

# Perspectives de la gestion des déchets dans les régions montagneuses

Sources et solutions

# Résumé analytique

Les montagnes jouent un rôle essentiel dans l'approvisionnement en eau, en énergie, en nourriture, ainsi que dans la prestation d'autres services, aussi bien pour les millions de personnes qui y vivent que pour celles qui résident en aval. Assurer la prestation ininterrompue de ces services n'a jamais été aussi important. Cependant, de nombreuses régions montagneuses doivent faire face à un problème croissant lié aux déchets solides, en raison de l'étalement urbain incessant et de l'accroissement des villes, de l'augmentation de la consommation, des opérations minières en cours et passées, des activités liées au tourisme et des pratiques de dépôt sauvage des déchets. L'escarpement et l'isolement qui caractérisent les montagnes, leur vulnérabilité aux catastrophes naturelles, ainsi que les conditions socio-économiques défavorables qui y règnent, sont des facteurs qui rendent la gestion des déchets dans les montagnes plus difficile que dans les zones de faible altitude. En outre, la gravité et le débit fluvial peuvent étendre l'empreinte écologique des déchets de montagnes en aval sur un millier de kilomètres ou plus, voire jusqu'à l'océan.

Par conséquent, force est de constater que des pratiques inadéquates en matière de traitement ou d'élimination des déchets dans les montagnes mettent en péril non seulement les écosystèmes et la santé humaine dans les régions montagneuses, mais également ceux dans les régions situées en aval. Il s'agit véritablement d'un problème d'ampleur mondiale. Fort heureusement, nous disposons d'un grand nombre d'options pour prévenir et gérer les déchets dans les environnements montagneux, lesquelles permettent en même temps de protéger leurs écosystèmes et les personnes qui y vivent, tout en empêchant les déchets de migrer et d'affecter les régions situées en aval. Le présent rapport met en lumière les défis à relever en matière de gestion des déchets dans les régions montagneuses, ainsi que les solutions permettant d'améliorer les pratiques dans ce domaine.

## ***Les défis liés à la gestion des déchets***

### **Communautés de montagne : des conditions difficiles pour la gestion des déchets**

Nombre de communautés de montagne dans les pays en développement doivent faire face à des difficultés importantes du fait de l'augmentation de la quantité de déchets non organiques à gérer. Même les communautés les plus reculées connaissent un accroissement de leur production de déchets en plastique, en métal, et autres produits non biodégradables. Or, un grand nombre d'entre elles n'ont pas mis en place de nouvelles normes et pratiques en matière de gestion des déchets. Comme il n'existe bien souvent aucun système institutionnel formel de gestion des déchets, les communautés ont recours à des moyens informels de gestion des déchets, comme le brûlage à l'air libre et le déversement des déchets dans les ravins et les rivières, ce qui aboutit à la pollution des sources d'eau en aval. En outre, parvenir à des économies d'échelle, par exemple dans le domaine du recyclage des matériaux, peut représenter un véritable défi, en raison du coût et des difficultés liés au transport ainsi que du volume relativement faible de déchets recyclables. Toutefois, malgré ces

difficultés, certaines communautés sont parvenues à mettre en œuvre des solutions variées permettant de faire face aux problèmes liés aux déchets dans les environnements montagneux.

### **Tourisme en montagne : les déchets liés aux randonnées dans les lieux reculés et de haute altitude**

Les touristes qui prennent part à des randonnées ou à des expéditions en montagne contribuent à l'augmentation du volume de déchets solides constatée dans nombre des régions montagneuses les plus reculées et les plus élevées. Lorsqu'aucun système adéquat de collecte et de gestion des déchets n'est en place, en particulier dans les régions et pays les plus pauvres, les déchets sont jetés au bord des sentiers, abandonnés dans les camps ou déversés dans les crevasses des glaciers. Le nombre de touristes visitant les régions montagneuses populaires et la quantité de déchets qui en résulte ont augmenté de manière spectaculaire. À titre d'exemple, la région du mont Everest au Népal a assisté à une hausse exponentielle du nombre de ses visiteurs (passant de



*El Alto, Bolivie. Photo © iStock/fbxx*

20 en 1964 à environ 36 000 en 2012). On estime que près de 140 000 kg de déchets solides subsistent après 60 ans d'expéditions (Kelliher, 2014). Bien que ce problème soit particulièrement médiatisé pour certaines parties de l'Himalaya et des Andes, il touche en fait presque toutes les régions montagneuses. Des mesures préventives adéquates existent pourtant, notamment les politiques incitant les randonneurs à ramener leurs déchets avec eux, la réorientation des recettes liées aux frais de camping et d'entrées dans les parcs nationaux vers les infrastructures de gestion des déchets, ainsi que des initiatives communautaires concernant le traitement des déchets et d'autres initiatives efficaces dans le secteur du tourisme. Le tourisme de montagne en hiver, notamment les événements sportifs internationaux de grande ampleur tels que les Jeux olympiques d'hiver, peut également avoir une incidence et des implications importantes en termes de déchets.

### **Les grandes villes de montagne : des enjeux identiques à ceux des zones de faible altitude, et d'autres spécifiques à ce milieu**

L'Afrique, l'Asie et l'Amérique latine comptent plusieurs grandes villes de montagne d'un million d'habitants ou plus. Dans ces

villes, le type de déchets solides et leurs caractéristiques, ainsi que la manière dont ils sont gérés, dépendent davantage du niveau de développement des pays dans lesquels elles se trouvent que de leur altitude. Ces villes ont comme dénominateur commun une gestion des déchets insuffisante ou inefficace. Ainsi, les taux de collecte y sont généralement faibles (de 30 à 60 % dans les pays à faible revenu, et de 50 à 80 % dans les pays à revenu intermédiaire (Scheinberg, Wilson et Rodic-Wiersma, 2010)), et la collecte des déchets mixtes ne fait l'objet d'aucune séparation à la source. Dans certaines villes de montagne, les déchets sont déversés dans des décharges sauvages, au lieu de décharges contrôlées. Le déversement sauvage n'est certes pas propre aux régions montagneuses ; néanmoins, si les sites de déversements se situent près des cours d'eau, l'environnement montagneux en soi représente un facteur de risque, car l'eau consommée par de larges groupes de populations vivant en aval risque alors d'être polluée. En dépit de ces difficultés, de nombreuses villes de montagne présentent de bons résultats dans le domaine de la gestion des déchets solides, grâce aux politiques nationales et aux cadres juridiques en vigueur dans les pays dans lesquels elles se trouvent. Parmi les solutions mises en œuvre figurent notamment le recyclage des déchets

inorganiques, le compostage des déchets organiques, la participation du secteur privé, l'inclusion sociale des recycleurs informels, la gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques et la construction de décharges contrôlées.

On estime que la quantité de déchets solides urbains au niveau mondial doublera d'ici 2025 (Hoornweg & Bhada-Tata, 2012), générant ainsi une demande colossale de services publics urbains, y compris dans les villes de montagne. L'expansion des villes de montagne s'étend également aux zones à risque, comme le long des rives et à flanc de montagne, ce qui aboutit souvent au développement de colonies sauvages hautement vulnérables aux catastrophes et aux risques naturels. Les catastrophes elles-mêmes, qui génèrent d'énormes quantités de déchets en un très court laps de temps, sont également très lourdes de conséquences en la matière.

### **L'exploitation minière en altitude : une montagne de déchets qui présente des risques loin en aval**

Le secteur minier représente l'industrie lourde la plus courante dans les zones montagneuses des pays en développement. L'activité minière artisanale et à petite échelle y est également très fréquente. Ces deux types d'exploitation minière ont d'importantes conséquences en termes de déchets. Or, dans



*Une décharge sauvage de déchets au bord de la Rivière Bagmati à Katmandou. Photo © Flickr/az zut*

les zones montagneuses, l'escarpement, l'instabilité du terrain, l'activité sismique et les conditions climatiques défavorables qui y règnent compromettent la sécurité minière et rendent la gestion des déchets encore plus difficile et risquée. Les résidus miniers et leur stockage à long terme dans les mines de montagnes requièrent une attention urgente : en effet, certaines des plus grandes mines du monde, et par conséquent certains des plus larges dépôts de déchets existants, se situent dans des zones montagneuses. Si l'on en croit les statistiques, il est probable que certaines de ces digues de retenue cèderont à l'avenir (Morgenstern et al., 2015). En montagne, les déchets mal gérés risquent de migrer en aval, accroissant ainsi l'empreinte écologique des mines de montagne, même lorsqu'elles sont très petites. Les contaminants peuvent se retrouver à plus de 1 000 km de la mine en aval, ainsi que l'a illustré le cas de la mine d'Ok Tedi en Papouasie-Nouvelle-Guinée, qui a mis en péril les moyens de subsistance de plus de 30 000 personnes, entraîné un appauvrissement des réserves de poissons et donné lieu à une dégradation considérable des forêts. Le risque de rupture des digues de retenue est également aggravé par des précipitations plus intenses et des épisodes d'inondations, lesquels affaiblissent en outre les infrastructures de gestion des déchets existantes.

Au niveau mondial, peu de données existent sur l'ampleur des délits liés aux déchets dans les zones montagneuses. Toutefois, du fait de leur éloignement, celles-ci peuvent constituer des cibles faciles pour ce type de délits, comme le montrent certains cas rapportés. La question des activités minières en zone montagneuse est tout particulièrement préoccupante, car celles-ci produisent de grandes quantités de déchets, dont certains sont susceptibles d'être dangereux et d'avoir d'importantes répercussions en aval. Dans les cas d'activités minières illicites, les réglementations relatives à la sécurité et à l'environnement sont souvent enfreintes pour ce qui est des activités existantes, ou bien les risques liés aux opérations minières passées sont négligés.

### **Incidence des déchets en amont sur les écosystèmes d'eau douce : un problème croissant méritant une attention et des recherches accrues**

Les montagnes sont reliées aux zones d'altitude moins élevée principalement par les rivières. Celles-ci sont nécessaires pour apporter l'eau vitale, mais parallèlement, elles transportent des déchets plastiques polluants en aval. La pollution plastique touchant le milieu marin a suscité un vif intérêt au cours des dernières années ; en revanche, son incidence sur les milieux d'eau douce a fait l'objet d'un nombre considérablement plus limité d'études. Ce sujet mérite donc une attention accrue.

# Recommandations : Les solutions disponibles en matière de gestion des déchets

## De nouvelles connaissances permettant la prise de décisions éclairées et la mise en œuvre de solutions

### Mettre en œuvre des programmes de suivi des déchets.

Il est nécessaire d'élaborer des programmes de suivi afin d'établir un niveau de référence permettant de mesurer les résultats des actions entreprises, et d'aider à concevoir une analyse systématique des problèmes et de leurs causes. Dans les zones touristiques de montagne très prisées, la collecte de données sur le nombre de visiteurs, la durée du séjour et des activités, conjuguée aux expériences et aux observations des communautés locales, est importante pour la gestion et l'anticipation des besoins en termes d'enlèvement et d'élimination des déchets. La gestion des déchets dans les zones montagneuses doit également faire l'objet d'une évaluation des risques, notamment le risque potentiel lié aux mises en décharges de grande ampleur et à petite échelle (qu'elles soient légales ou non) et aux déchets industriels auquel sont exposées les zones situées en aval.

**Financer la recherche scientifique.** Des travaux de recherche sont nécessaires afin de mieux comprendre la relation entre les différents flux de déchets et leur incidence biophysique sur les environnements montagneux sensibles, sur la santé des communautés des montagnes et sur les liens entre les zones en amont et en aval. L'élaboration d'un programme de recherche sur les questions des déchets dans les montagnes doit être envisagée, lequel reposera sur une approche intégrée faisant intervenir les réseaux scientifiques en montagne et en aval. Les implications en termes de déchets de secteurs comme la sylviculture et l'agriculture, qui n'ont pas été abordées dans ce rapport, doivent également être incluses dans les futures initiatives de recherche.

**Des travaux de recherche appliqués et participatifs** sont nécessaires afin de mieux comprendre les attitudes actuelles du public vis-à-vis des déchets et de déterminer les moyens les plus efficaces de susciter un changement des comportements et l'adoption de pratiques saines de gestion des déchets dans des environnements et des conditions socio-économiques difficiles.

## Renforcement des capacités et sensibilisation des populations

**Sensibiliser les populations à tous les niveaux sur les effets potentiels importants en aval et la portée globale de certains**

**flux de déchets dans les environnements montagneux, et sur les menaces qu'ils représentent pour la santé humaine.**

Les groupes ciblés en priorité devraient être les personnes vivant au sein de communautés de montagne et celles visitant la montagne de façon temporaire, comme les touristes. Cette stratégie doit se fonder en premier lieu sur la promotion de la consommation durable à travers les 3 R : réduire, réutiliser et recycler. En outre, la sensibilisation doit également passer par l'information sur les risques que posent l'élimination et le traitement inappropriés des déchets sur la santé publique, ainsi que sur les alternatives appropriées et économiques disponibles. Le brûlage à l'air libre de déchets non biodégradables doit être fortement découragé, voire interdit. Une approche préventive est nécessaire pour veiller à l'instauration de pratiques de gestion des déchets durables avant que les problèmes liés aux déchets ne deviennent trop graves.

**Prévenir l'élimination des déchets dans les régions montagneuses, dans la mesure du possible.** Il faut agir sur deux plans : d'une part, conjuguer l'éducation avec des mesures de sensibilisation visant à promouvoir les comportements de réduction voire d'élimination des déchets, et d'autre part, mettre



*Le recyclage informel en Thaïlande.*  
Photo © Shutterstock/toowaret



*Des bénévoles ramassent des déchets lors d'une campagne organisée par l'Association autrichienne de protection alpine.*

*Photo © Österreichischer Alpenschutzverband*

en place des politiques et des outils intelligents. Cette stratégie est particulièrement nécessaire dans les zones montagneuses, où l'isolement, le terrain accidenté et la faiblesse des infrastructures entraînent une augmentation du coût de la collecte et de l'enlèvement des déchets.

**Renforcer les capacités des communautés de montagne, ainsi que celles des municipalités grandes et petites, afin de planifier une gestion responsable des déchets.** Il est nécessaire de mettre en place des approches et des plans de gestion intégrée des déchets prévoyant l'évitement/la prévention (y compris en ce qui concerne le dépôt sauvage), le recyclage, la minimisation, le traitement et l'élimination des déchets. En outre, promouvoir l'utilisation des capacités et des connaissances locales est important pour veiller à ce que les mesures prises soient adaptées aux conditions locales.

**Élaborer des solutions à petite échelle adaptées aux contextes montagneux plus reculés.** Parmi les solutions disponibles figurent la promotion d'options alternatives communautaires susceptibles de remplacer les décharges pour la gestion des déchets organiques, ainsi que la mise en place de centres de collecte des déchets pour favoriser la collecte et le tri des déchets recyclables inorganiques. Les communautés devraient envisager de travailler en collaboration afin d'établir des centres de collecte partagés visant à accumuler un plus grand volume de déchets recyclables destinés à être vendus par la suite. Les nouvelles

décharges devraient être situées dans des zones minimisant le risque de ruissellements susceptibles de contaminer d'importantes sources d'eau. Les décharges existantes à risque devraient, dans la mesure du possible, être relocalisées pour les mêmes raisons. Conformément à la hiérarchie des déchets, dans les cas où ceux-ci ne peuvent pas être réutilisés ou recyclés en raison de limitations d'ordre technique, économique ou environnemental, des systèmes permettant de transformer les déchets municipaux en énergie devraient également être explorés, en particulier dans les zones les plus peuplées, afin de réduire, voire d'éviter, la mise en décharge des déchets. Cette solution permet également de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) et de polluants climatiques de courte durée de vie, contribuant ainsi à créer des opportunités d'atténuation du changement climatique. Des travaux de recherche en matière d'innovation technologique devraient également être soutenus afin d'explorer de nouvelles méthodes adaptées aux environnements montagneux, p. ex. au regard de la transformation des déchets en énergie et du compostage.

**S'assurer que l'industrie du tourisme – et les touristes – sont sensibilisés sur les questions liées aux déchets, et contribuer au financement et à la gestion des solutions pour le traitement des déchets dans les montagnes.** Conformément au principe du pollueur-payeur, l'industrie du tourisme de montagne et les touristes eux-mêmes doivent assumer la responsabilité du financement de la gestion des déchets produits dans les régions qu'ils visitent. L'industrie du

tourisme devrait intégrer des pratiques de gestion des déchets, telles que des politiques incitant les touristes à ramener leurs déchets ainsi que la réorientation des frais (p. ex. frais d'entrée dans les parcs nationaux, frais de camping) vers les opérations de gestion des déchets. Le dialogue et les partenariats entre les opérateurs de tourisme et les communautés locales doivent être encouragés. Dans le cadre des environnements montagneux, l'utilisation d'outils comme l'écoétiquetage des activités de tourisme durable ainsi que la mise en place de recommandations devraient être envisagées, afin de promouvoir l'innovation et les bonnes pratiques en matière de réduction des déchets et de verdissement du secteur du tourisme de montagne.

**Promouvoir l'éducation sur la gestion des déchets au sein de la communauté des alpinistes.** Les organes directeurs internationaux de la communauté des alpinistes, tels que l'Union internationale des associations d'alpinisme (UIAA) et l'Union internationale des associations de guides de montagne (UIAGM), ainsi que les organismes nationaux d'alpinisme, devraient réviser les procédures et recommandations ainsi que les pratiques de formation et de certification existantes, afin d'y intégrer et d'inculquer des valeurs environnementales, notamment la sensibilisation aux conséquences des déchets et la gestion de ses derniers. La communauté des alpinistes devrait également s'impliquer activement dans les grands débats liés à la gestion et aux politiques afin de faire entendre la voix des alpinistes à la table où sont prises les décisions.

## **Renforcer les politiques ainsi que les capacités liées à leur mise en application et leur suivi pour les secteurs à haut risque dans les montagnes**

**Promouvoir les dialogues à l'échelle nationale et mondiale** entre les différents secteurs tels que l'environnement, le tourisme, l'industrie et la défense, en impliquant les gouvernements, le secteur privé et la société civile, afin d'améliorer la compréhension des défis à relever ainsi que des risques et opportunités liés à la gestion des déchets dans les régions montagneuses, d'une part, et de réduire tout risque de conflit entre les frontières nationales, d'autre part. Les plateformes de connaissances et d'échange d'informations, qui permettent de partager les bonnes pratiques, sont également des options à envisager.

**Renforcer la législation nationale, les capacités de mise en application de la loi et le suivi du secteur minier et de la gestion des déchets miniers.** Cette mesure suppose que les normes et objectifs environnementaux soient renforcés, et que les autorités chargées de l'application de la loi possèdent les compétences et les ressources nécessaires pour pouvoir exercer leurs fonctions,

afin de veiller à ce que les projets miniers soient conformes à la loi. Garantir la transparence et l'accès à l'information est essentiel au suivi et pour inciter toutes les parties prenantes à respecter les règles du jeu, et devrait constituer une condition à l'octroi du titre minier. Les titres miniers doivent également contenir des mesures de remédiation. En outre, un fonds de sécurité doit être établi au niveau de chaque site minier ; il doit être d'un montant suffisant pour pouvoir couvrir, lors de la fermeture et de la remédiation, les passifs environnementaux estimés.

**Garantir la responsabilité du secteur privé.** Les entrepreneurs et entreprises privés, qu'ils appartiennent aux secteurs du tourisme, de l'exploitation minière, de la construction ou autres, doivent assumer la responsabilité de la gestion des déchets qu'ils produisent à travers leurs activités. La mise en application de cette obligation de responsabilité doit être garantie par des contrats juridiques. La responsabilité sociale de l'entreprise doit également être encouragée.

**Renforcer et protéger la capacité des organisations de la société civile à surveiller la conformité dans le secteur minier et les autres secteurs.** La société civile joue un rôle très important pour veiller à ce que les compagnies minières « respectent les règles du jeu » et suivent des normes adéquates en matière de bonne intendance de l'environnement. Les organisations de la société civile sont également essentielles dans la lutte contre la corruption et les activités illicites, ainsi que le suivi des marchés publics et de la prestation des services (p. ex. les services de gestion des déchets municipaux).

**Augmenter les capacités des mineurs artisanaux et à petite échelle afin de réduire l'impact de leurs activités sur l'environnement et la santé.** Des techniques de substitution au mercure et au cyanure existent, par exemple les méthodes gravimétriques. Les mineurs artisanaux doivent être sensibilisés à ces nouvelles méthodes, et leurs capacités renforcées, de manière à ce qu'ils puissent les appliquer.

**Élaborer des plans de gestion des déchets liés aux catastrophes destinés aux régions fortement exposées au risque de catastrophes naturelles.** Les régions montagneuses sont particulièrement vulnérables aux tremblements de terre, aux glissements de terrain et aux inondations, lesquels peuvent produire des quantités énormes de déchets. Une gestion des déchets immédiate est nécessaire afin de faciliter les efforts de sauvetage et de réduire le risque de propagation des maladies et l'impact de la catastrophe sur l'environnement. Les plans de gestion des déchets liés aux catastrophes doivent être préparés en amont en vue de faciliter l'utilisation efficace des ressources limitées à la fois pendant et après la survenue de phénomènes extrêmes.

**Le rapport complet peut être téléchargé à l'adresse suivante (disponible en anglais seulement) :  
[www.grida.no/publications](http://www.grida.no/publications).**

**Cette publication a pu être réalisée grâce au soutien financier des gouvernements japonais, suédois et norvégien. Le cofinancement a été apporté par le ministère fédéral de l'Agriculture, des Forêts, de l'Environnement et des Eaux de l'Autriche (BMLFUW).**

