et les représentants de chaque pays

Ces exemples illustrent aussi tout l'éventail des *types de participants*, provenant de diverses disciplines, secteurs et pays, reflétant en cela la complexité des problèmes de santé liés aux systèmes socio-écologiques. Au-delà d'une simple liste des divers groupes, certains auteurs ont trouvé qu'il était intéressant de distinguer les participants selon les différentes cultures du savoir. Brown (2007, 2008) fait la distinction entre les connaissances individuelles, communautaires, spécialisées, organisationnelles et holistiques, alors que Pohl et Hirsch Hadorn (2008) parlent de l'importance des connaissances aussi bien abstraites-théoriques que pratiques et liées à des cas précis, en tant que caractéristiques des processus transdisciplinaires et participatifs. Le « pentagone de partenariat » de Boelen (qui comprend les responsables des politiques, les administrateurs, les collectivités, les établissements universitaires et les professionnels) aide également à centrer la réflexion sur les types de participants qui peuvent influencer la capacité d'intégration, de collaboration et d'application des connaissances (Boelen 2000; Woollard 2006).

Pour chacun des exemples présentés au Tableau 21.3, *le lieu de la participation* est une considération primordiale. Tant le réseau de formation en Équateur que CoPEH-Canada ont élaboré des programmes d'études supérieures et de formation portant sur des problèmes et des priorités nationaux. Pour faire le tour de ces questions, l'étape initiale des deux projets mettait à contribution trois universités de provinces différentes. Offrir ce cours dans ces différents endroits a favorisé l'étude des enjeux particuliers, des collectivités et des relations propres à chaque localité. Même si elle exige de nombreuses ressources, une telle démarche menée à l'échelle nationale et régionale a permis de renforcer la capacité collective beaucoup plus que cela n'aurait été possible à partir d'un seul emplacement.

Pour relever le défi que pose la constitution d'un champ de recherche dans des zones géographiques encore plus vastes, l'APEIR et la CPE-ALC mettent toutes deux en relief l'importance de créer des relations non hiérarchiques, ouvertes à tous et fondées sur la confiance entre les personnes et les organismes participants. Les rencontres face à face (même très brèves) sont un atout indéniable pour développer et entretenir des relations dans tous les réseaux écosanté. Bon nombre de ces groupes (et notamment la section étudiante de l'IAEH) utilisent des moyens de communication électroniques comme les réseaux sociaux, les sites Web interactifs, les salles de classe virtuelles et les blogues pour poursuivre et étendre leurs relations. Bien que les communications en ligne aient été largement employées par les premières communautés de praticiens (Johnson 2001; Sherer, Shea et Kirstensen 2003), les communautés de praticiens en écosanté et les programmes de formation connexes ont également souligné l'importance de planifier des activités qui incitent les gens à collaborer pour déterminer avec précision les endroits les plus propices à l'enseignement et à la planification de la recherche.

Les diverses structures de réseau reflètent les différents *modes de participation* décrits au Tableau 21.3. Les fonctions et les rôles correspondent aux besoins et aux priorités de chaque groupe. Ces considérations ressortent à l'évidence des structures cellulaires de la CPE-ALC et de CoPEH-Canada. Outre les avantages perçus de ces structures décrits ci-dessus, les anciens étudiants qui se sont joints à cette communauté de praticiens ont établi des liens entre les différents noyaux, rôles et groupes

de travail grâce à la collaboration. Les approches adoptées par les étudiants pour adapter les structures de gouvernance traditionnelles à leurs besoins donnent une bonne idée des développements futurs.

Les exemples de réseaux indiquent aussi les applications et les pratiques en écosanté qui vont de la recherche à l'éducation en passant par les politiques et font fi des distinctions entre ces domaines. Ainsi, par l'entremise de son comité directeur, l'APEIR aide à jeter des ponts entre la recherche et les processus décisionnels. La CPE-ALC s'est acquis la collaboration de divers établissements de recherche, organismes politiques, organisations non gouvernementales et intervenants dans des projets de recherche, outre leur participation à des ateliers de formation et sur la diffusion des résultats de recherche en vue de consolider et mettre en commun les expériences en écosanté. Mais démontrer l'influence des politiques (et de toutes les étapes intermédiaires menant à la modification de politiques) est une tâche difficile pour la CPE-ALC, et d'ailleurs pour la majorité des réseaux qui s'efforcent de favoriser l'utilisation généralisée des résultats de recherche (Carden 2009). Le double défi que pose la nécessité de revoir les priorités pour l'avenir et d'évaluer les progrès au fil du temps fait partie intégrante de ce qu'on entend par « l'union fait la force ».

Les compromis de la collaboration

La participation aux réseaux et aux communautés de praticiens en écosanté comporte d'énormes avantages, mais aussi des coûts élevés sur plusieurs plans – pour les membres individuels, pour l'ensemble du réseau et en ce qui a trait aux résultats de recherche. Le coût des interactions n'étant pas négligeables pour les membres ou le réseau, et parce que les chercheurs ont généralement un horaire surchargé et des ressources limitées, il importe que les avantages de l'association à des réseaux écosanté en valent la peine.

La nature et le montant de l'investissement requis varient selon les réseaux et les communautés de praticiens. En général, les réseaux de recherche actifs sont coûteux en temps et en ressources comme celles que comportent la coordination, les déplacements, les réunions, l'autopromotion et la diffusion des résultats. Ils peuvent aussi exiger de leurs membres diverses compétences sociales, surtout dans les communautés de praticiens dont la raison d'être fondamentale du réseau est la collaboration, ainsi que différentes aptitudes tacites et acquises comme la souplesse, la capacité de négocier et de faire des compromis, le sens de l'organisation et des compétences en communication. L'ampleur et la répartition des coûts dépendent des priorités et des activités de chaque réseau. Certains groupes attachent une grande importance aux rencontres officielles en personne pour atteindre leurs objectifs; d'autres opteront plutôt pour les programmes de formation ou des interactions tant réelles que virtuelles entre les membres. Certains réseaux et communautés de praticiens disposent de structures de coordination officielles comprenant des coûts d'exploitation inévitables, bien que variables.

Entre autres avantages, les réseaux permettent aux membres de surmonter le sentiment d'isolement intellectuel ou physique; d'étendre leurs relations professionnelles; d'apprendre (c'est-à-dire avoir accès plus facilement et rapidement aux réflexions novatrices de leurs pairs et à de nouvelles idées pour faire face aux défis, éviter de réinventer la roue et avoir accès à de nouveaux outils et méthodes); d'acquérir une connaissance de première main des expériences dans différents contextes (géographique et thématique, par exemple); d'élargir les possibilités professionnelles (différents types de collaboration, la recherche de financements conjoints, la coédition et la supervision conjointe d'étudiants); de renforcer leur motivation et d'obtenir le soutien de leurs pairs; de se faire entendre et d'accroître leur influence. Il s'ensuit que ces avantages sont les principales sources de motivation pour se joindre aux communautés de praticiens et aux réseaux officiels.

Les exemples présentés précédemment soulignent également les avantages pour le réseau : amélioration de la créativité et de l'innovation (questions de recherche plus pointue et meilleure élaboration des plans de recherche pertinents) et expansion du domaine. Les réseaux peuvent aussi accroître l'appréciation et l'utilisation des résultats de recherche beaucoup plus que ne l'auraient permis des projets individuels; favoriser les débats sur les progrès du domaine et contribuer à l'avancement de la théorie et des concepts de l'écosanté; offrir une plus grande visibilité et une meilleure reconnaissance du domaine; constituer un bassin plus important de formateurs et augmenter les débouchés pour les études supérieures et les nouveaux chercheurs.

De toute évidence, il faut un plus grand nombre d'évaluations en bonne et due forme du mérite et du retentissement des réseaux et des communautés de praticiens. Le premier cycle d'évaluation de la CPE-ALC (Willard et Finkelman 2009) a salué les occasions d'apprentissage et le climat de confiance inhérents à leurs activités et la qualité de la collaboration, mais a souligné la nécessité d'adopter des approches plus stratégiques pour la mise en œuvre de mesures conjointes, particulièrement afin d'exercer une plus grande influence sur les politiques et diversifier la base de financement.

Comment ces coûts, ces avantages et la valeur ajoutée sont-ils évalués ? La CPE-ALC et CoPEH-Canada ont adopté des processus internes d'évaluation en s'inspirant d'analyses des réseaux sociaux pour guider leur évolution ainsi que d'une analyse qualitative longitudinale de l'apprentissage et de la collaboration. De même, l'APEIR a entrepris un exercice d'autoréflexion avec tous ses membres afin de mener à bien un examen qualitatif et quantitatif de la portée des partenariats et jeter les bases d'une réflexion stratégique en vue d'orienter son évolution future. Bien qu'il y ait peu de précédents de l'analyse à long terme des processus de collaboration, ils contribueraient grandement à confirmer les avantages (ainsi que les coûts et les efforts requis) de tels groupes. Gross Stein et ses collaborateurs (2001) proposent une série de questions pour évaluer la valeur ajoutée :

- Aurions-nous moins de connaissances si cette collaboration n'avait pas existé ?
- Nos connaissances seraient-elles différentes si les collaborateurs n'avaient pas eu l'occasion de travailler ensemble ?
- Aurions-nous acquis nos connaissances plus lentement ou de manière moins étendue si la recherche n'avait contribué à leur diffusion ?

Étant donné la dimension recherche-action de l'écosanté, on peut ajouter deux questions à celles de Gross Stein et de ses collègues :

- Agirions-nous différemment ou pas aussi efficacement en l'absence de collaboration ?
- Nos actions auraient-elles été plus lentes, moins nombreuses ou moins étendues si nous n'avions pas eu l'occasion de travailler ensemble ?

Les observations qui se dégagent de tous les réseaux écosanté laissent penser que l'on peut répondre par l'affirmative à ces questions. L'examen de chacun des groupes décrits dans ce chapitre a permis d'en savoir plus, différemment, plus rapidement et de manière plus étendue que si ces occasions ne nous avaient pas été données. En outre, chaque réseau a contribué à la constitution encore plus étoffée de l'écosanté grâce à l'intégration des connaissances, à la participation et à la collaboration. Leur pratique de la recherche écosanté s'est aussi améliorée en raison des occasions et des synergies créées par le travail en commun et les enseignements tirés du processus. On peut considérer que les réseaux écosanté facilitent la progression, car il ne s'agit plus de « mieux faire les (mêmes) choses », mais d'« accomplir de plus grandes choses » (Kravitz 2005).

Dans l'ensemble, les exemples de ce chapitre démontrent trois avantages liés à cet objectif. S'améliorer et s'unir pour réussir permet de :

- *renforcer les groupes de pairs grâce à un domaine d'apprentissage commun* – le domaine se fortifie lorsque l'on conjugue diverses initiatives en écosanté pour servir de fondements à un débat, favoriser la consolidation et la critique constructive qui permettent de mieux comprendre les principes, les démarches et les outils des approches écosystémiques de la santé;
- *favoriser l'apprentissage au-delà des projets individuels ou particuliers* – l'incidence peut être plus considérable lorsque les expériences collectives créent des occasions d'apprentissage et d'échanges qui, autrement, n'auraient pas pu avoir lieu, et font en sorte que les participants se sentent stimulés, valorisés, capables, motivés et mieux équipés pour faire face à de nouveaux défis;
- *encourager l'innovation et la systématisation* – la créativité et l'imagination sont essentielles pour que l'écosanté puisse prospérer en dépit des structures traditionnelles des milieux universitaire et décisionnel qui mettent l'accent sur les orientations et l'expertise de chaque discipline, mais exigent une plus grande intégration intersectorielle. Investir dans les communautés et les réseaux de collaboration en écosanté ouvre de multiples voies : aux relations, aux connaissances, à la confiance et au courage nécessaires pour innover comme on n'aurait jamais pu l'imaginer autrement.

Ces avantages mettent en lumière la tension créatrice continue de ceux qui œuvrent dans les domaines de la recherche, de l'éducation et de la pratique en écosanté. Les participants l'exercent habituellement à titre individuel plutôt qu'en tant que représentants de leurs organismes. Bien qu'ils puissent partager leurs expériences, les participants ne peuvent pas inciter leurs organismes à adopter une ligne de conduite donnée. On le sait par expérience, car diverses initiatives ont démontré que le réseautage

permet la mise en commun des connaissances et le renforcement des capacités mieux que ce qu'on aurait pu escompter de projets particuliers menés par un seul établissement. Mais, il a fallu réévaluer ces activités pour qu'elles puissent favoriser l'adoption généralisée des résultats de recherche et proposer des changements dans de nouveaux contextes ou à différentes échelles. Les réseaux et les communautés de praticiens en écosanté offrent le soutien voulu et des moyens pratiques, propices au développement de nouveaux concepts, de nouvelles connaissances et de nouvelles compétences. Ils permettent également à leurs membres de travailler au sein de leurs propres organismes pour faciliter les changements favorables non seulement à l'élaboration de programmes de recherche plus pertinents et ayant plus de poids, mais aussi au renforcement des capacités nécessaires pour relever les défis à venir.

Conclusion

Il est désormais notoire que la collaboration intersectorielle et interdisciplinaire afin d'examiner les interactions complexes entre la santé, l'environnement et l'équité est profitable à la recherche au service du développement. Pourtant, ce type de recherche est généralement effectuée par les spécialistes d'une discipline particulière ou par le secteur privé. Plus que jamais, il faut trouver de nouveaux moyens de faciliter la mise en commun des connaissances, le co-apprentissage et la collaboration entre les personnes et les groupes. À cet égard, l'approche proactive soutenant les initiatives de mise en réseaux présentées dans ce chapitre est un pas vers l'élargissement des horizons des responsables des politiques et des praticiens.

Les avantages des réseaux de recherche et des communautés de praticiens en écosanté sont importants et compensent les investissements et les désagréments parfois considérables subis par leurs membres. Chacun des exemples évoqués donne un aperçu de cette culture d'interaction et d'apprentissage. Les réseaux, et les communautés de praticiens en particulier, rehaussent l'application d'au moins quatre des principes de l'écosanté – ceux qui mettent l'accent sur les procédures de la recherche en écosanté, à savoir la transdisciplinarité, la participation, l'équité sociale et la recherche-action. Les concepts d'intégration, de participation et de collaboration ont été utilisés pour examiner ce qui pousse les membres à se joindre à ces communautés et la valeur ajoutée qui résulte du travail en commun.

Les réseaux écosanté comportent des avantages qui profitent à tous, comme nous l'avons décrit précédemment : d'une part, ils permettent aux membres d'enrichir leurs connaissances dans un domaine d'apprentissage commun, de les partager et de les mettre en application bien au-delà des limites du projet et, d'autre part, ils rendent possible l'innovation et l'institutionnalisation. Les études de cas et les exemples présentés dans ce livre contribuent également à la constitution du nouveau domaine qu'est la recherche en écosanté. Sans le concours d'un groupe de pairs actifs s'efforçant d'augmenter et d'améliorer leur compréhension, leurs méthodes, l'ensemble de leurs connaissances et de leurs compétences, n'importe quel domaine de recherche est voué à la stagnation. Les réseaux et les communautés de praticiens

en écosanté s'étendent et évoluent, et ils semblent indispensables à la croissance de ce domaine. Cette croissance s'accompagne des nouveaux défis que pose la nécessité de favoriser l'intégration, la participation et la collaboration au sein d'un groupe de plus en plus vaste, sans cesser d'entretenir les relations qui offrent le soutien, le courage et les ressources nécessaires pour explorer de nouveaux horizons et favoriser l'innovation dans la recherche écosanté au service du développement.

Remerciements Ce chapitre s'inspire d'un rapport interne de l'APEIR préparé par Chun Lai. Les commentaires de Johanne Saint-Charles en ont grandement amélioré la version finale. Nous remercions de leur contribution la communauté de praticiens en écosanté de l'Amérique latine et des Caraïbes (projets du CRDI n^{os} 101818 et 105151); la Communauté de pratique canadienne en approches écosystémiques de la santé (projet du CRDI n^o 104277); les responsables du projet Gestion durable des risques pour la santé liés à l'environnement en Équateur; le comité directeur de l'APEIR (projets du CRDI n^{os} 103924, 104320-04, 106037, 106321); et la section étudiante de l'International Association for Ecology & Health.

Bibliographie

- Aguirre, A. A., Ostfeld, R.S., Tabor, G.M., House, C., et Pearl, M.C. (dir.) (2002). *Conservation Medicine: Ecological Health in Practice*. Oxford University Press, New York, NY, É.-U.
- Bammer, G. (2005). « Integration and Implementation Sciences: Building a New Specialization », *Ecology and Society*, vol. 10, n^o 2, p. 6. www.ecologyandsociety.org/vol10/iss2/art6.
- Barten, F., Mitlin, D., Mulholland, C., Hardoy, A., et Stern, R. (2007). « Integrated Approaches to Address the Social Determinants of Health for Reducing Health Inequity », *Journal of Urban Health*, vol. 84, p. 164–173.
- Boelen, C. (2000). *Vers l'unité pour la santé : défis et opportunités des partenariats pour le développement de la santé*. Organisation mondiale de la Santé, Genève, Suisse.
- Boyer, E.L. (1997). *Scholarship Reconsidered: Priorities of the Professoriate* (2^e édition). Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching, Stanford, CA, É.-U.
- Brown, V. (2007). « Collective Decision-Making Bridging Public Health, Sustainability Governance, and Environmental Management », dans Soskolne, C., Westra, L., Kotzé, L.J., Mackey, B., Rees, W.E., et Westra, R. (dir.), *Sustaining Life on Earth: Environmental and Human Health through Global Governance*. Lexington Books, Lanham, MD, É.-U.
- (2008). *Leonardo's Vision: A Guide to Collective Thinking and Action*. Sense Publishers, Rotterdam, Pays-Bas.
- Brown, V., Grootjans, J., Ritchie, J., Townsend, M., et Verrinder, G. (2005). *Sustainability and Health: Supporting Global Ecological Integrity in Public Health*. Allen and Unwin, St. Leonards, NSW, Australie.
- Bunch, M.J., McCarthy, D., et Waltner-Toews, D. (2008). « A Family of Origin for an Ecosystem Approach to Managing for Sustainability », dans Waltner-Toews, D., Kay, J.J., et Lister, N.M.E. (dir.), *The Ecosystem Approach: Complexity, Uncertainty, and Managing for Sustainability*. Columbia University Press, New York, NY, É.-U.
- Bunch, M.J., Morrison, K., Parkes, M., et Venema, H. (2011). « Promoting Health and Well-Being in Watersheds by Managing for Social-Ecological Resilience: The Potential of Integrating Ecohealth and Water Resources Management Approaches », *Ecology and Society*, vol. 16, n^o 1, p. 6. www.ecologyandsociety.org/vol16/iss1/art6/.
- Campos, M. (2003). « The Progressive Construction of Communication: Toward a Model of Cognitive Networked Communication and Knowledge Communities », *Canadian Journal of Communication*, vol. 28, n^o 3, p. 291–322.

- Carden, F. (2009). *Des connaissances aux politiques : Tirer le meilleur parti possible de la recherche en développement*. Presses de l'Université Laval (Québec) et Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Canada. <http://www.idrc.ca/FR/Resources/Publications/Pages/IDRCBookDetails.aspx?PublicationID=66>.
- De Plaen, R., et Kilelu, C. (2004). « From Multiple Voices to a Common Language: Ecosystem Approaches to Human Health as an Emerging Paradigm », *EcoHealth*, vol. 1, suppl. 2, p. S8–S15.
- Fligstein, N. (2001). « Social Skill and the Theory of Fields », *Sociological Theory*, vol. 19, p. 105–125.
- Flynn-Dapaah, K. (2003). *Ecosystem Approaches to Human Health Global Community of Practice: Report on the Design Phase Consultations*. Rapport de consultance soumis au CRDI. Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Canada. <http://idl-bnc.idrc.ca/dspace/handle/10625/45150>.
- Green, L.W. (2009). « The Field-Building Role of a Journal About Participatory Medicine and Health, and the Evidence Needed », *Journal of Participatory Medicine*, vol. 1, n° 1, p. e11.
- Gross Stein, J., Stren, R., Fitzgibbon, J., et MacLean, M. (dir.) (2001). *Networks of Knowledge: Collaborative Innovation in International Learning*. University of Toronto Press, Toronto, Canada.
- Hemmati, M. (2002). *Multi-Stakeholder Processes for Governance and Sustainability: Beyond Deadlock and Conflict*. Earthscan, Londres, R.-U.
- Hirsch Hadorn, G., Hoffmann-Riem, H., Biber-Klemm, S., Grossenbacher-Mansuy, W., Joye, D., Pohl, C., Wiesmann, U., et Zemp, E. (dir.) (2008). *Handbook of Transdisciplinary Research*. Springer, New York, NY, É.-U.
- Israel, B., Schulz, A., Parker, E., et Becker, A. (1998). « Review of Community-Based Research: Assessing Partnership Approaches to Improve Public Health », *Annual Review of Public Health*, vol. 19, p. 173–202.
- Jantsch, E. (1972). « Towards Interdisciplinarity and Transdisciplinarity in Education and Innovation », dans Apostel, L., Berger, G., Briggs, A., et Michaud, G. (dir.), *Interdisciplinarity: Problems of Teaching and Research in Universities*. Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE), Paris, France.
- Johnson, C.M. (2001). « A Survey of Current Research on Online Communities of Practice », *The Internet and Higher Education*, vol. 4, n° 1, p. 45–60.
- King, J.A. (2010). « Response to Evaluation Field Building in South Asia: Reflections, Anecdotes, and Questions », *American Journal of Evaluation*, vol. 31, n° 2, p. 232-237. <http://aje.sagepub.com/content/31/2/232>.
- Klein, J., Grossenbacher-Mansuy, W., Häberli, R., Bill, A., Scholz, R., et Welti, M. (2001). *Transdisciplinarity: Joint Problem Solving Among Science, Technology and Society*. Birkhäuser Verlag, Basel, Suisse.
- Koné, A., Sullivan, M., Senturia, K.D., Chrisman, N.J., Sandra, C.J., et Krieger, J.W. (2000). « Improving Collaboration Between Researchers and Communities », *Public Health Reports*, vol. 115, p. 243–248.
- Kravitz, R.L. (2005). « Doing Things Better vs. Doing Better Things », *Annals of Family Medicine*, vol. 3, p. 483–485.
- Lave, J., et Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge University Press, New York, NY, É.-U.
- Lavis, J.N. (2006). « Research, Public Policymaking, and Knowledge-Translation Processes: Canadian Efforts to Build Bridges », *Journal of Continuing Education in the Health Professions*, vol. 26, p. 37–45.
- Lebel, J. (2003). *La santé : une approche écosystémique*. Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Canada. <http://www.idrc.ca/FR/Resources/Publications/Pages/IDRCBookDetails.aspx?PublicationID=332>.
- McBride, A.M., Sherraden, M., Benítez, C., et Johnson, E. (2004). « Civic Service Worldwide: Defining a Field, Building a Knowledge Base », *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly*, vol. 33, suppl. 4, p. S8–S21.

- McDonell, G. (2000). « Disciplines as Cultures: Towards Reflection and Understanding », dans Somerville, M.A., et Rapport, D. (dir.), *Transdisciplinarity: Recreating Integrated Knowledge*. EOLSS Publishers, Oxford, R.-U.
- McKnight, J.L., et Kretzmann, J.P. (1996). *Mapping Community Capacity*. Institute for Policy Research, Northwestern University, Evanston, IL, É.-U.
- Melin, G. (2000). « Pragmatism and Self-Organization: Research Collaboration on the Individual Level », *Research Policy*, vol. 29, p. 31–40.
- Mertens, F., Saint-Charles, J., Mergler, D., Passos, C., et Lucotte, M. (2005). « Network Approach for Analyzing and Promoting Equity in Participatory Ecohealth Research », *EcoHealth*, vol. 2, n° 2, p. 113–126.
- O'Fallon, L.R., et Dearry, A. (2002). « Community-Based Participatory Research as a Tool to Advance Environmental Health Sciences », *Environmental Health Perspectives*, vol. 110, p. 155–159.
- Ottoson, J.M., Green, L.W., Beery, W.L., Senter, S.K., Cahill, C.L., Pearson, D.C., Greenwald, H.P., Hamre, R., et Leviton, L. (2009). « Policy-Contribution Assessment and Field-Building Analysis of the Robert Wood Johnson Foundation's Active Living Research Program », *American Journal of Preventive Medicine*, vol. 36, suppl. 2, p. S34–S43.
- Oxford English Dictionary* (2010). Oxford University Press, Oxford, R.-U.
- Parkes, M.W., Morrison, K.E., Bunch, M.J., Hallström, L.K., Neudoerffer, R.C., Venema, H.D., et Waltner-Toews, D. (2010). « Towards Integrated Governance for Water, Health and Social-Ecological Systems: The Watershed Governance Prism », *Global Environmental Change*, vol. 20, p. 693–704.
- Parkes, M.W., Spiegel, J., Breilh, J., Cabarcas, F., Huish, R., et Yassi, A. (2009). « Promouvoir la santé des populations marginalisées en Équateur à travers la collaboration internationale et des innovations en matière de formation », *Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé*, vol. 87, n° 4, p. 312–319.
- Pohl, C. (2008). « From Science to Policy Through Transdisciplinary Research », *Environmental Science and Policy*, vol. 11, p. 46–53.
- Pohl, C., et Hirsch Hadorn, G. (2007). *Principles for Designing Transdisciplinary Research*. http://transdisciplinarity.ch/documents/knowledgeforms_principles.pdf.
- (2008). « Methodological Challenges of Transdisciplinary Research / Le défi méthodologique de la recherche transdisciplinaire », *Natures Sciences Sociétés*, vol. 16, p. 111–121.
- Roux, D.J., Rogers, K.H., Biggs, H.C., Ashton, P.J., et Sergeant, A. (2006). « Bridging the Science–Management Divide: Moving from Unidirectional Knowledge Transfer to Knowledge Interfacing and Sharing », *Ecology and Society*, vol. 11, n° 1, p. 4. <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1/art4/>.
- Sauvé, L., et Godmaire, H. (2004). « Environmental Health Education: A Participatory Holistic Approach », *EcoHealth*, vol. 1, n° 4, p. 35–46.
- Sherer, P.D., Shea, T.P., et Kirstensen, E. (2003). « Online Communities of Practice: A Catalyst for Faculty Development », *Innovative Higher Education*, vol. 27, n° 3, p. 183–194.
- Somerville, M.A., et Rapport, D. (dir.) (2000). *Transdisciplinarity: Recreating Integrated Knowledge*. EOLSS Publishers, Oxford, R.-U.
- STEPS Centre (Social, Technological and Environmental Pathways to Sustainability Centre) (2010). *Innovation, Sustainability, Development: A New Manifesto*. STEPS Centre, Brighton, R.-U. http://anewmanifesto.org/wp-content/uploads/steps-manifesto_small-file.pdf.
- US-NSF (United States National Science Foundation) (2001). *2001-2006 Strategic Plan*. US-NSF, Arlington, VA, É.-U.
- Waltner-Toews, D. (2004). *Ecosystem Sustainability and Health: A Practical Approach*. Cambridge University Press, Cambridge, R.-U.
- Waltner-Toews, D., et Kay, J. (2005). « The Evolution of an Ecosystem Approach: The Diamond Schematic and an Adaptive Methodology for Ecosystem Sustainability and Health », *Ecology and Society*, vol. 10, n° 1, p. 38. <http://www.ecologyandsociety.org/vol10/iss1/art38/>.
- Webb, J., Mergler, D., Parkes, M.W., Saint-Charles, J., Spiegel, J., Waltner-Toews, D., Yassi, A., et Woollard, R. (2010). « Tools for Thoughtful Action: The Role of Ecosystem Approaches to Health in Enhancing Public Health », *Canadian Journal of Public Health*, vol. 101, n° 6, p. 439–441. http://www.copeh-canada.org/upload/files/volume_101-6_439-41_en.pdf.

- Wenger, E., McDermott, R., et Snyder, W.M. (2002). *Cultivating Communities of Practice: A Guide to Managing Knowledge*. Harvard Business School Press, Boston, MA, É.-U.
- Wilcox, B., Aguirre, A.A., Daszak, P., Horwitz, P., Martens, P., Parkes, M., Patz, P., et Waltner-Toews, D. (2004). « EcoHealth: A Transdisciplinary Imperative for a Sustainable Future », *EcoHealth*, vol. 1, n° 1, p. 3–5.
- Wilcox, B., et Kueffer, C. (2008). « Transdisciplinarity in EcoHealth: Status and Future Prospects », *EcoHealth*, vol. 5, p. 1–3.
- Willard, T., et Finkelman, J. (2009). *Findings Brief: External Review of a Community of Practice Development Project on Ecohealth in Latin America and the Caribbean*. Rapport de consultation remis au CRDI, Ottawa, Canada. <http://idl-bnc.idrc.ca/dspace/handle/10625/45349>.
- Williams, B., et Hummelbrunner, R. (2010). *Systems Concepts in Action: A Practitioner's Toolkit*. Stanford University Press, Stanford, CA, É.-U.
- Woollard, R.F. (2006). « Caring for a Common Future: Medical Schools' Social Accountability », *Medical Education*, vol. 40, p. 301–313.
- Ziman, J. (1994). *Prometheus Bound: Science in a Dynamic Steady State*. Cambridge University Press, Cambridge, R.-U.

Chapitre 22

La recherche écosanté en pratique

Dominique F. Charron

Ce livre présente des travaux de recherche novateurs qui ont recours aux approches écosystémiques de la santé en vue de régler les problèmes de santé liés au développement économique, à la dégradation des écosystèmes ou aux milieux en constante évolution. Outre la production de nouvelles connaissances et la possibilité d'envisager les problèmes sous un autre angle, cette recherche visait à soutenir les processus de changement qui amélioreront la santé des populations et assureront un développement écologiquement, socialement et économiquement viable.

Au Brésil, au Malawi, en Indonésie et au Liban, la santé humaine et le bien-être des populations se sont améliorés grâce à ces travaux de recherche. Et, en raison du processus utilisé (une approche écosystémique de la santé), ces améliorations sont plus susceptibles de durer. Au Guatemala, en Équateur, en Tanzanie et à Katmandou, les lois et les politiques ont été modifiées à la suite de cette recherche, améliorant ainsi la gestion de l'environnement de même que la santé et le bien-être d'un nombre beaucoup plus considérable de personnes que celles qui ont été touchées directement par les projets. En cours de route, un nouveau domaine de recherche, d'éducation et de pratique est né : il s'agit de l'écosanté. Cette démarche pourra susciter des améliorations semblables de la santé et des écosystèmes partout dans le monde, aujourd'hui et dans l'avenir, alors que de nouveaux chercheurs affronteront les défis de l'heure.

Ce dernier chapitre porte sur les leçons tirées des axes thématiques ainsi que des différentes étapes de la recherche écosanté et des lieux où elle s'est déroulée. Y sont aussi exposées les caractéristiques de ce que serait une pratique courante de la recherche écosanté. Le chapitre se termine par l'examen de l'écosanté en tant que domaine de recherche et de pratique et détermine les possibilités de faire avancer ce domaine.

D.F. Charron (✉)

Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Ontario, Canada

Courriel: ecosante@crdi.ca

Résultats

Les études de cas font état de la richesse et de la variété des applications des démarches écosanté. Ces applications diffèrent dans chaque cas; néanmoins, certains thèmes récurrents s'en dégagent : innovation; autonomisation et point de vue des collectivités; influence sur les politiques et systématisation; équité sociale et égalité entre les sexes; et amélioration des incidences sur la santé.

Innovation

En tant que processus d'enquête appliqué selon le principe du savoir à l'action, la recherche écosanté entend favoriser des changements fondés sur des données probantes, favorables à la santé et au bien-être des populations, au moins en améliorant en partie l'état de l'environnement ou les interactions avec les écosystèmes. La recherche écosanté innove en apportant des changements résultant de l'application de nouvelles méthodes, idées ou technologies. Les principes sur lesquels repose la recherche écosanté ne sont pas nouveaux; c'est par la façon dont elle arrive à ces nouvelles idées que l'écosanté apporte une contribution unique. L'innovation se trouve tant dans la pratique que dans les résultats de la recherche écosanté. Les interventions décrites dans la plupart des études de cas sont des innovations écologiquement viables, qui tiennent compte des réalités locales et modifient de façon positive la vie des populations.

Parfois, l'innovation consiste simplement à mettre au point une nouvelle technologie et à en prouver l'utilité pour le bien public, ce qui s'est produit dans au moins deux des études de cas de ce livre. Au Guatemala, des maisons ont été rénovées grâce à un enduit de plâtre durable mis au point à partir de matériaux locaux non toxiques, prévenant ainsi les infestations de moustiques vecteurs de la maladie de Chagas; et à Yaoundé, au Cameroun, un récipient pour l'entreposage de l'eau, peu coûteux et hygiénique, a été conçu et distribué aux ménages pour réduire les maladies d'origine hydrique chez les enfants. Ces importantes découvertes ont été largement reconnues, mais elles ne représentent pas en soi les principales réussites de ces projets. Leur véritable incidence tient, de fait, au processus de leur mise au point, à leur application dans le cadre d'une démarche écosanté axée sur le développement communautaire et à la collaboration des responsables des politiques qui en ont favorisé l'adoption par le plus grand nombre.

Dans plusieurs autres cas, des technologies existantes ont été appliquées de manière novatrice dans le cadre de travaux de recherche écosanté – par exemple, l'amélioration de la culture des légumineuses a permis d'accroître la fertilité des sols et d'enrichir l'alimentation au Malawi tout en respectant l'environnement; des pratiques culturelles à faibles intrants ont amélioré les récoltes et la santé des collectivités agricoles en Équateur dans le cadre du projet Ecosalud; et des filtres antipoussières peu coûteux ont été installés dans les carrières et les unités de concassage de pierre en Inde. D'autres types d'innovations ont également été mis au point. Ainsi, grâce à un programme de certification fondé sur des pratiques d'hygiène professionnelle,

l'exposition aux pesticides des travailleurs de la floriculture en Équateur a été considérablement réduite; au Yémen, on a créé une banque de semences locales; et à Katmandou, des idées proposées par la collectivité ont mené à la conception, à la construction et à l'exploitation de petits abattoirs locaux plus hygiéniques.

Fondée sur de telles démarches, la recherche écosanté produit des retombées positives. Bien que la recherche porte habituellement sur un problème de santé lié à une situation critique ou à un changement au sein de l'écosystème, situer cet enjeu dans un contexte systémique où divers intervenants sont mis à contribution peut parfois donner lieu à des activités de développement communautaire de nature entrepreneuriale. Les études de cas abondent en exemples : un nouveau genre de magasin de fournitures agricoles dans le cadre du projet Ecosalud en Équateur; des services de recyclage à Yaoundé; et des services de traiteur utilisant des aliments traditionnels au Liban.

Le domaine de l'écosanté a progressé grâce aux expériences présentées dans les études de cas, mais aussi à la faveur d'un ensemble de travaux similaires de plus en plus nombreux. En outre, les réseaux et les communautés de praticiens, ainsi que le dévouement et le leadership des chercheurs ont permis plus que jamais de mettre en œuvre une approche écosystémique de la santé dans les pays en développement. La capacité d'effectuer des travaux de recherche, et d'en appliquer les résultats à de nouvelles solutions, est indispensable à la réussite de toute société et à son développement. La recherche et son application sont des aspects importants des systèmes d'innovation. De par sa nature, la recherche écosanté contribue à l'élaboration des systèmes d'innovation : elle favorise la mise à l'essai et l'application des idées avancées par les collectivités locales et intervient dans les processus décisionnels pertinents.

Responsabilisation et expression des collectivités

L'amélioration de l'organisation et la responsabilisation des collectivités sont deux aspects fréquemment observés dans les études de cas concernant des recherches plus anciennes. Dans plusieurs cas, une meilleure organisation des collectivités a été indispensable à l'amélioration de la santé et du bien-être des populations – par exemple, à Katmandou, le projet a favorisé d'importants changements et la croissance de la collectivité, l'organisation de groupes antérieurement marginalisés qui n'avaient pas accès aux services et l'officialisation de différents secteurs (balayeurs de rue, employés d'abattoirs et bouchers). Un type de transformation similaire, bien que plus diffus, ressort de l'étude de cas de Yaoundé, où la sensibilité accrue de divers organismes gouvernementaux, les observations d'entrepreneurs auto-organisés, et un leadership et une organisation communautaires plus efficaces ont mené à des améliorations dans le quartier de Melem. Dans ces deux cas, un processus collectif a permis de transcender les problèmes de santé individuels et le piètre état des écosystèmes dans les bidonvilles. Cette intervention locale a porté également sur les problèmes plus vastes de la gouvernance et des relations entre les groupes au sein des collectivités.

La recherche écosanté a donné lieu à des changements positifs semblables dans le secteur agricole. Par exemple, au Malawi et en Équateur, des agriculteurs

travaillant ensemble dans des écoles de terrain se sontentraîdés pour parfaire leurs compétences et accroître le rendement de leurs champs tout en contribuant au capital social de leurs collectivités. Au Malawi, les relations entre les hommes et les femmes dans les ménages se sont également améliorées, ce qui a permis aux femmes de prendre une plus grande part aux décisions agricoles et d'améliorer considérablement la santé des enfants. En Équateur, les petits exploitants agricoles, se rendant compte qu'ils pouvaient profiter davantage des possibilités de mise en marché, ont acquis de nouvelles compétences, en collaborant pour gérer et vendre leurs produits biologiques. À l'instar de certaines régions urbaines, ces zones rurales – et d'autres – ont su développer une plus grande cohésion et représentation sociale, une meilleure égalité entre les groupes, et la capacité d'influer sur les politiques.

Dans d'autres cas, c'est dans le milieu de travail que la cohésion sociale et la mobilisation accrues ont amélioré la santé des travailleurs et offert des progrès et une gamme de possibilités aux collectivités. L'étude de cas sur la floriculture en Équateur montre comment la recherche écosanté a permis aux membres des collectivités de réaliser des gains d'économie et d'améliorer leur état de santé grâce à la réduction de l'exposition aux pesticides et aux nouveaux marchés d'exportation pour les fleurs cultivées dans des exploitations certifiées où on protège la santé des travailleurs. La santé et le bien-être des ouvriers des installations d'extraction et de broyage de la pierre a été aussi un point d'insertion du projet de développement communautaire du Bundelkhand, en Inde.

La participation concertée ainsi que l'engagement de la collectivité et des autres parties prenantes, caractéristiques de la recherche écosanté (voir les chapitres 1 et 21), étaient indispensables à la responsabilisation et à la transformation des collectivités. La participation de multiples intervenants, de même que les données probantes issues de la recherche, ont stimulé les collectivités concernées. Divers résultats en ont résulté : des collectivités ont réussi à obtenir du gouvernement qu'il adopte des mesures pour les aider à apporter des changements; les collectivités ou les groupes marginalisés qui n'avaient pas voix au chapitre ont eu davantage l'occasion de se faire entendre sur le plan politique, tout comme se sont multipliées les possibilités d'entrepreneuriat qui inscrivent les changements dans la durée et créent de nouveaux débouchés pour d'autres.

L'influence sur les politiques et la systématisation

Bien que la majorité des études de cas aient porté principalement sur un problème lié à une collectivité donnée ou à un écosystème particulier, il est clair que, dans la plupart des cas, on a cherché à obtenir des résultats en matière de développement durable au-delà de la collectivité à l'étude. C'est l'une des particularités de la recherche écosanté – et, de façon plus générale, de la recherche au service du développement (Carden 2009). Les applications de l'approche écosystémique de la santé – essentiellement participative, de la conception à l'exécution – ont tendance à être très localisées, mais les résultats s'adressent à un public plus large. Certaines des études de cas montrent comment les résultats de la recherche participative peuvent

être appliqués dans des contextes plus vastes, malgré la spécificité du lieu de recherche choisi. D'autres, comme celle portant sur la dengue en Asie, se sont déroulées à plusieurs endroits à la fois, les méthodes d'évaluation et les interventions étant partout les mêmes. Ce qui rend la recherche écosanté modulable, c'est le fait que les enseignements tirés de la prise en compte des liens systémiques entre les différents éléments d'un problème permettent d'en appliquer les résultats dans d'autres milieux. Les connaissances acquises dans le cadre d'une initiative de recherche-action communautaire reliant le savoir local et l'action peuvent valider le principe de l'applicabilité à grande échelle. Les connaissances réunies par les différentes études dans des contextes divers constituent autant de données probantes à l'appui de l'adoption et de la systématisation des résultats de recherche.

Les études de cas montrent comment la recherche écosanté peut influencer sur l'élaboration de politiques pertinentes en fournissant des données probantes qui éclairent la prise de décisions. Cependant, ce lien entre la recherche et les politiques n'est pas facile à établir. Quel que soit le milieu – riche ou pauvre –, la prise en compte des résultats de recherche par les politiques dépend beaucoup plus que de la production et de la communication efficace de données crédibles. Les données probantes issues de la recherche sont sans doute un facteur négligeable au regard de la complexité et de la dynamique de l'élaboration des politiques gouvernementales. Dans les pays en développement, de nombreux éléments posent d'autres défis, notamment la précarité des institutions démocratiques à certains endroits; le taux de roulement élevé du personnel tant au sein des organismes gouvernementaux que dans les établissements de recherche; la faible demande de recherches et le manque d'institutions officielles (les groupes de réflexion et les médias, par exemple) permettant de diffuser les résultats et de plaider en faveur de la modification des politiques; le manque de confiance dans la recherche nationale conjugué à l'influence parfois écrasante des institutions financières internationales et des bailleurs de fonds dans l'élaboration des politiques intérieures (Carden 2009). Cependant, les pays en développement offrent aussi une occasion unique de recherche que les responsables des politiques peuvent saisir par divers moyens : modification fréquente et radicale d'orientations stratégiques, intérêt accru et renforcement des capacités de certains gouvernements de fonder leur prise de décisions sur des données probantes tenant compte des réalités locales, attitude favorable à l'égard des mouvements politiques ou des pressions locales, exploitation de l'omniprésence des technologies de l'information (Carden 2009).

Faire en sorte que la recherche influe sur les politiques n'est pas un objectif inatteignable; on peut y parvenir grâce aux approches écosystémiques de la santé. Même en tenant compte du nombre limité d'expériences présentées dans ce livre, près de la moitié des études de cas¹ font état de l'influence directe exercée sur l'élaboration de politiques. Il faut du temps pour influencer sur les politiques, l'état d'avancement des recherches qui y sont parvenues l'illustre bien. Le cas de la

¹Équateur – politiques agricoles municipales, politiques publiques et lois nationales sur les pesticides; Mexique – politiques régionales et nationales sur la qualité de l'air; Tanzanie – politique agricole nationale; Guatemala – politiques régionales et nationales de lutte contre les maladies; Cuba – politique nationale lutte contre les maladies; Népal – politiques provinciales et nationales sur l'abattage et la boucherie; Cameroun – politiques sur l'assainissement et les infrastructures municipales.

pollution au manganèse dans le principal district minier du Mexique montre qu'il a fallu plus de dix ans pour que les municipalités et les collectivités s'intéressent de près à l'environnement, aux politiques des compagnies minières et à l'élaboration des politiques fédérales. Et on attend toujours l'adoption de lois nationales plus rigoureuses sur la qualité de l'air. La modification des politiques dépend souvent des occasions qui se présentent. La remarquable réforme des politiques régissant les boucheries au Népal s'est produite pendant une période de démocratisation accrue de l'État. L'adoption par les services de santé publique nationaux et internationaux des interventions visant à améliorer les habitations pour lutter contre la maladie de Chagas dans les zones rurales du Guatemala a été confortée par l'intérêt concomitant de ces mêmes organismes pour l'éradication de cette maladie. Mais il faut ajouter en toute justice que sans ce genre de recherche, et les données probantes qui en ont résulté, ces changements politiques positifs n'auraient pas eu lieu.

L'influence sur l'élaboration des politiques et la modification des orientations stratégiques ne sont pas les seuls moyens de faire en sorte que le plus grand nombre profite des résultats de la recherche. Comme nous l'avons vu dans l'étude de cas sur le Malawi qui a offert aux agriculteurs des stages sur le terrain et d'autres techniques pour ajouter la culture des légumineuses à haut rendement aux pratiques agricoles locales, les innovations peuvent faire leur chemin grâce au bouche-à-oreille, entre autres, sans qu'on ait à modifier les politiques. Ce foisonnement d'expériences positives, étayé par les données probantes, peut, en effet, concourir aux changements de politiques. Dans d'autres cas, l'élaboration de politiques et la modification des orientations stratégiques peuvent faire partie des innombrables causes contribuant au problème plutôt qu'à la solution, ou être tout simplement inadéquates pour régler le problème, comme il ressort des projets sur la gestion du réseau d'alimentation en eau à Bebnine, au Liban, et à Yaoundé, au Cameroun. Même lorsque ce n'est pas le cas, les chercheurs en écosanté et les autres parties prenantes doivent souvent élaborer leurs propres processus de recherche-action pour améliorer les conditions de vie des gens et l'état des écosystèmes dans lesquels ils vivent et dont ils dépendent. Par exemple, en Amazonie, les chercheurs en écosanté ont aidé la population à modifier son régime alimentaire et ses méthodes de gestion des terres, afin de réduire tant l'exposition alimentaire au mercure neurotoxique que le lessivage du mercure dans le réseau fluvial. Le fait que ces travaux soient exécutés dans des régions éloignées, conjugué à la complexité des différents ordres de gouvernement et des politiques (les agglomérations rurales et le développement en Amazonie, les mines et le transport, la protection de l'environnement, les pêches, l'agriculture et les affaires internationales) compliquent encore la tâche de ceux qui veulent exercer une réelle influence sur l'élaboration des politiques.

L'équité sociale et l'égalité entre les sexes

Bien que l'influence sur les politiques et d'autres changements sociaux d'envergure contribuent à ce que les résultats de recherche profitent à un grand nombre de

personnes, la recherche écosanté est un moyen très efficace d'apporter des changements durables dans la vie des collectivités locales participant à la recherche et de documenter ces changements. Plusieurs des études de cas réunies dans ce livre portent sur la recherche qui a mené à l'amélioration de la santé et du bien-être des femmes, des enfants et des groupes sociaux défavorisés. Les sexospécificités et les autres distinctions sociales ont été prises en considération dans la plupart des études de cas, mais un sous-ensemble avait pour objet particulier la santé et les moyens de subsistance des femmes.² Au Malawi, les chercheurs (des femmes pour la plupart) ont passé énormément de temps auprès des villageoises pour comprendre leurs croyances et leurs pratiques en ce qui a trait à l'alimentation des enfants et aux problèmes de santé maternelle. Sans ce processus participatif ciblé, il est probable que l'amélioration de la santé infantile attribuée à ce projet ne se serait pas produite. De plus, il est possible que cette recherche puisse un jour aider les décideurs du Malawi à comprendre comment tirer parti de l'optimisation des récoltes (une des priorités majeures de l'agriculture) pour améliorer l'état nutritionnel.

La recherche menée en Amazonie brésilienne, qui avait pour objectif de réduire les problèmes liés à l'empoisonnement au mercure, montre comment certains projets ont su mettre à profit le leadership des femmes des collectivités à l'étude pour mieux comprendre les problèmes de santé. Cette étude, dans le cadre de laquelle des femmes ont participé avec enthousiasme et régularité à une enquête d'un an sur le régime alimentaire, indique que la consommation de fruits peut aider à réduire les effets néfastes liés à la consommation de poissons contaminés au mercure. D'autres études se sont intéressées aux sexospécificités. Les équipes de recherche sur la maladie de Chagas au Guatemala ont travaillé avec les femmes de la collectivité pour mettre au point un nouvel enduit de plâtre qui éloigne les vecteurs de la maladie, car ce sont les femmes qui sont traditionnellement chargées de garder la maison propre, ce qui inclut le plâtrage des murs. À Bebnine, au Liban, et à Yaoundé, au Cameroun, les chercheurs ont choisi de se pencher sur des programmes éducatifs destinés aux femmes afin de modifier les comportements de tous les membres du ménage pour aider à réduire les maladies d'origine hydrique.

Certaines études de cas font état de recherches qui ont grandement contribué à réduire les inégalités sociales qui exacerbent la dégradation de l'environnement. C'est le projet mené à Katmandou qui a donné lieu aux changements les plus spectaculaires à cet égard. Il a permis à des groupes antérieurement marginalisés (comme les bouchers ou les balayeurs de rue) de se faire entendre et leur a ouvert de nouvelles perspectives d'avenir, ce qui allait finalement transformer tout le secteur de la production de viande au Népal. Les relations entre les groupes se sont également améliorées dans les études de cas sur les communautés agricoles du Malawi, de l'Équateur (études sur la floriculture et sur les petites exploitations agricoles) et du Yémen.

²Malawi et Liban (diversité alimentaire); Amazonie brésilienne; Ouganda-Tanzanie (paludisme); et Équateur (floriculture).

Amélioration des incidences sur la santé

En fin de compte, l'amélioration de la santé est au cœur de la recherche qui met en application une approche écosystémique de la santé. La plupart des études de cas apportent des preuves convaincantes que la santé s'est améliorée grâce aux mesures et aux interventions fondées sur la recherche écosanté.³ Certaines études de cas portant sur les maladies infectieuses ont eu recours à l'estimation du recul des maladies à transmission vectorielle pour déterminer l'incidence des maladies sur les humains. Bien qu'il soit important de suivre de près l'amélioration des incidences sur la santé pour vérifier les répercussions positives des changements fondés sur la recherche écosanté, ces données ne reflètent pas toujours les progrès en matière de bien-être. Les études de cas font état de la recherche qui a mené à la réduction des diarrhées, des parasitoses, des maladies à transmission vectorielle, de déficiences cognitives et des troubles neurocomportementaux. Elles décrivent également des incidences comme l'amélioration de l'état nutritionnel et des indicateurs de santé maternelle. Cependant, les statistiques sur la santé ne suffisent pas à décrire les changements de comportement des populations – c'est-à-dire les nouvelles habitudes de vie au quotidien ou les nouveaux moyens de subsistance qui améliorent de manière tangible les autres déterminants de la santé et du bien-être (les indicateurs de santé physiologiques, sociaux et physiques) et aident à prévenir de futurs problèmes de santé.

La recherche écosanté permet d'atteindre de telles incidences favorables, car elle envisage sous un angle nouveau les rapports de dépendance entre la santé et les écosystèmes, ou à tout le moins sa relation avec les milieux dégradés. Cette nouvelle compréhension est manifeste dans les ménages touchés et les collectivités qui ont participé aux projets, et parfois parmi d'autres collectivités, acteurs et décideurs. Les chercheurs adoptent maintenant des approches systémiques multiscalaires pour s'attaquer à la mise au point d'outils et de méthodes permettant de mieux comprendre et de mesurer toutes les incidences de la recherche écosanté. Des chercheurs et des bailleurs de fonds comme le CRDI s'efforcent aussi de mieux comprendre la durabilité des améliorations et des changements, et d'évaluer comment la recherche écosanté contribue à renforcer la résilience des collectivités et leurs capacités de faire face aux nouveaux défis qui surgissent bien après qu'un projet a pris fin.

³Malawi – meilleurs résultats anthropométriques des enfants, meilleur poids à la naissance et amélioration des indicateurs de la santé maternelle; Équateur (Ecosalud) – réduction du nombre des empoisonnements graves aux pesticides; Équateur (floriculture et exploitation aurifère), Mexique (manganèse) et Amazonie (mercure) – réduction des problèmes neurocomportementaux liés aux pesticides ou aux empoisonnements aux métaux lourds; Népal – réduction de la prévalence de l'échinococcose; et Liban (Bebnine) et Cameroun (Yaoundé) – diminution des maladies diarrhéiques.

La recherche écosanté en pratique

La pratique de l'écosanté se définit par la prise en compte des activités sociales et économiques des populations et de l'état des écosystèmes dans lesquels elles habitent et qu'elles utilisent. Cela signifie habituellement qu'il faut amorcer l'enquête très en amont des causes immédiates des problèmes de santé – afin de pouvoir discerner et comprendre les racines d'un problème et d'examiner leurs interactions systémiques. La pratique de la recherche écosanté doit contourner la complexité. Elle s'efforce non seulement de rendre les événements compréhensibles, mais aussi de déterminer les leviers et les mécanismes autrefois occultés qui peuvent être utilisés pour améliorer considérablement les choses.

Les études de cas révèlent que les approches écosystémiques de la santé sont largement mises en pratique depuis le milieu des années 1990 jusqu'à aujourd'hui, la plupart des projets ayant commencé avant 2007. Elles illustrent les efforts déployés par les chercheurs en écosanté pour éviter les démarches dirigées uniquement par des experts et compter plutôt sur la coopération itérative et participative de multiples acteurs tout au de la recherche.

La recherche écosanté se caractérise aussi par une certaine tension entre (et la fusion de) la recherche et la mise en application. Les études de cas sont des applications typiques des approches écosystémiques de la santé et ressemblent à d'autres types de recherche appliquée, de recherche sur la mise en application et de recherche-action. Plusieurs éléments émergents des expériences présentées dans ce livre qui, pris dans leur ensemble, pourront éclairer la pratique de la recherche écosanté.

- L'écosanté est un domaine de recherche éclairé par une série de principes visant à améliorer durablement la santé humaine et l'état de l'environnement. La recherche apporte des connaissances et un éclairage qui orientent les initiatives locales. Elle entend aussi faire en sorte que les changements se produisent ailleurs que dans la collectivité locale visée par le projet – par exemple, de nouvelles politiques et pratiques à l'échelle régionale, nationale ou internationale. Pour y parvenir, il faut comprendre en quoi consistent le « système d'action » local (la participation des principales parties prenantes de la collectivité, du gouvernement local et du secteur privé, et les processus de discussion et de planification) et le « cadre d'action » officiel (les contextes institutionnels et organisationnels à l'échelle infranationale, nationale et internationale).
- La production de connaissances, dans le domaine de la recherche écosanté, résulte d'un processus participatif, multi-acteurs et intégré permettant de comprendre les facteurs systémiques (dans toutes leurs dimensions et à différentes échelles) d'un problème environnemental particulier lié à la santé. Outre les preuves scientifiques, les connaissances récemment acquises peuvent offrir de nouvelles perspectives sur des connaissances éprouvées.
- La mise en application des approches écosystémiques de la santé est une démarche itérative « d'apprentissage par la pratique ». Ce processus de recherche, illustré dans les études de cas de ce livre et brièvement présenté dans le premier chapitre, dépend en quelque sorte du parcours choisi. Bien que la recherche écosanté

puisse être amorcée à n'importe quelle étape, la plupart des expériences relatées ici débutent au moment de la conception participative. Bien que la recherche passe par plusieurs phases – conception, collecte de données, analyse, conclusions et action, à différentes échelles et à divers rythmes –, en règle générale, elle évolue d'une étape à l'autre de manière séquentielle et dans l'intention d'appliquer éventuellement les résultats à grande échelle.

- La recherche écosanté est tributaire des partenariats et des coalitions entre un grand nombre d'acteurs (parties prenantes de la collectivité, décideurs à divers niveaux, autres chercheurs, et divers organismes et institutions). Ces partenariats améliorent la recherche et mènent à la création de réseaux et de collaborations favorisant l'application et la mise en commun des résultats, et qui survivent souvent aux projets.
- Il faut aussi mettre l'accent sur les moyens de subsistance pour améliorer tant la santé humaine que la gestion des écosystèmes.

Les travaux qui recourent à une approche écosystémique de la santé peuvent donner lieu à des stratégies respectueuses de l'environnement, qui tiennent compte des réalités locales, favorisent les moyens de subsistance et l'équité en vue de s'attaquer aux problèmes de santé attribuables à la dégradation ou à la mauvaise gestion de l'environnement, ou aux changements environnementaux. Bien qu'en principe, la protection de l'environnement sous-tende la majorité des travaux de recherche présentés dans ce livre, il est étonnant que les études de cas ne traitent pas davantage des incidences sur les écosystèmes. La prise en compte des écosystèmes (leur qualité, leur fonctionnement et leurs répercussions sur la santé et les moyens de subsistance) est plus ou moins explicite dans les études de cas, notamment à l'étape de la conception ou de la conceptualisation, dans les descriptions des contextes, et parfois dans l'élaboration de diverses interventions. Par exemple, les projets sur la contamination au mercure en Amazonie, la pollution causée par l'exploitation aurifère en Équateur et la pollution au manganèse au Mexique, visaient aussi à déceler la présence des contaminants dans les écosystèmes. L'étude multi-pays sur la dengue en Asie décrit en détail l'écologie du vecteur des moustiques. L'écologie vectorielle est également étudiée dans les zones périurbaines à Cuba (dengue) et au Guatemala (maladie de Chagas) et dans un contexte agro-écosystémique en Ouganda et en Tanzanie (paludisme).

Cependant, la plupart des études des cas ne font pas explicitement mention de la dynamique écologique ou des changements environnementaux de plus grande envergure, ni de leurs répercussions sur les vecteurs, les animaux hôtes et la population. Par exemple, les berges de la rivière Bishnumati à Katmandou ont été restaurées, mais le projet n'a pas directement évalué les avantages écologiques plus vastes que pourrait comporter ce changement. Bon nombre des études consacrées à l'agriculture et à la santé considèrent certains aspects des agro-écosystèmes et leurs liens avec la santé. Mais peu d'entre elles mesurent l'état et le fonctionnement de l'écosystème, sauf s'il y a risque d'exposition ou menace à la santé humaine.

Un des objectifs des approches écosystémiques de la santé humaine est d'améliorer la santé chez les humains en assurant la pérennité et la salubrité des

écosystèmes, et pas seulement grâce à une meilleure gestion de l'environnement. De ce point de vue, l'étude de cas sur le mercure en Amazonie est l'un des projets les plus inspirants et exhaustifs que le CRDI ait soutenus. Elle a examiné le cycle du mercure dans l'écosystème, déterminé que le déboisement était la cause principale de la contamination et considéré les répercussions sur la qualité de l'eau et des aliments, et sur la santé des populations. En raison des contraintes d'espace dans le présent ouvrage, une partie de ces travaux n'est abordée que de façon sommaire. Mais, en général, les études de cas passent sous silence bon nombre des applications de l'approche écosystémique de la santé humaine. Cette lacune s'explique de plusieurs façons. Souvent, l'évaluation de l'état de l'écosystème et de ses habitants non humains n'a pas été prévue dans la conception du projet qui porte en priorité sur l'évaluation d'un problème de santé. La recherche peut cibler un « écosystème » comme l'élevage de la volaille, ou un bidonville, ou encore une région agricole aride. Comme ces écosystèmes sont fortement exploités et souvent très dégradés, ils n'offrent guère d'attrait intellectuel et ne constituent pas les sites les plus appropriés pour la recherche écologique. Parfois, même si les données ont été recueillies, on ne dispose pas de l'expertise, des outils ou des méthodologies voulus pour les utiliser correctement dans le cadre d'analyses combinées à des données sociales, économiques et sur la santé. Quoi qu'il en soit, il semble important pour qui a recours aux approches écosystémiques de la santé de déterminer quelles nouvelles leçons se dégagent de l'écologie et comment la recherche écosanté peut tirer le meilleur parti des données sur les écosystèmes. Ces considérations mettront en lumière des données probantes plus concluantes sur l'influence que peuvent exercer l'état et le fonctionnement des écosystèmes sur la santé et le bien-être humains, aujourd'hui et dans l'avenir.

Bien que diverses stratégies génératrices de revenus et axées sur les moyens de subsistance aient souvent découlé des mesures adoptées pour réduire l'exposition aux risques pour la santé liés à l'environnement et constitué la pierre angulaire des démarches axées sur l'amélioration de la santé, les études de cas de ce livre sont avares de renseignements sur les analyses économiques en bonne et due forme. Certains projets font mention d'analyses coûts-avantages de diverses interventions (plâtrage des murs pour la lutte contre la maladie de Chagas, stratégies de lutte contre le vecteur de la dengue en Asie). Dans d'autres cas, comme dans l'étude sur l'écosanté urbaine à Katmandou, les analyses économiques sont implicites dans la description du choix des activités et de la mise en œuvre des améliorations. Mais, puisque les moyens de subsistance (et par extension, la situation économique des ménages et des collectivités) sont indispensables à la mise en œuvre efficace et durable des interventions conçues dans le cadre d'un projet de recherche écosanté, il semble qu'il y ait un besoin manifeste (et une occasion) de renforcer les analyses économiques et l'argumentation de la recherche écosanté. Grâce à ces analyses, les chercheurs auront peut-être plus de poids auprès des décideurs pour les aider à systématiser les stratégies novatrices d'amélioration de la santé.

Le principe d'équité est généralement implicite dans la conception et la conduite de la recherche écosanté. Cependant, l'analyse sociale et sexospécifique reste superficielle dans la plupart des cas. Pour véritablement améliorer la santé et le bien-être

des femmes et d'autres groupes défavorisés de la société, une meilleure intégration des inégalités sociales et sexospécifiques aux considérations sur l'équité s'impose. Il importe aussi que les résultats de la recherche en fassent état de manière plus convaincante. De toute évidence, il faut mieux outiller ce domaine, car la documentation existante est insuffisante (voir quelques exemples au chapitre 1). De même, bien que la recherche décrite dans ce livre soit conforme aux pratiques et aux normes des divers pays sur le plan de l'éthique, de nombreuses dimensions de la recherche écosanté ne font pas l'objet d'un examen par un comité de révision déontologique. En tant que démarche de recherche éclairée par des principes profondément ancrés dans des considérations éthiques (en faveur d'un monde meilleur, en meilleure santé et plus équitable), la pratique de l'écosanté profiterait de l'organisation de nouvelles discussions et de la mise au point de plus nombreux outils qui permettraient d'anticiper et de gérer les tensions résultant de divergences en matière d'éthique.

Les leçons apprises

Cette collection d'études de cas offre une rare occasion de réfléchir tant sur les leçons apprises que sur certains des défis communs à la plupart des applications de l'approche écosystémique de la santé dans les pays en développement. Cette réflexion confirme l'importance d'une plus grande intégration à la recherche écosanté des analyses écologiques, économiques, sociales et sexospécifiques, mais on peut en dégager d'autres leçons.

La recherche écosanté, en tant que processus multi-acteurs itératif et intégré, demande temps, collaboration et compétences pour être efficace. À la lecture des études de cas, il semble que de nombreuses équipes de recherche aient souvent eu du mal à mettre en place un cadre de recherche systémique parfaitement intégré. Voilà pourquoi il est arrivé que la mise en application des approches écosystémiques de la santé débute par une étude parallèle des différents aspects d'un problème et qu'il ait été difficile par la suite de relier entre elles ces différentes composantes ou d'en tirer des conclusions. Les constatations de certaines des études de cas découlent de la construction intuitive des expériences du projet, incluant généralement des données défendables du point de vue scientifique. Cette démarche n'est pas aussi hérétique qu'il n'y paraît. La construction intuitive des connaissances et d'autres modes exploratoires de l'acquisition du savoir et du processus décisionnel clinique font régulièrement l'objet de débats dans les milieux médicaux (par exemple, Borrell-Carrió 2004; Pottier et Planchon 2011). Du fait de ses dimensions participative et transdisciplinaire axées sur la valeur, la recherche écosanté a beaucoup en commun avec le raisonnement clinique. Ce parallèle entre la recherche écosanté et le raisonnement médical a été mis en lumière par d'autres auteurs (Waltner-Toews 2004; Waltner-Toews et al. 2004).

Néanmoins, la recherche écosanté fait face à un défi de taille, car il lui faut mettre au point des outils et des méthodes plus perfectionnés afin de mieux intégrer les

diverses données et de produire des analyses systémiques plus rigoureuses. Il est essentiel que les conclusions tirées de la recherche écosanté puissent se fonder plus systématiquement sur des niveaux adéquats d'analyses rigoureusement intégrées. Il faut aussi pousser l'étude du processus décisionnel multi-acteurs au regard de la recherche écosanté – l'équivalent du débat sur le raisonnement clinique en médecine. Naturellement, à mesure que l'écosanté gagnera en maturité, la communauté de pairs de ce champ de recherche insistera pour qu'on recueille des données probantes encore plus convaincantes à l'appui des résultats publiés. De nombreuses équipes de recherche écosanté pourraient utiliser leurs données de manière plus efficace en organisant mieux l'intégration de la collecte et des bases de données à l'étape de la conception. Des liens analytiques et conceptuels plus explicites pourraient déjà être établis entre la production de connaissances et les interventions de la recherche écosanté. L'intégration des disciplines pourrait être plus souvent mise en avant au sein d'un processus participatif et continu, plutôt que d'attendre que la collecte des données soit terminée pour les réunir en vue d'atteindre un objectif unique. Le fait que les résultats de certaines études de cas n'aient pas encore été rendus publics est symptomatique du problème.

En même temps, comme en témoignent les expériences présentées dans ce livre, il y a conflit entre l'exécution de projets scientifiques rigoureux qui seront soumis à un examen par les pairs et la conduite d'interventions pratiques axées sur le développement communautaire. Les études de cas mettent en lumière des résultats techniques et expliquent comment ils ont été utilisés pour atteindre les objectifs de développement communautaire. Mais elles font état aussi de nombreuses autres activités axées sur le développement que les publications techniques passent sous silence. Pour la collectivité, la question de recherche n'est pas forcément prioritaire et les publications à comité de lecture peuvent sembler dénuées de pertinence. Pour remplir le contrat social inhérent à ce type de recherche et, à vrai dire, en tant que pilier des pratiques de recherche éthiques, le projet et ses ressources doivent aussi aller dans le sens des priorités et des intérêts de la collectivité en améliorant le bien-être de ses membres. La recherche écosanté peut en quelque sorte paraître illimitée, car son orientation évolue avec le temps. Par exemple, au Guatemala, le projet sur la maladie de Chagas a donné lieu à la mise au point de vaccins contre les maladies les plus courantes chez les volailles, une mesure demandée par la collectivité, mais qui n'avait rien à voir avec les démarches visant à comprendre ou à lutter contre la maladie de Chagas, même si la recherche de signes de cette maladie chez les poulets (sans résultat puisque les poulets peuvent héberger la maladie, mais ne pas la transmettre) et de la présence de vecteurs était pertinente. De même, les responsables du projet sur l'extraction et le broyage de pierre en Inde ont fourni des évaluations de la santé et des conseils sans aucun lien avec les problèmes de santé au travail. Il existe de nombreux autres exemples de ce phénomène dans la recherche au service du développement qui vise à répondre aux besoins des collectivités et à améliorer leurs conditions de vie et leur bien-être. La participation des collectivités amplifie les attentes et exige une approche plus vaste que celle qui est adoptée par la recherche habituelle dans le domaine de la santé ou des sciences naturelles. Les équipes

de projet peuvent alors se heurter à des dilemmes éthiques ou être submergées par les efforts requis pour améliorer la vie des gens qui souvent vivent dans des conditions lamentables. De nombreux projets de recherche écosanté réussissent justement parce que les parties prenantes consentent à ces efforts dans le but d'apporter des changements durables. Toutefois, les travaux de recherche peuvent (et doivent) produire des données probantes solides et crédibles pour qu'on puisse passer plus rapidement à l'action.

La recherche écosanté est une démarche itérative, dynamique et adaptative, qui produit une abondance de données. Les expériences, les tests, les réussites et les échecs de ce processus sont riches d'enseignement. Bien qu'en règle générale, les constatations d'ordre technique soient publiées dans des revues scientifiques à comité de lecture, ce n'est pas toujours chose courante de prendre pleinement en compte les nombreux résultats de la recherche écosanté (points de vue exprimés grâce à la conception participative de la recherche, démarches intégrées en matière de production de connaissances, élaboration d'interventions de développement, influence sur les politiques, création d'un capital social et autres résultats plus indirects). Les enseignements tirés de l'évaluation évolutive (Patton 2010), de la théorie du changement⁴ (Weiss 1995; Connell et Kubisch 1995), de la cartographie des incidences (Earl, Carden et Smutylo 2001) et, plus généralement, de l'évaluation de la recherche universitaire et de l'application des connaissances, peuvent aider le domaine de l'écosanté à consigner les résultats de manière systématique.

La diffusion et la communication, quels qu'en soient l'étendue et le caractère novateur, ne peuvent garantir que les résultats de recherche seront adoptés ailleurs que là où se déroule le projet. La systématisation des résultats est un défi, qu'il s'agisse de les diffuser à divers paliers de gouvernement ou de les appliquer à grande échelle à d'autres milieux géographiques ou à d'autres thèmes. La recherche écosanté peut aider à le relever. Il serait utile que les praticiens de ce domaine soient tenus au courant des démarches fructueuses en matière de systématisation des résultats et qu'ils puissent mieux comprendre les conjonctures favorables à l'adoption et au retentissement accru des résultats de recherche.

La constitution de l'écosanté

Les expériences présentées dans ce livre ne représentent que quelques exemples de l'application d'une approche écosystémique de la santé et du domaine plus vaste qu'est l'écosanté. Pourtant, cette série d'études de cas, relativement restreinte, met en lumière des pratiques communes qui, considérées dans leur ensemble, permettent déjà d'éclairer la définition de ce qu'on entend par la pratique. Une pratique définie, commune à un groupe de pairs, ainsi que des principes, un langage et des objectifs

⁴De nombreux documents de référence et ressources sont disponibles sur ce site : www.theoryofchange.org.

communs, aident à définir un domaine de recherche. Évidemment, des débats sur la théorie et les méthodologies ont également lieu dans le cadre de la recherche écosanté, mais une discussion plus approfondie dans des tribunes évaluées par les pairs aiderait ce domaine à progresser. Il n'est pas nécessaire que ces tribunes suivent les règles établies pour les forums scientifiques habituels, même si une revue de réputation internationale comme *EcoHealth*, bien qu'elle ne soit publiée qu'en anglais, continue d'offrir un encadrement solide pour certains de ces débats. Les praticiens et théoriciens de l'écosanté ne profitent pas encore pleinement des nouvelles technologies de l'information et de la communication, qui pourraient fournir des plateformes plus dynamiques et mieux intégrées, susceptibles d'alimenter le débat sur la définition de ce champ de recherche.

Une communauté internationale, interdisciplinaire, dynamique et active, de chercheurs et d'autres parties prenantes, incluant également des décideurs bien informés, est essentielle pour assurer l'avenir de l'écosanté en tant que domaine de recherche. Cette communauté est nécessaire à la mise en commun et à la remise en question des idées, des outils et des méthodes de recherche qui puissent être examinés par les pairs. Les membres de cette communauté forment déjà de nouveaux étudiants, assistants à la recherche et autres universitaires. Grâce aux communautés de praticiens, à d'autres réseaux écosanté et à des groupes d'étudiants, le domaine prend de l'ampleur. Les approches écosystémiques de la santé sont de plus en plus connues et utilisées, notamment par des universitaires et des représentants des collectivités, ainsi que par des organismes gouvernementaux et des organisations non gouvernementales. L'International Association for Ecology & Health (www.ecohealth.net), récemment créée, est une autre tribune qui favorise les débats et la participation à l'échelle internationale.

L'écosanté fait partie intégrante d'un domaine de pratiques intégrées et transdisciplinaires en pleine croissance, dont certaines sont évoquées au chapitre 21. L'intérêt actuel qui se cristallise autour d'idées comme celle qui a donné naissance à l'initiative One Health ou la santé mondiale à laquelle s'intéressent de près des organismes multilatéraux et des gouvernements, de même que la demande de démarches intersectorielles pour remédier à la vulnérabilité de la santé humaine face aux changements climatiques, sont révélatrices de cette tendance croissante. Dans le secteur privé, la pensée intégrative est reconnue comme une contribution nécessaire à l'innovation et à la prise de décisions (Martin 2007). En matière de développement international, l'innovation est également liée à l'intégration, à la participation multi-acteurs et aux interventions visant à obtenir des résultats plus équitables et durables (STEPS Centre 2010).

Le domaine de la recherche, de l'éducation et de la pratique écosanté apporte à la science, et à la recherche au service du développement en particulier, une contribution précieuse dont elles avaient grand besoin. Ce domaine, comme d'autres démarches auxquelles ont recours les universitaires et les pratiques spécialisées, exige l'élaboration d'un corpus de connaissances dont les applications doivent être soutenues par des praticiens compétents et bien formés. Compte tenu des points forts de l'écosanté et des défis que pose ce domaine, voici quelques champs d'activité qui contribueront au progrès de la recherche écosanté.

Des données probantes plus concluantes et une vaste base de connaissances

La recherche écosanté produit des résultats crédibles, mais pourrait tout de même bénéficier de données plus solides. De toute évidence, il s'agit là d'un domaine prioritaire pour la communauté internationale des pairs, toujours plus nombreuse. Il est possible d'obtenir des données probantes plus concluantes et une base de connaissances plus vaste – et plus accessible – en veillant à la rigueur scientifique, à l'intégration des disciplines et des types de connaissances, à la reproduction et à la valeur probante des données, et à la mise au point d'outils et de méthodologies plus perfectionnés favorisant une intégration et des analyses plus rigoureuses. Puisque ce domaine est fondé sur la transdisciplinarité et l'appropriation de différentes perspectives, il est plus facile de faire en sorte que les considérations d'ordre écosystémique tiennent plus justement compte de l'écologie dans les écosystèmes. Les domaines de l'économie de la santé et de l'environnement peuvent fournir l'expertise économique voulue. Le recrutement d'experts en modélisation de systèmes complexes, entre autres, peut contribuer à améliorer les outils nécessaires à la conception des études écosanté et à l'analyse intégrée des données.

Communication, mise en commun et diffusion des connaissances

Les débats et les autres moyens utilisés pour la collecte et l'analyse des données, la mise en commun des connaissances, de l'information et des modèles de pratique sont utiles à tous les domaines de recherche. Certains chapitres de ce livre explorent les avantages considérables qui peuvent être tirés aussi de la collaboration et des échanges. Les communautés de praticiens en écosanté et d'autres réseaux sont bien placés pour faciliter les débats à venir. Les nouveaux médias et les nouvelles technologies aident à consigner, à présenter et à diffuser une vaste gamme de résultats en plus de favoriser une plus grande mutualisation des connaissances. Outre l'importance de bien faire connaître les activités et les résultats de la recherche écosanté, l'occasion s'offre d'établir des liens plus efficaces entre ce domaine et les systèmes d'innovation, soit les systèmes nationaux et internationaux qui associent recherche, élaboration des politiques et application des résultats.

Instaurer une culture de suivi et d'évaluation

La nature participative, transdisciplinaire et itérative de la recherche écosanté complique parfois les activités sur le terrain. Il est généralement difficile pour les membres des équipes de recherche de se tenir au courant des résultats et de l'évolution des travaux, des interventions et des positions des parties prenantes. Cultiver la pensée évaluative dans le cadre de la recherche écosanté peut aider à rétablir l'ordre

et à donner un sens à un processus parfois déroutant. Si elle n'évalue pas les résultats proprement dits, la pensée évaluative peut aider les équipes de recherche à comprendre ce qui découle des projets (constatations et action), ce qui change et pour quelles raisons. Le processus d'enquête peut ainsi être structuré de manière à établir les moments opportuns pour faire le point sur les nouvelles connaissances produites par la recherche; ce que cela peut signifier pour les parties prenantes, les décideurs, les autres chercheurs; et l'orientation du processus de recherche même. Le suivi et l'évaluation fournissent des données, des méthodologies et des outils qui permettent de mieux consigner les résultats de processus comme la recherche écosanté. Tant la cartographie des incidences que l'évaluation évolutive dont nous avons fait mention précédemment sont des domaines prometteurs, comme l'ont montré les récentes applications de la recherche écosanté.

Renforcer les capacités et la communauté des pairs

La formation des étudiants diplômés et d'autres universitaires est un des aspects fondamentaux de n'importe quel domaine de recherche, et l'écosanté se démarque à cet égard. Les communautés de praticiens en écosanté ont formé des centaines de diplômés et d'autres professionnels, dont certains ont ensuite obtenu des postes d'enseignants universitaires ou de conseillers scientifiques auprès de ministères. Les membres de cette nouvelle génération de chercheurs sont de plus en plus reconnus pour leurs compétences transdisciplinaires et travaillent aujourd'hui au sein d'organismes internationaux et auprès de bailleurs de fonds. Il faudra offrir aux parties prenantes et aux responsables des politiques l'occasion de participer plus activement aux programmes de formation en écosanté et d'étoffer davantage la formation des étudiants. L'exposition aux idées de la recherche écosanté permet à ces intervenants d'apprendre et de se réaliser, peut-être en contribuant eux-mêmes à mettre l'écosanté en pratique dans d'autres cadres et pour résoudre de nouveaux problèmes.

Le domaine de recherche qu'est l'écosanté se prête à la collaboration. Les mécanismes et activités grâce auxquels les chercheurs, les parties prenantes, les responsables des politiques et les praticiens peuvent échanger idées, connaissances et information, créer des occasions d'apprentissage individuel et collectif et nouer des relations de travail fructueuses, sont essentiels à l'essor éventuel de ce domaine. Les communautés de praticiens et d'autres réseaux peuvent favoriser la formation de partenariats Nord-Sud et Sud-Sud qui non seulement renforcent les capacités, mais aident à réunir les ressources – humaines, financières et en matière de leadership – dont l'écosanté a besoin pour prospérer.

Systématiser les résultats et agir en amont

De nombreux travaux en écosanté contribuent à des réalisations qui transcendent la portée des projets locaux. Le passage à grande échelle pose des défis, mais, de plus en plus, la recherche écosanté atteint un degré de maturité et de sophistication tel

qu'elle est en mesure de les surmonter. Cependant, les outils, les techniques et les plateformes publiés, qui permettraient cette mise à l'échelle, font défaut. Plus l'incidence souhaitée est décalée par rapport à la portée du projet, plus grande est la difficulté d'apporter des changements durables, car les facteurs de ce changement sont eux aussi plus lointains. Pour que des changements puissent se produire, la recherche écosanté peut devoir s'appuyer sur l'économie, l'administration publique et l'économie politique autant qu'elle fait appel à la santé publique, à l'écologie et aux sciences de l'environnement. Outre une collaboration étroite avec les décideurs et les responsables des politiques, la recherche écosanté doit s'engager officiellement dans les processus d'élaboration des politiques. Le domaine pourrait ainsi être renforcé par les contributions d'experts pertinents et l'expérience en sciences politiques.

L'écosanté comporte un sous-domaine entier où il serait opportun que l'on entreprenne de nouvelles recherches pour comprendre en quoi la coresponsabilité des gouvernements, du secteur privé et des parties prenantes de la société civile serait profitable à la santé humaine et à la pérennité de l'environnement, et comment cette responsabilité partagée en vue de la résolution des problèmes peut aller au-delà de la portée immédiate du projet pour trouver des applications plus vastes. Les chefs de file de la pratique et de la recherche écosanté, les communautés de praticiens et d'autres réseaux peuvent exercer des pressions, partager et soutenir l'effort souvent nécessaire pour augmenter l'incidence de la recherche écosanté. La participation de ces dirigeants et de ces réseaux aux processus décisionnels, de l'échelle locale à l'échelle internationale, peut contribuer à façonner ces processus afin qu'ils intègrent davantage les résultats de recherche et, en définitive, à instaurer une culture, chez les responsables des politiques, qui les incite à recourir aux données probantes issues de la recherche.

Au fil des ans, les concepts et les idées qui s'articulent autour de l'inévitable rapprochement entre la santé humaine et l'état de l'environnement, et la nécessité de relier le milieu de la recherche aux collectivités locales et aux processus décisionnels, font désormais partie intégrante de la pratique – une pratique qui a permis aux chercheurs de constituer le domaine de l'écosanté. Le CRDI a soutenu l'apport de chercheurs de pays en développement, et d'autres, œuvrant dans ce domaine. Mais surtout, il a instillé dans ce champ de recherche les principes de la pensée systémique, de la transdisciplinarité, de la participation, de la durabilité, de l'égalité et du savoir à l'action. C'est ainsi que la recherche fondée sur les approches écosystémiques de la santé a pu contribuer à l'amélioration de la santé et du bien-être des populations partout dans le monde.

Parties prenantes de ce domaine en pleine expansion, les praticiens de l'écosanté sont bien placés pour faire avancer la recherche de sorte qu'elle puisse relever un plus grand nombre des défis – anciens et nouveaux – que posent l'environnement et la santé. Les projets présentés dans ce livre démontrent que l'écosanté est un domaine novateur et modulable tant sur le plan des pratiques que des résultats. Mais les principes et les composantes d'une approche écosystémique de la santé ne sont pas nouveaux. Ils s'appuient sur les connaissances et la compréhension de nombreux autres domaines. La notion selon laquelle la santé humaine est tributaire de la

salubrité des écosystèmes est très ancienne. Elle fait partie des croyances des peuples autochtones du monde entier, on la retrouve dans les écrits d'Hippocrate qui remontent à 2 500 ans et dans les croyances et les écrits anciens de nombreuses autres cultures. L'innovation tient à la manière dont ces éléments, principes et approches sont réunis.

Les expériences de ce livre montrent à l'évidence que les praticiens de l'écosanté font face à de nombreux défis techniques, notamment, lorsqu'ils tentent de produire des données probantes plus concluantes et de faire en sorte que la recherche ait des répercussions plus importantes et durables sur des problèmes épineux, multidimensionnels, chargés de valeur et qui semblent insolubles. Il est clair aussi que ce domaine s'enracine profondément sur tous les continents, et que les contacts et la collaboration entre les praticiens s'intensifient. La recherche écosanté est au diapason des dernières tendances de la réflexion sur l'innovation et le développement international, et en mesure d'influer sur les programmes nationaux et internationaux axés sur la salubrité de l'environnement.

Voilà qui est de bon augure dans un monde où il est inacceptable qu'un aussi grand nombre de personnes vivent dans la pauvreté, dans des écosystèmes dégradés, soient accablées d'une charge de morbidité indûment élevée et n'entrevoient que trop peu de possibilités de changement. L'écosanté peut aider à trouver de meilleurs moyens, plus durables, de s'attaquer aux graves problèmes environnementaux qui se répercutent sur la santé et le bien-être humains, qu'il s'agisse des changements climatiques mondiaux, de la perte de biodiversité ou de la gestion des catastrophes naturelles aux répercussions de plus en plus lourdes. Il reste beaucoup à faire pour assurer la santé des populations et faire en sorte qu'elles aient des moyens de subsistance plus équitables et plus productifs, et qu'elles puissent compter sur la salubrité et la pérennité des écosystèmes, maintenant et pour les générations futures. Tout indique que la recherche écosanté est un domaine prêt à relever ce défi.

Bibliographie

- Borrell-Carrió, F., Suchman, A.L., et Epstein, R.M. (2004). « The Biopsychosocial Model 25 Years Later: Principles, Practice, and Scientific Inquiry », *Annals of Family Medicine*, vol. 2, n° 6, p. 576–582.
- Carden, F. (2009). *Des connaissances aux politiques : Tirer le meilleur parti possible de la recherche en développement*. Presses de l'Université Laval (Québec) et Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Canada. <http://www.idrc.ca/FR/Resources/Publications/Pages/IDRCBookDetails.aspx?PublicationID=66>.
- Connell, J.P., et Kubisch, A. (1995). « Applying a Theory of Change Approach to the Evaluation of Comprehensive Community Initiative », dans Connell, J.P., Kubisch, A.C., Schorr, L.B., et Weiss, C.H. (dir.), *New Approaches to Evaluating Community Initiatives, Volume 1: Concepts, Methods, and Contexts*. The Aspen Institute, Washington, DC, É.-U.
- Earl, S., Carden, F., et Smutylo, T. (2002). *La cartographie des incidences : Intégrer l'apprentissage et la réflexion dans les programmes de développement*. Centre de recherches pour le développement international, Ottawa, Canada. <http://www.idrc.ca/FR/Resources/Publications/Pages/IDRCBookDetails.aspx?PublicationID=117>.

- Martin, R.L. (2007). *The Opposable Mind: How Successful Leaders Win through Integrative Thinking*. Harvard Business School Press, Boston, MA, É.-U.
- Patton, M.Q. (2010). *Developmental Evaluation: Applying Complexity Concepts to Enhance Innovation and Use*. Guilford Press, New York, NY, É.-U.
- Pottier, P., et Planchon, B. (2011). « Les activités mentales au cours du raisonnement médical diagnostique », *La Revue de Médecine Interne*, vol. 32, n° 6, p. 383–390.
- STEPS Centre (Social, Technological and Environmental Pathways to Sustainability Centre) (2010). *Innovation, Sustainability, Development: A New Manifesto*. STEPS Centre, Brighton, R.-U. http://anewmanifesto.org/wp-content/uploads/steps-manifesto_small-file.pdf.
- Waltner-Toews, D. (2004). *Ecosystem Sustainability and Health: A Practical Approach*. Cambridge University Press, Cambridge, R.-U.
- Waltner-Toews, D., Kay, J., Tamsyn, P.M., et Neudoerffer, C. (2004). « Adaptive Methodology for Ecosystem Sustainability and Health (AMESH): An Introduction », dans Midgley, G., et Ochoa-Arias, A.E. (dir.), *Community Operational Research: Systems Thinking for Community Development*. Kluwer and Plenum Press, New York, NY, É.-U.
- Weiss, C. (1995). « Nothing as Practical as Good Theory: Exploring Theory-based Evaluation for Comprehensive Community Initiatives for Children and Families », dans Connell, J.P., Kubisch, A.C., Schorr, L.B., et Weiss, C.H. (dir.), *New Approaches to Evaluating Community Initiatives, Volume 1 : Concepts, Methods, and Contexts*. The Aspen Institute, Washington, DC, É.-U.

Index

A

Abattage, 221
Abeilles maya, 175
Abeywickreme, W., 193
Acétylcholinestérase érythrocytaire [AChE],
69, 72–74
Aedes aegypti, autres moustiques, 183, 193
Agitation sociale, 69
Agriculture
brûlis, 129–131
petits exploitants, 41, 67
pluvial (zone agricole), 83, 86, 115
vulgarisation, 53
Agriculture durable, 55–58, 123–131
Agro-écosystème, 38, 53–55, 57–58, 84, 86,
158–159, 161–162, 165, 169
Agroforesterie, 130
Aires de reproduction des moustiques,
157, 160, 164, 167, 186, 187, 190
Air, qualité de l'air, 3, 14, 113, 114, 117, 119,
209, 211, 239, 285, 286
Alcool, 41
Al-Hakimi, A., 79–90
Allen, T.H.F., 9
Amalgames, 136
Amazonie, 14, 23, 95–97, 123–131, 261, 286,
287, 290, 291
AMESH. *Voir* méthode adaptable pour les
recherches sur la durabilité des
écosystèmes
Analyse des intervenants, 15, 25, 101, 196,
200, 218
Analyse sociale et sexospécifique, 19
Andes, 53, 68
Animaux, bétail, 159, 163
Années de vie ajustées en fonction de
l'incapacité (AVAI), 215

Anopheles arabiensis, 163
Anopheles gambiae, 164
APEIR. *Voir* Partenariat de recherche sur les
maladies infectieuses émergentes en
Asie
Application des connaissances, 19, 20, 26, 54,
163, 167, 269, 294
Aquaculture, 7, 165–167
Arachide, 41, 42
Arsenic, 136, 142
Arunachalam, N., 193, 196
Assainissement, 3, 16, 115, 151, 186, 194,
209, 222–224, 234, 235, 237, 240–244,
247–251, 265
Associations d'agriculteurs, 47, 49
Atténuation de la pauvreté xx, 90, 161
Autlán, 99, 101, 105–107
Autochtone
mestizo, 67, 74
population, groupes autochtones, 54, 67,
74, 76, 199
Autoévaluation, 56, 59
Autonomisation des collectivités, 2, 139,
144–145, 282–284
AVAI. *Voir* Années de vie ajustées en fonction
de l'incapacité
Ayala, V., 171–180
Azolla filiculoides, 164

B

Bacillus thuriangiensis, 166
Balakrishnan, K., 111–121
Barriga, R., 135–146
Bassin de la rivière Granobles. *Voir* Équateur
Bassin de Mingoa. *Voir* Cameroun
Batal, M., 79–90

- Bazzani, R., 151–154
 Bebnine. *Voir* Liban
 Berti, P., 41–49
 Bétail, vaches, 159, 163, 166
 Betancourt, Ó., 135–146
 Betancourt, S., 135–146
 Bidonvilles, 16, 210, 211, 239, 240, 283
 Bioaccumulation, 127
 Biodiversité, 38, 84, 88, 89, 108, 299
 Biomarqueurs de l'exposition au mercure, 127
 Boelen, C., 272
 Boischio, A., 95–98
 Bonatsos, C., 41–49
 Bopp, J., 12
 Bopp, M., 12
 Boyer, E.L., 268
 Branches, F., 124, 128
 Breilh, J., 67–76
 Brésil (ou Amazonie)
 Belem, 123
 Brasília Legal, 124, 125, 129
 Cameté, 126
 Itaituba, 124
 Madeira, 123
 Rivière Tapajos, 123
 Santarém, 124, 125
 São Luis do Tapajos, 123, 125, 129
 Brown, V. 272
 Broyage de la pierre, 97, 111–121
 Buffles, 216, 221
 Burundi, 157
 Bustamante, D.M., 171–180
- C**
- Cadre, 2, 4, 7, 10, 13, 14, 21–27, 39, 55–60, 68, 76, 83, 86, 88, 89, 101, 107, 114, 118, 120, 121, 125, 128, 138, 140, 144, 153, 154, 160, 162, 165, 168, 176, 178, 179, 187, 190, 194–199, 203, 204, 213, 220, 223, 229, 231, 241–243, 247, 250, 255, 256, 259, 260, 261, 265, 266, 268, 282, 283, 285, 287, 289, 291, 292, 295–297
 Cadre de travail Prism, 7, 22, 23, 107, 194, 186, 199, 204, 292
 Cadre DPSEEA, 22
 Cadre éco-bio-social, 195, 199, 204
 Cadres juridiques, 21
 Cambodge, 266, 271
 Cameroun, 16, 211, 239, 240, 244, 247, 258, 282, 285–287
 Campagne d'éradication des vecteurs, lutte antivectorielle, 152
 Canada, 1, 8, 63, 70, 76, 215, 226, 258, 260, 264, 266, 271, 272, 274
 Capital social, 58, 60, 225, 266, 284, 294
 Carrières, 3, 99, 112, 120, 282
 Cartographie, carte de l'écosystème, 2, 19, 22, 27, 100, 138
 Cartographie des incidences, 13, 20, 21, 294, 297
 Castro, X., 171–180
 Centre international de la pomme de terre (CIP), 39
 Centre national de recherches sur les zoonoses et l'hygiène alimentaire (NZFHRC), Népal, 215–226
 Céréales
 blé, 79, 88, 89
 maïs, 43–45, 47
 orge, 88, 89
 sorgho, 89
 Cestodes. *Voir* Échinococcose; parasites entériques; ténia
 CGIAR. *Voir* Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale
 Changement de comportements, 216
 Changement environnemental, 3, 5, 10, 27, 38, 69, 151, 194, 209, 220–221, 290
 Changement, modification des politiques, 2, 26, 63, 131, 285, 286
 Charron, D.F., 1–28, 255–277, 281–299
 Charte d'Ottawa, 6
 Chine, 216, 266, 271
 Chione, E., 41–49
 Chitaya, A., 41–49
 Ciguatera, 15
 CIP. *Voir* Centre international de la pomme de terre
 Circulation routière, 104
 Classe sociale, 17
 Climat, changement climatique, extrêmes climatiques, 3–5, 10, 11, 18, 38, 49, 71, 80, 83, 152, 158, 194, 295, 299
 Code international de conduite pour la production de fleurs coupées, 75
 Cole, D.C., 53–64
 Collaboration, 63, 84, 88, 125, 126, 174, 247, 255, 257, 296, 297
 communautaire, 88, 125, 126
 Commercialisation, 55, 63, 85, 284
 Commission mixte internationale, 8
 Communauté de praticiens
 Afrique de l'Ouest (CoPES-AOC), 258
 avantages, 115, 274

- Communauté de praticiens en écosanté au Moyen-Orient et en Afrique (CPE-MOAN), 258
- Communauté de praticiens en écosanté de l'Amérique latine et des Caraïbes (CPE-ALC), 258–263, 272, 273
 - communauté, 259, 264, 268
 - CoPEH-Canada, 258, 264
 - coûts, 115, 273, 274
 - définition, 259
 - domaine, 259, 268
 - évaluation, 202
 - évolution, 126, 257
 - fonctions principales, 257
 - formation, 260, 266
 - pratique, 259, 264, 268
 - structure, 260
- Communauté de praticiens au Canada, 264
- Communication, 13, 21, 59, 72, 101, 104, 120, 128, 185, 260, 269, 272, 273, 285, 294
- Complexité, systèmes complexes, 9, 11, 22, 84, 89, 107, 228, 257, 267, 272, 286, 289, 296
- Compost, 202, 222, 247
- Conception participative, 24, 290
 - processus de recherche écosanté, 13, 23, 26, 282, 289
- Conflit, 13, 17, 107, 212, 227, 231
- Conflit au sujet des terres, 80
- Conservation
 - biologie, 10
 - médecine, 10, 27
- Consommation de drogues, 69
- Consommation de fruits, 129
- Consommation de poisson, 97, 123–131, 141, 143
- Constitution du domaine, éducation
 - en matière de constitution de domaines, 255–277
- Contamination de l'environnement, 246
- Coopératives, 85
- CoPEH-Canada, 258
- Cotorro, 153
- Croissance économique, 67, 95
- Cuba, 15, 153, 183–185, 187, 190, 265, 285, 290
- Cueva, E., 135
- Culture du riz en terrain irrigué, 165
- Culture intercalaire, 41, 86, 89
- Cultures alimentaires locales, 39, 84
- Cultures de rente, 38, 80
- Cultures traditionnelles, 53
- Cyanure, 136, 138, 144–145
- D
- Dakishoni, L., 41–49
- DDT, 20
- Déchets, 38, 105, 108, 145, 186, 198, 200, 202, 210, 211, 216–218, 221–223, 228, 231, 240, 244, 247–248, 252, 265
 - gestion, 38
- Déclaration d'Alma-Ata, 14
- Déforestation, déboisement, 3, 127, 129, 130, 152, 291
 - à des fins agricoles, 127
- Dengue, 23, 151–154, 183–190, 193–204, 258, 285, 290, 291
 - épidémie, 184, 185
 - système intégré de surveillance de la dengue, 184–189
- Dengue hémorragique, 152, 183, 184, 199, 200, 203
- Déterminants de la santé, 4–7, 17, 211
- Déterminants sociaux de la santé, CDSS, 4, 7, 17
- Développement communautaire, 153, 176, 179, 198, 216, 218, 220, 225, 227, 250, 282–284, 293
- Développement durable, 1, 4, 8–9, 16, 17, 90, 281, 284
- Díaz, C., 183
- Dioxyde de soufre, 105
- District de Mvomero, 158, 160, 162
- Diversité alimentaire, 39, 45, 48, 79–90, 287
- Droits
 - droits à la santé, 75
 - droits des agriculteurs, 60
 - droits humains, 5
- Du savoir à l'action, 97, 268, 269, 282, 285, 298
- Dyslipidémie, 87
- E
- Eau
 - approvisionnement, 80, 83, 189, 194, 198, 203, 245, 249, 286
 - assainissement, 224, 241
 - diarrhées transmises par l'eau, 151
 - eau potable, 3, 18, 23, 138, 141, 144, 145, 210, 211, 227, 230, 232–233, 234, 236, 240, 243–247, 249–250
 - échantillon, 229, 232–233, 241–242, 242, 246, 246, 249
 - entreposage, stockage, 159, 164, 167, 168, 186, 187, 199, 203, 231, 233–234, 243, 246, 250, 282

- Eau (*cont.*)
 gestion de l'eau, 8, 38, 166, 167, 201
 politiques d'approvisionnement, 83
 qualité, 4, 23, 209, 211, 227, 228,
 230–234, 241, 243, 244, 246, 247,
 250, 258
- Eau potable, 3, 18, 23, 138, 141, 144, 145,
 210, 211, 230, 232, 233, 236, 240,
 243–250
- Échelle, 3, 10, 11, 26, 54, 55, 62, 88, 97, 112,
 135–138, 180, 175, 200, 209, 263, 276,
 285, 286, 289, 297, 298
- Échinococcose, 215, 220, 288
- Échinocoque, 225
- École nationale supérieure polytechnique,
 Cameroun, 239
- Écologie, 5–9, 11, 101, 130, 151–154, 162,
 185, 195, 198, 259, 290, 291, 295,
 296, 298
- Écologie des maladies, 5, 162
- Écologie des vecteurs, 152, 290
- Écologie du vecteur, 154, 195, 198, 290
- Écologie humaine, 8, 198
- Économie politique (en recherche écosanté),
 70, 298
- Écosanté
 création d'un domaine, 256, 257, 266, 270
 définition du domaine, 5–7, 270
 principes, 2, 7, 10–19, 25, 27, 70, 194,
 255, 256, 267–269, 276, 289,
 292, 298
 revue, 7, 256
- Écosystème
 changement, 3
 intervention, 154, 166, 174, 177, 198, 199
 services, 4, 7
 santé, 7, 22, 27, 70, 85, 89, 108, 112, 216, 225
- Éducation, 1, 6, 7, 10, 17–19, 47, 48, 56, 62,
 63, 96, 100, 140, 143, 166–167, 183,
 185, 188, 210, 212, 214, 216, 219, 224,
 230, 248, 263, 273, 275, 281, 287, 295
- Ekwendeni. *Voir* Malawi
- Élaboration des politiques, 21, 160, 285, 286,
 296, 298
- Électrification, 144
- Élevage, 159
- El-Fattal, L., 37–39
- EM. *Voir* Évaluation des écosystèmes pour le
 millénaire
- Émergence des maladies, 154, 266
- Émigration, 178
- Empoisonnement aux pesticides, 38, 57, 58,
 62, 265
- Engrais, 37, 39, 41, 44, 49, 53, 80,
- Enquête sur les connaissances, attitudes et
 pratiques (CAP), 172, 174, 176, 177,
 194, 200
- Épidémiologie, épidémiologique, 8, 19,
 54, 57, 76, 97, 100, 101, 108, 114,
 129, 158, 161, 162, 168, 184–186,
 216, 240
- Équateur, 3, 5, 14, 23, 38, 39, 53–64, 67–76,
 95–109, 135, 258–261, 263, 265, 271,
 272, 281–285, 290
- Cananville, 71, 73, 74
- Cangahua, 68
- Cayambe, 68, 69, 72
- Chimborazo, 54, 57, 58, 59, 61, 62
- exploitation aurifère, 23, 96, 97, 135–145,
 258, 261, 288, 290
- floriculture, 67, 69, 74, 284, 287
- Gramadal, 136–140, 143, 144
- horticulture, 53, 67
- Las Vegas, 136–140, 143, 144
- Portovelo, 135, 136, 139–145
- Province de Carchi, 54, 57, 61
- Puyango Viejo, 136, 140, 144
- San Isidro, 71, 74
- Services municipaux de gestion
 environnementale, 145
- Tungurahua, 54, 61
- Zaruma, 135–145
- Équipe de recherche agricole, 42, 43, 47, 48
- ERP. *Voir* Évaluation rurale participative
- Espino, F., 196
- Étape de systématisation (en recherche
 écosanté), 26
- Étape du développement des connaissances, 25
- Éthique, 9, 16, 17, 20, 25, 26, 43, 268,
 292–293
- Ethnographie, ethnographique, 87
- Etoga, S.M., 239
- Étude cas-témoin, 19
- Étude sur les groupes, 250
- Évaluation des écosystèmes pour le millénaire
 (EM), 4, 5, 22
- Évaluation de l'exposition, 97
- Évaluation des risques chimiques, 96
- Évaluation multi-critères, 13
- Évaluation neurocomportementale, 72
- Évaluation participative en milieu urbain, 218
- Évaluation rurale participative (ERP), 14, 86
- Examens neurologiques, 128
- Exploitation des ressources naturelles, 95, 98
- Exploitation minière, 15, 21, 23, 95–97,
 99–109, 123, 126, 130, 135–145,
 234, 261, 286, 290
- argent, 135, 136

emploi, 95, 106, 111
 lois nationales, 136, 286
 manganèse, 15, 20
 mines à ciel ouvert, 99
 non structurée, 95, 97, 135, 136
 or, 23, 96, 97, 123, 124, 126, 130,
 135–146, 258, 261, 290
 Exploitation minière à petite échelle,
 235, 236
 Exposition professionnelle aux pesticides, 72
 Extraction des ressources naturelles, 95

F

FAO. Voir Organisation des Nations Unies
 pour l'alimentation et l'agriculture
 Fardeau économique, 3
Farinha (farine de manioc), 125, 129
 Faune, 130, 136,
 Femmes
 agricultrices, 63
 autonomisation des femmes, 139
 égalité entre les sexes, 286
 femmes chef de ménages, 18, 19
 femmes dans la recherche, 18–19, 39, 41,
 43, 57–58, 74, 81–82, 84–86, 129,
 203, 229
 femmes enceintes, 156
 femmes et paludisme, 18, 153, 157–158,
 159–160
 grossesse, 156
 rôles et responsabilités maternels, 287
 santé des femmes, 18, 115, 287
 santé maternelle, 287, 288,
 violence faite aux femmes, 18, 140, 210
 Fer, 46, 82
 Filtres à eau, 144
 Floriculture, fleurs, 68, 69, 75, 221, 284, 287
 Flower Label Program (FLP), 70
 Fonctions motrices et visuelles, 128
 Fonctions neurologiques, 54
 Fondation Teasdale-Corti, 130
 Forêt, foresterie, agroforesterie, 111, 114, 125,
 129, 130
 Forget, G., 1, 7
 Formation des formateurs, 13, 63
 Fortes pluies, 130
 Forum international écosanté
 (Mérida 2008), 265
 Forum international sur les approches
 Écosystèmes et santé humaine
 (Montréal 2003), 257
 Frais médicaux, 48

G

Gaz à effet de serre, 4
 Gestion des risques, 15, 101, 105, 108, 109
 Gestion intégrée des vecteurs, 194
 GIEC. Voir Groupe d'experts
 intergouvernemental sur l'évolution du
 climat
 Gouvernance, 11, 17, 60, 75, 90, 97, 105–107,
 212, 273, 283
 définition, 105
 Goy, J., 15
 Grands-mères. Voir aussi Rôles
 sexospécifiques, Femmes, 45, 46
 Grippe aviaire, 154, 261, 266, 267, 271
 Gross Stein, J., 274
 Groupe consultatif pour la recherche agricole
 internationale (CGIAR), 158
 Groupe d'experts intergouvernemental sur
 l'évolution du climat (GIEC), 4
 Guatemala, 11, 16, 26, 153, 154, 171–180,
 258, 281, 282, 285, 286, 287, 290, 293
 Guimarães, J.R.D., 123–131, 135–146

H

Haciendas, 67
 Haricots, 42, 89
 Hautes terres, 39, 68, 71, 83, 87, 88,
 Helminthes. Voir Vers
 Hidalgo. Voir Mexique
 HirschHadorn, G., 272
 Hoekstra, T.W., 9
 Horticulture, 53, 67
 Hydatidose. Voir Échinococcose
 hygiène des viandes, 222

I

IAEH. Voir International Association for
 Ecology and Health
 Inde, 3, 95, 97, 111, 112, 117, 121, 282,
 284, 293
 Indonésie, 193, 197, 199, 201, 266, 271, 281
 Influence sur les politiques, 21, 89, 153, 259,
 274, 282, 284, 286
 Innovation, 2, 10–12, 17, 18, 39, 54, 73, 107,
 135, 239, 242, 244, 248–250, 256–257,
 259, 267, 268, 270, 271
 Innovation sociale, 60
 Insecticides
 DDT, 20
 insecticides extrêmement toxiques
 pulvérisation d'insecticide, 171, 172, 173

- Instabilité politique, 212, 225, 228
 Institut de médecine tropicale Pedro Kourí, Cuba, 184
 Institut de recherche agricole et zootechnique du Brésil, 131
 Institut national d'hygiène, d'épidémiologie et de microbiologie, Cuba, 184
 Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC), 261
 Intégration, 4, 9, 12, 23, 23, 112, 168, 184, 186, 188, 189, 256–257, 267–272, 275–277, 292, 292–293, 295, 296
 Intensification agricole, 3, 38
 Intensification de l'élevage, 38
 International Association for Ecology and Health (IAEH), 256, 258, 259, 265, 295
 Irrigation, 6, 70, 80, 83, 161, 166, 167, 227
 ISRC. *Voir* Instituts de recherche en santé du Canada
- J**
 Joshi, D.D., 215
 Jutiapa. *Voir* Guatemala
- K**
 Katmandou. *Voir* Népal
 Kay, J.J., 9
 Kenya, 157
 Kerr, R.B., 41–49
 Kittayapong, P., 196
 Kraals, 159, 163
 Kroeger, A., 196
 Kueffer, C., 270
 Kuhn, T., 9
- L**
 La Havane. *Voir* Cuba
 LAI. *Voir* Lutte antiparasitaire intégrée
 Lait maternel, 46
 Lakshmi, K.V., 111–121
 Laos, 266
 Lave, J., 268
 Lavis, J.N., 20
 Lebel, J., 1, 7
 Légitimité, 218
 Légumineuse, 19, 21, 39, 41–48, 53, 89, 282, 286
 Leishmaniose, 154
 Lentilles, 89
- Liban
 Arsaal, 79, 80, 85
 Batloun, 85, 86
 Bebnine – eau, 229, 232, 233
 Bebnine, 26, 227–237, 287
 Kuakh, 85, 88
 Logement, 153, 159, 165, 167, 172, 173, 179, 198, 224, 239, 286
 amélioration des habitations, amélioration des logis, 153, 174, 286
 Lute antiparasitaire intégrée (LAI), 57, 61, 62
 Lutte contre les maladies, prévention, 151–154, 160, 166, 175, 178, 194–199, 231, 263, 285
- M**
 Maïs, 41–47
 Maladie de Chagas, 11, 16, 130, 152, 153, 171, 172, 197, 258, 282, 290, 293
 Maladie infectieuse, 8, 27, 96, 151, 152, 154, 209, 258, 259, 266, 288
 Maladies à transmission vectorielle, 151–154, 160, 172, 183, 185, 204, 263, 288
 Maladies cardiovasculaires, 81, 151
 Maladies chroniques, 85, 87, 151, 228
 Maladies diarrhéiques, 228, 241, 243, 247
 Maladies infectieuses émergentes (MIE), 154, 258, 259, 266, 271
 Malawi, 13–14, 16, 18, 19, 21, 39, 41–49, 257, 281–284, 286–289
 Ekwendeni, 41, 42, 45, 47, 49, 257
 Malnutrition, 18, 41, 42, 58, 81, 84
 Manganèse (Mn), 15, 20, 21, 95–97, 99–108, 136, 140, 142, 143, 145, 261, 286, 288, 290
 antagonisme [entre manganèse] et fer, 104
 dans l'air, 14, 100, 104, 286
 dans le poisson, 142
 eau, 100, 140–145, 258
 sol, 21, 97, 100, 136
 Manioc, 42
 Maona, E., 41–49
 Marchés d'exportation, 67, 75, 284
 Matières particulaires, particules en suspension, matière particulaire en suspension, 100, 115, 126, 140
 Mboera, L.E.G., 157–169
 Médecine sociale, 8
 Médecine traditionnelle, 125
 Médias (journalisme, signalement, outils de communication), 59, 88, 167, 285, 296

- Médias et influence politique, 21, 89, 273, 274, 282, 284–286, 294
- Ménage
 en tant qu'unité d'analyse, 176
 ressources, 47, 159
 revenu, 18–19, 47, 83, 166
- Mercurure, 23, 95–97, 123–131, 136, 138, 140, 141–145, 261, 286, 287, 288, 290, 291
 dans le poisson, 97, 123
 empoisonnement, toxicité, 23
 méthylation, 144
- Mergler, D., 22, 123–131
- Mertens, F., 14
- Mesures anthropométriques, 43, 45, 242
- Méthode adaptable pour les recherches sur la durabilité des écosystèmes (AMESH), 22, 26
- Méthyl-mercure, 96, 97
- Mexique, 15, 21, 95–97, 99–109, 261, 265, 285, 286, 288, 290
 Agua Blanca, 102
 Chiconcoac-Tolago, 102
 Naopa, 105
- Micronutriments, carence en micronutriments, 42, 82
- MIE. *Voir* Maladies infectieuses émergentes
- MIGA. *Voir* Table ronde sur la gestion de l'environnement du district minier de Molango
- Ministères de la Santé, de l'Environnement, de l'Agriculture, 70, 168, 180
- Miranda, M.R., 144
- Mithi, M., 41–49
- Modèle Papillon, 22
- Mogoue, B., 239
- Moguel, B., 171–180
- Mondialisation, 3, 151
- Monroy, C., 171–180
- Morrison, K., 14
- Moustique zoophile, 159, 163
- Moyens de subsistance, 3, 6, 16, 19, 38, 39, 57, 61, 67, 80, 89, 108, 113, 117, 125, 135, 152, 159, 160, 202, 217, 258, 287, 288, 290, 291, 299
- Msachi, R., 41–49
- Mugisha, S., 157–169
- Myanmar, 193, 196, 199
- N**
- Nations Unies, 1, 2, 10
 Agenda 21, 1
- Négotiation, 13, 14, 15, 63, 105, 108, 212, 268, 269
- Népal, 16, 215, 217, 220, 225, 257, 287
- Network for Ecosystem Sustainability and Health (NESH), 259
- Neurotoxicité, 53
- Ngnikam, E., 239
- Nkhonya, Z., 41
- Nutrition, alimentation, 13, 16, 39, 41–48, 55, 58, 80–90, 96, 117, 120, 143, 242, 282, 287, 288
- O**
- Obésité, 81, 82, 87, 88, 151
- Objectif-cadre, 22
- Objectifs du Millénaire pour le développement (OMD), 3, 37
- Okello-Onen, J., 157–170
- OMD. *Voir* Objectifs du Millénaire pour le développement
- One Health, 27, 295
- Or, exploitation aurifère, 23, 96, 97, 135–146, 258, 261, 288, 290
- Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), 60
- Organisation mondiale de la Santé (OMS), 4, 69, 82
- Organisation panaméricaine de la santé (OPS), 152
- Organismes communautaires, 55, 68, 70, 72, 74, 139, 199, 224, 225, 250, 264, 283
- Organismes nuisibles, 38,
- Orosz, Z., 95–98
- Orozco, F.A., 53–66
- Ouganda, 153, 157, 169, 258, 290
 village de Mutara, 167
- P**
- Pachanya, S., 41
- Paludisme, 3, 18, 23, 151–153, 157–169, 258, 287, 290
 épidémie, 159, 161
 recherche de solutions médicales, 159, 169
- Pandémie de grippe, 151
- Pandémie, 3, 151
- Parasites entériques, 234
 vers, 215
- Parkes, M.W., 255–278
- Parlement du Canada, xi
- Partenariat de recherche sur les maladies infectieuses émergentes en Asie (APEIR), 258–261, 263–266, 272–274
- Partenariats, 202, 257, 274, 290, 297

- Participation
 principe de l'écosanté, 21, 25, 27, 256, 267, 276
 réseaux écosanté, 28, 270–276, 295
- Pasteurs, pastoralisme, 159, 163, 168
- Pâturage, surpâturage, pâturage excessif, 88
- Pelat, F., 79
- Perception des risques, 103
- Pérou, 15, 39, 135
- Pesticides
 carbamates, 69, 72–74
 extrêmement dangereux, 54, 56, 57, 61, 62, 69
 organochlorés, 70, 73
 organophosphates, 69, 72, 73
 résistance, 38
- Petzold, M., 196
- Phase d'intervention de la recherche écosanté, 26
- Phénomènes climatiques extrêmes, phénomènes météorologiques extrêmes, 38, 209
- Philippines, 197
- Phthalates, 71, 74
- Pièces de théâtre
 outil de communication, 43
 spectacles de marionnettes, 56
- Pineda, S.S., 171
- Pisciculture, aquaculture, 7, 159, 165–167
- Plaines inondables, 125, 126
- Plan d'action communautaire, 219
- Plantes indigènes, 85
- Plantes sauvages comestibles, 79, 84–88
- Plomb
 contamination (batteries de cuisine), 141–145, 250
- Pohl, C., 272
- Pois cajan, 41
- Poisson, 97, 123–131, 141–143, 145, 165, 202, 287
- Pollution, 3, 5, 15, 20, 23, 27, 38, 73, 95–97, 101, 108, 113, 117, 126, 135–138
 définition, 96
 perception, 96
- Pommes de terre, 53, 63, 71, 73, 88
- Population
 approche axée sur la santé, 6
 croissance, 2
- Poussière, 15, 95–97, 104, 109, 112, 115–120, 282
- Pouvoir
 autonomisation, 2, 14, 139, 144, 282
 prise de décisions, 9, 47, 128, 201, 202, 285, 295
- Pratiques culturelles traditionnelles, 86
- Pratiques hygiéniques
 hygiène dans les établissements de santé, 222
 hygiène dans les ménages, 243–245, 250–251
 hygiène et assainissement, 222, 224, 237, 251
- Prévention, 151, 152, 157, 166, 171–180, 194, 197, 198–203, 231, 235, 263, 266, 267,
- Principes de l'écosanté, 27, 70, 268
- Production agricole intensive, 53, 69
- Production de fruits pour l'exportation, 80
- Production laitière, 159
- Produits agrochimiques, 37, 38, 227
- Programme d'études, 261
- Programmes d'études supérieures (Équateur), 266
 Gestion durable des risques pour la santé liés à l'environnement, 259, 263, 265
- Projet Caruso, 123, 124, 126, 128–130
- Promotion de la santé, 5, 8, 185,
- Propagation, distribution des maladies, 152, 176, 194, 216, 228, 236
- Pyréthrine de synthèse, 163
- Q**
- Qat, 80
- Q.I. *Voir* Quotient intellectuel
- Quartier, voisinage, 16, 185, 187, 198–201, 210, 211, 223, 228, 230–236, 239–251
- Quiñonez, J., 171
- Quotient intellectuel (Q.I.), 103
- R**
- Ramazzini, 135
- Ranjan, R., 111–120
- Recherche-action, 2, 7, 9, 54, 56, 267
- Recherche-action participative, 2, 14, 185, 186, 212, 217
- Recherche écosanté, recherche en écosanté, 1–7, 9–15, 18–27, 38, 97, 107–108, 111–121, 210, 255–277, 281–299
 cadres, 107
 phase d'intervention, 26, 199
 pratique, 256
 processus, 12, 22, 26, 282, 291
- Recherche et formation sur les maladies tropicales, Programme spécial de l'OMS (RMT), 258

- Récolte, surexploitation, 42–43, 47, 47, 74, 88, 160, 175
- Reddition de comptes, 106
- Regier, H., 9
- Renforcement des capacités, 58, 168, 186, 204, 212, 219, 220, 257, 266, 270, 276, 297
- Réseau de cuisines santé, 85
- Réseau écosanté, 28, 257, 270–276, 295
principales fonctions, 257
- Réseaux, 21, 28, 75, 128, 255–277, 283, 290, 295–298
analyse, 274
structures cellulaires, 263, 272
- Résidus de cultures, résidus de récoltes, 42, 44
- Résidus miniers, 136, 138, 144
- Résistance aux antimicrobiens, 38, 151
- Responsables des politiques, 22, 54, 56, 67, 89, 97, 161, 163, 167, 198, 259, 264, 267, 271, 272, 282, 285
- Ressources génétiques, 37, 84, 87
- Retard de croissance, 19, 81
- Révolution verte, 37
- Riojas-Rodríguez, H., 99–110
- Rivière Bishnumati. *Voir* Népal
- Rivière Puyango. *Voir* Équateur
- Rivière Tumbes, Pérou. *Voir* Rivière Puyango
- Rivières, 130, 136, 144
- Rodas, A., 171
- Rodríguez-Dozal, S., 99–110
- Rwanda, 157
- S**
- Sage(s)-femme(s), 125, 126, 129
- Salinisation (des eaux souterraines, des sols), 80
- Salubrité de l'environnement, 8, 107, 108, 112, 115–117, (135–146), 185, 186, 251, 259, 263, 265, 287, 289, 291, 299
- Sana'a. *Voir* Yémen
- Sánchez, A., 37–39, 255–277
- Santé au travail, 38, 95, 113, 120
- Santé de l'enfant
mortalité infantile, 80, 159
nutrition de l'enfant, malnutrition, 18, 41, 42, 45, 48, 58, 81, 88
paludisme, 3, 18, 23, 157, 159, 165
poids à la naissance, 288
retard de développement, 102
- Santé mondiale, 4, 5, 27, 60, 295
- Santé respiratoire, 97
- Savane aride, 162
- Savane humide, 162
- Savoir autochtone, 85, 86, 90
- Secteur privé, 21, 223, 289, 295, 298
- Section étudiante de l'International Association for Ecology and Health, 265, 272
- Sécurité alimentaire, 218
- Sécurité alimentaire, sécurité, 19, 39, 41–49, 80, 83, 89, 117, 153, 160
- Sécurité, 6, 39, 41–49, 83, 85, 89, 90, 98, 104, 105, 113, 117, 119, 120, 153, 160, 210, 211, 218, 240, 246–250
- Sédiments des fonds, 142, 143
- Séléniure, 129
- Semences
banques, 47, 87, 283
entreposage, 45
- Sensibilisation aux réalités culturelles, 72–74
- Serres, 69, 70, 74, 175, 228
- Service traiteur, 85, 86, 239, 283
- Sexospécificité
analyse des intervenants et des facteurs sexospécifiques, 25, 200, 218
différences, 17, 152, 287
équité, 17–19, 70, 243, 260, 282, 286–287, 291–292
inégalités, 18, 19, 25
relations, 44, 47, 48, 284
rôles (*voir* Grands-mères)
- Shumba, L., 41–49
- Sida. *Voir* syndrome d'immunodéficience acquise
- SIMA. *Voir* Systemwide Initiative on Malaria and Agriculture
- Situation socio-économique, 81, 114, 230
- Sols, fertilité du sol, 13, 14, 21, 39, 41–49, 68, 80, 123, 126, 129, 136
- Sommerfeld, J., 196
- Sommet de la Terre, 1
- Sorcellerie, 165
- Soya, 44
- Sri Lanka, 196
- Stages sur le terrain, 54, 58
- Subsistance agricole, 38, 80
- Substance(s) toxique (s), 3, 97, 139, 144, 267, 271
- Subvention, subventionnaire, 49, 90
- Sudsawad, P., 20
- Suivi et évaluation, 25, 202, 296–297
- Surveillance entomologique, 185, 199
- Syndrome d'immunodéficience acquise (sida), 48, 49, 224

Système intégré de surveillance de la dengue, 184, 185, 186, 187, 189
 Systèmes d'analyse sociale, 13, 219
 Systèmes de santé, 63–64, 69–70, 151, 186, 194–195, 212–213
 Systèmes socio-écologiques, 154
 Systemwide Initiative on Malaria and Agriculture (SIMA), 158, 160, 161, 258

T

Table ronde sur la gestion de l'environnement du district minier de Molango, 105
 Tana, S., 196
 Tanawa, E., 248
 Tanzanie, 153, 157–169, 258, 281, 290
 Ténia. *Voir* Échinococcose; parasites entériques
 Terre aride, 39, 88
 Thaïlande, 5, 197, 266, 271
 Traitement de la viande, 16
 Transformations agricoles, 27, 38
 Transparence, 106
 Travailleurs migrants, 200
Triatoma dimidiata, 154, 172
 Triatomes, 171
Trypanosoma cruzi, 154, 171
 Tuberculose, 3
 Tyagi, B.K., 196

U

Université américaine de Beyrouth, Liban, 79, 84, 229, 233
 Universités
 Universidad de Cuenca, 263
 Universidade de Brasília, 125
 Universidade de São Paulo–Ribeirão Preto, 125
 Universidade Federal do Rio de Janeiro, 125
 Université de Guelph, 215, 216
 Université de la Colombie-Britannique, 265

Université de Montréal, 125
 Université de Yaoundé I et II, Cameroun, 239
 Université du nord de la Colombie-Britannique, 264
 Université du Québec à Montréal, 123
 Université fédérale de Pará, Brésil, 123
 Urbanisation, 3, 27, 152, 183, 185, 194, 209

V

Vaccins, vaccination, 115, 151, 179, 183, 293
 Vecteur, 152–154, 157, 159, 160, 164, 167, 171, 172, 174, 176–179, 183–190, 193–200, 204, 209, 263, 265, 287, 288, 290, 291, 293
 Vietnam, 266, 271
 VIH. *Voir* Virus de l'immunodéficience humaine
 Villes, 9, 83, 124, 178, 209, 210, 239
 Violence, 18, 140, 210
 Virus de l'immunodéficience humaine (VIH), 151, 224, 258
 Voix politique, 95, 210

W

Wai, K.T., 193
 Waltner-Toews, D., 1, 9, 15, 215
 Wenger, E., 268
 Wiese, M., 151–154
 Wilcox, B., 269
 Woollard, R.F., 268

Y

Yaoundé. *Voir* Cameroun
 Yémen, 39, 79–90, 283, 287
 Yogyakarta. *Voir* Indonésie

Z

Zinc, 136
 Zoonose, zoonoses, 153, 154, 215
 Zooprophylaxie, 163