

Comité pour la protection de l'environnement

MANUEL DE NETTOYAGE

1. Introduction

a) Contexte

En 1975, les Parties au Traité sur l'Antarctique avaient adopté la Recommandation VIII-11, qui contient le premier guide approuvé de gestion et d'élimination judicieuses des déchets produits par des expéditions et des stations, afin de minimiser les effets sur l'environnement antarctique. Au fur et à mesure que les Parties se sont sensibilisées sur les effets potentiels de l'élimination des déchets sur l'environnement de la région de l'Antarctique, des avantages de l'évolution technologique et de la logistique, elles perçoivent la nécessité d'améliorer le traitement des déchets sur place et de retirer certains déchets de la zone du Traité.

A travers la Recommandation XV-3 (1989), les Parties ont adopté des pratiques rigoureuses d'élimination et de gestion des déchets, conformément aux recommandations du Comité d'experts du SCAR sur l'élimination des déchets en Antarctique, le but visé étant de minimiser aussi bien l'impact sur l'environnement de la région que l'interférence avec la recherche scientifique ou d'autres utilisations légitimes de l'Antarctique. Non seulement ces pratiques respectent les conditions de gestion des déchets dans les activités présentes et futures, mais elles associent également des programmes pour nettoyer les sites d'élimination de déchets et les sites de travail abandonnés, de même qu'elles appellent à un inventaire de sites où des activités ont eu lieu dans le passé.

De nombreux éléments de la Recommandation XV-3 sont largement pris en compte dans les dispositions actuelles de l'[Annexe III au Protocole sur la protection de l'environnement](#) relatives à l'élimination et la gestion des déchets. Dans l'ensemble, le Protocole de Madrid détermine le contexte dans lequel les dispositions de l'Annexe III s'appliquent.

Entre autres exigences, l'Annexe III prévoit, à l'article 1.5, que:

« Les sites terrestres, anciens et actuels, de dépôt des déchets et les sites de travail abandonnés des activités en Antarctique sont nettoyés par le producteur de ces déchets et les utilisateurs de ces sites. Cette obligation n'est pas interprétée comme exigeant :

- a) l'enlèvement de toute structure désignée comme site historique ou monument ; ou
- b) l'enlèvement de toute structure ou déchet s'il a été établi que les incidences sur l'environnement de cet enlèvement, selon toutes les options pratiques, aurait pour l'environnement des incidences plus négatives que si la structure ou le déchet était laissé sur place. »

Préalablement à ces instruments, la gestion des déchets dans les installations de l'Antarctique incluait souvent la mise à feu et l'élimination de déchets dans des décharges. De même, il n'était pas rare d'abandonner les installations non utilisées et de les laisser se détériorer. Bon nombre d'anciens sites d'élimination de déchets et de sites de travail abandonnés ont besoin du processus de gestion qui est en cours. Ces sites sont en général caractérisés par un mélange de débris physiques (ex: matériaux de construction, machines, véhicules, simples ordures) et des polluants chimiques dont certains peuvent être des conteneurs (qui risquent de se détériorer) alors que d'autres peuvent être lâchés dans l'environnement. Dans certains cas, les sites d'élimination de déchets s'étendent jusqu'à proximité de l'environnement marin des rivages. Les infiltrations et déversements venant des sites abandonnés et des sites de déversements plus récents peuvent finir par contaminer d'autres parties de l'environnement. En général, ces polluants dégradent très lentement les conditions qui prévalent dans l'Antarctique.

L'on s'est appuyé sur des données recueillies de quelques sites bien documentés pour avancer que le volume de matériaux de décharge abandonnés, à ciel ouvert, dans l'Antarctique peut dépasser 1 million m³ et que le volume de sédiments pollués par le pétrole peut être similaire (Snape et al., 2001). Certes, il s'agit là d'un volume relativement faible si on le compare à la situation qui prévaut dans d'autres parties du monde; mais l'importance des impacts associés sur l'environnement est accrue en Antarctique parce que la région possède

de nombreux sites contaminés dans les rares littoraux libres de glace abritant la plupart de la flore et de la faune terrestres.

b) Objectif du nettoyage global

L'objectif global visé par l'action des Parties, pour résoudre les problèmes de risques sur l'environnement créés par d'anciens sites terrestres de dépôt des déchets, les sites de travail abandonnés et les sites pollués par des déversements d'hydrocarbures ou d'autres substances dangereuses, est de :

minimiser les effets négatifs sur l'environnement de l'Antarctique et l'interférence avec les valeurs naturelles de la région, au moyen de la recherche scientifique et d'autres utilisations conformes au Traité sur l'Antarctique, en nettoyant les anciens sites terrestres de dépôt des déchets, les sites de travail abandonnés et les sites pollués par les déversements d'hydrocarbures ou d'autres substances toxiques. Ces actions de nettoyage ne demanderont pas que l'on enlève de la structure désignée comme site historique ou monument : des artefacts historiques d'avant 1958, sous réserve des dispositions de la [Résolution 5 \(2001\)](#); des matériaux ou déchets, s'il a été établi que les incidences sur l'environnement de cet enlèvement, selon toutes les options pratiques, aurait pour l'environnement des incidences plus négatives que si la structure ou le déchet était laissé sur place.

Cet objectif respecte les conditions précisées à l'Annexe III (Élimination et gestion des déchets) du Protocole au Traité sur l'Antarctique relatif à la protection de l'environnement (le Protocole de Madrid).

c) But du Manuel de nettoyage

Ce manuel vise à guider les Parties au Traité sur l'Antarctique afin qu'elles atteignent l'objectif susmentionné. Le manuel contient des principes directeurs et des liens pour accéder aux lignes directrices et ressources que les opérateurs peuvent utiliser et appliquer, selon les cas, pour aider à satisfaire aux exigences prévues au Protocole de Madrid, notamment à l'annexe III. Les lignes directrices pratiques sont recommandables, mais toutes ne sont pas appropriées à toutes les opérations ou à tous les sites. Le manuel est censé être mis à jour et augmenté au fur et à mesure que de nouveaux travaux, recherches et meilleures pratiques émergent.

L'orientation qui est proposée dans le manuel met l'accent sur la mise à jour des anciens sites terrestres de dépôt des déchets, des sites de travail abandonnés et des sites pollués par des déversements d'hydrocarbures ou d'autres substances dangereuses. Un guide pratique pour la prévention, la surveillance et l'intervention face à l'introduction d'espèces non indigènes est présenté dans le [Manuel sur les espèces non indigènes](#), produit par le CPE.

Le Conseil des directeurs des programmes antarctiques nationaux (COMNAP) a conçu un manuel sur le carburant, qui présente d'importantes mesures pour prévenir et contenir des déversements d'hydrocarbures. Le Manuel de nettoyage complète le manuel de carburant de COMNAP en donnant des orientations sur les actions de nettoyage et de restauration qui, selon ce second document, doivent être menées dans le cadre des plans opérationnels pour des installations individuelles ou pour des zones géographiques pertinentes.

Il ne serait pas pratique de nettoyer immédiatement ou simultanément tous les sites anciens d'élimination de déchets, tous les sites de travail abandonnés en Antarctique et tous les sites pollués ; et c'est pourquoi le manuel vise précisément à guider dans l'identification des priorités dans les activités de nettoyage, ainsi que dans l'enlèvement ou la remédiation des matériels contaminés, de façon à réduire les risques environnementaux en cours.

Conformément aux dispositions du Protocole de Madrid, il convient de mener une action de nettoyage à temps, en particulier pour les raisons les suivantes :

- De nombreux sites d'élimination de déchets abandonnés et de sites d'activités contiennent de potentiels polluants dans des conteneurs (ex: cuves remplies de carburant, d'huile et de substances chimiques), et leur délai de péremption est proche, ce qui peut provoquer la pollution et rendre le nettoyage plus difficile ;
- Comme l'a relevé la Réunion des experts du Traité sur l'Antarctique (RETA) sur les changements climatiques et leurs implications pour la gestion et la gouvernance en Antarctique, tenue en 2010, les changements climatiques peuvent accélérer la libération localisée de la pollution à partir des sites d'élimination de déchets et des sites de travail abandonnés, par effet de la fonte ;

- Les effets nocifs des polluants chimiques sur l'environnement et l'écosystème sont susceptibles de se multiplier avec le temps d'exposition, et par conséquent d'augmenter le risque d'impacts cumulés dus à l'exposition sur d'autres facteurs de stress environnemental ;
- Les procédés de dispersion (ex: déversement de l'eau de fonte) causer l'expansion de la zone totalement contaminée continue avec le temps, entraînant parfois la contamination du milieu marin ;
- Certains sites peuvent plutôt se perdre dans l'océan ou se couvrir de glace/neige, tout en continuant à y produire des effets nocifs, ce qui rendrait leur gestion difficile et coûteuse; et
- Risques éventuels pour la santé humaine (produits chimiques ou autres substances dangereuses telles que l'amiante).

d) Glossaire

La pratique du nettoyage environnemental utilise un lexique technique spécifique. De plus, certains mots du langage ordinaire ont un sens particulier dans le contexte du nettoyage environnemental. Pour faciliter la compréhension, ce glossaire sera étoffé dans le cadre du développement du manuel. Les définitions s'appliquant généralement à l'évaluation, l'atténuation et à la surveillance des impacts des activités sur l'environnement sont présentées dans les [Lignes directrices pour l'évaluation de l'impact sur l'environnement de l'Antarctique](#).

NETTOYAGE: enlèvement et/ou remédiation sur place des anciens sites terrestres de dépôt des déchets, des sites de travail abandonnés et des sites contaminés par des déversements d'hydrocarbures ou d'autres substances dangereuses.

2. Principes directeurs clés

Gestion de l'information

La conservation de données est importante tout au long du processus de nettoyage et doit commencer bien avant toute activité de nettoyage sur le site.

- 1) La conservation de données doit être conçue de façon à permettre un accès facile aux informations sur chacun des sites et l'ajout au fur et à mesure d'informations relatives aux actions et événements concernant chacun des sites.
- 2) Les informations conservées doivent être mises à jour et doivent indiquer clairement l'emplacement et l'état des sites contaminés, les actions menées pour y remédier, les raisons qui ont présidé à la prise des décisions clés et les enseignements tirés.
- 3) Le type d'information conservé doit refléter l'utilisation qui en est attendue, notamment :
 - L'évaluation du site et sa priorisation ;
 - Le soutien aux décisions opérationnelles ;
 - La conformité aux conditions d'évaluation de l'impact environnemental ou aux conditions indiquées dans le permis ;
 - La surveillance et l'évaluation de l'efficacité de l'opération de nettoyage ; et
 - La facilitation de l'échange de l'information entre les Parties et avec d'autres intervenants.
- 4) La conservation de données doit être conçue de manière à servir également de base pour l'inventaire des anciens sites d'activités dans toute la région de l'Antarctique, conformément à l'Article 8.3 de l'Annexe III.

Évaluation et description des sites

Une évaluation des caractéristiques du site, qui influenceront le comportement des polluants et leur impact éventuel sur les valeurs de l'environnement, doit être entreprise avant de trouver la meilleure façon de nettoyer le site.

- 5) L'évaluation d'un site doit prendre en compte :

- La nature et l'étendue des débris physiques et/ou de la contamination chimique, ainsi que du paysage (ex: géologie, géomorphologie, glaciologie) du site et de ses environs, l'accent étant mis sur les versants, l'aspect et les écoulements d'eau ;
 - Les défis potentiels liés aux opérations de nettoyage sur le site, le paysage et ses environs (ex: accessibilité et susceptibilité aux dommages causés par des machines ou par du matériel de récupération des déchets) ;
 - Les valeurs environnementales du site et de ses environs, y compris l'étendue des valeurs, tel que spécifié dans le Protocole de Madrid ; et
 - Les changements probables sur le site, y compris la détérioration des conteneurs (fûts de carburant rouillés), d'altérations dans les compositions chimiques (conséquences de phénomènes météorologiques naturels) et le déplacement de polluants (par le vent ou par l'eau).
- 6) Toutes les informations disponibles doivent être mises à contribution pour évaluer l'impact actuel et éventuel de la contamination sur l'environnement.

Évaluation des risques environnementaux

L'évaluation des risques environnementaux est un processus qui vise à déterminer les risques que le site fait courir aux valeurs environnementales.

- 7) L'évaluation des risques environnementaux doit se servir des informations puisées pendant l'évaluation du site, y compris les incertitudes, et doit éclairer les décisions prises tout au long du processus de nettoyage.
- 8) Elle doit aider à déterminer le(s) site(s) à prioriser durant le nettoyage, à décider des différentes options de nettoyage (voir ci-dessous) et à fixer des objectifs réalistes pour le nettoyage (voir ci-dessous).
- 9) L'évaluation des risques environnementaux doit être régulièrement examinée et confirmée ou modifiée durant le processus de nettoyage.

Objectifs environnementaux qualitatifs en matière de nettoyage

Dans certains cas, enlever complètement toutes les traces de contamination pourrait ne pas s'avérer pratique, ou avoir des incidences plus graves sur l'environnement. Les objectifs environnementaux qualitatifs en matière de nettoyage sont la concentration des polluants qui demeurent dans l'environnement sans créer des incidences inacceptables sur les valeurs environnementales du site.

- 10) Les objectifs environnementaux de qualité en matière de nettoyage doivent être définis sur la base d'un site particulier, en tenant compte de ses caractéristiques et valeurs.
- 11) Vus sous l'angle de la conservation de la biodiversité, les objectifs qualitatifs doivent être fondés sur la sensibilité des espèces pertinentes à des polluants spécifiques (ex. : études éco-toxicologiques).
- 12) Les objectifs environnementaux qualitatifs ne sont qu'un facteur parmi d'autres à prendre en compte lors de la sélection de l'option de nettoyage (voir ci-contre).

Prise en compte des options de nettoyage

Les options de nettoyage les plus conseillées pour des sites contaminés par des hydrocarbures ou d'autres substances dangereuses peuvent comprendre les suivantes : ne rien faire (ce qui peut mener à une atténuation naturelle) ; confiner les polluants et autres produits dangereux sur place afin d'en éviter la dispersion ; y remédier sur place afin de renforcer le processus d'atténuation ; les enlever du site en traitant la région antarctique (nettoyage sur place) ; et les enlever de la zone du Traité sur l'Antarctique. Pour chacune de ces options, il existe d'autres choix d'actions de nettoyage éventuelles (voir ci-dessous).

- 13) Une évaluation de risques doit être réalisée pour toutes les options de nettoyage envisagées, en s'assurant surtout que le processus de nettoyage n'ait pas un impact négatif plus élevé sur l'environnement.
- 14) L'analyse des options doit prendre en compte les objectifs environnementaux qualitatifs et le risque d'incidences supplémentaires découlant de l'opération de nettoyage. Compte tenu des réalités pratiques liées aux opérations en Antarctique, d'autres considérations pertinentes pourraient inclure la faisabilité, la technologie disponible, l'aspect pratique, la sécurité du personnel et la rentabilité.

Actions de nettoyage

Les actions de nettoyage sont des activités opérationnelles menées sur le site et/ou ailleurs sur du matériel retiré du site.

- 15) Le cas échéant, les évaluations des plans et impacts environnementaux dans le cadre de nouvelles activités en Antarctique doivent tenir compte de la nature et de l'échelle de toute activité de nettoyage qui y serait nécessaire à l'avenir. Les actions de nettoyage des sites d'anciennes activités doivent faire l'objet d'une évaluation de l'impact environnemental, en application des dispositions du Protocole.
- 16) Les techniques de nettoyage développées pour les sites contaminés dans d'autres régions du monde peuvent avoir une certaine valeur en Antarctique mais doivent probablement subir des modifications avant de convenir aux conditions locales.
- 17) Toutes les options de nettoyage, y compris l'option "ne rien faire", peuvent nécessiter l'engagement de ressources telles que la surveillance (voir ci-dessous) pour confirmer l'évaluation des risques environnementaux.
- 18) Dans certains cas, le confinement des polluants sur le site pour réduire la dispersion peut être l'une des approches les plus efficaces de protection des valeurs environnementales. Les techniques de confinement doivent être conçues pour :
 - les types de polluants présents (la principale distinction étant entre polluants organiques (ex: le carburant) ou inorganiques (ex: métaux des décharges)) ; et
 - les caractéristiques de l'environnement (notamment le processus de gel/dégel et la présence très saisonnière de l'eau libre).
- 19) La remédiation sur place en vue d'améliorer les processus d'atténuation (ex: améliorer la biodégradation par ajout d'ingrédients, augmenter la température et aérer le sol) peut être rentable et avoir sur l'environnement un impact probablement moindre que les options nécessitant l'extraction; dans tous les cas, les techniques utilisées doivent être appropriées tant pour les différents types de polluants que pour les caractéristiques de l'environnement.
- 20) En Antarctique, l'enlèvement avec traitement peut créer plus de perturbations sur le site que la remédiation sur place, mais présente l'avantage potentiel que les polluants retirés sont transférés à un site plus facile à gérer (ex. : à proximité d'une station). Le site qui reçoit les polluants doit être surveillé par mesure de sécurité du personnel et pour empêcher un impact ultérieur sur l'environnement (ex. : un site clairement identifiable et connu du personnel de la station, contenu pour empêcher la dispersion des polluants).
- 21) Dans certains cas, l'enlèvement des matériels contaminés de la zone du Traité sur l'Antarctique peut être l'option la plus appropriée et la plus conforme aux exigences du Protocole de Madrid. Comme indiqué plus haut, cela peut créer plus de perturbation que la remédiation sur place et, pour le cas des sites libres de glace, présenter également l'inconvénient de dépouiller l'Antarctique de son sol rare. Cette option est probablement la plus onéreuse et est tributaire de la disponibilité et de la capacité des moyens de transport, de même qu'elle peut créer des problèmes de biosécurité et de contamination de matériel dans le pays de destination.
- 22) La surveillance et l'évaluation (voir ci-dessous) doivent être considérées parties intégrantes du processus de nettoyage.
- 23) Le nettoyage est terminé une fois que les objectifs environnementaux qualitatifs auront été atteints.

Surveillance et évaluation

La surveillance et l'évaluation servent à caractériser et enregistrer la qualité de l'environnement, mais jouent des rôles spécifiques et distincts avant, pendant et/ou après le nettoyage.

- 24) La surveillance doit être réalisée non seulement pour identifier et mettre en garde à temps contre tout impact négatif de l'activité de nettoyage – qui peut alors nécessiter des révisions de procédures –, mais également pour évaluer et vérifier les prédictions résultant de l'évaluation de l'impact environnemental.
- 25) L'évaluation consiste à déterminer si l'activité de nettoyage a atteint les objectifs environnementaux de qualité escomptés.
- 26) La surveillance et l'évaluation doivent se concentrer sur les valeurs environnementales vulnérables présentes sur le site et prendre en compte l'utilisation finale des données.

3. Lignes directrices et ressources en appui au nettoyage

Au fur et à mesure que le manuel se développera, cette section sera élargie et contiendra les lignes directrices et ressources de contributeurs volontaires pour aider les Parties à faire face aux obligations de nettoyage énoncées à l'Annexe III du Protocole. Quelques éléments à envisager:

- une approche et/ou méthode standard de consignation et de communication des données relatives aux activités de nettoyage ;
- des listes de contrôle (*checklists*) et/ou des matrices pour l'évaluation aussi bien des sites que des risques sur l'environnement ;
- des données scientifiques pour informer l'identification des objectifs environnementaux qualitatifs pertinents;
- des techniques pour empêcher la mobilisation de polluants (tels que les déviations d'eau de fonte et les barrières de confinement) ;
- des techniques pour remédier sur place aux sites contaminés par les déversements d'hydrocarbures ou d'autres substances dangereuses ;
- des techniques pour le nettoyage de bâtiments ou autres structures abandonnées sur les sites de travail ;
- le guide de planification, de surveillance et d'évaluation.

Références bibliographiques

Références bibliographiques qui seront enrichies par d'autres articles au fur et à mesure du développement du manuel.

[ATCM XXXV/IP6](#) (Australie). 2012. Topic Summary: CEP Discussions on Clean-Up (contains links to electronic versions of papers on the subject of clean-up submitted to the Committee for Environmental Protection between 1998 and 2011)

Aronson, R.B., Thatje, S., McClintock, J.B., & Hughes, K.A. 2011. Anthropogenic impacts on marine ecosystems in Antarctica. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1223, 82-107.

Filler, D., Snape, I., & Barnes, D., Eds. 2008. *Bioremediation of Petroleum Hydrocarbons in Cold Regions*. Cambridge. 288 pp.

Poland, J.S., Riddle, M.J., & Zeeb, B.A. 2003. Contaminants in the Arctic and the Antarctic: a comparison of sources, impacts, and remediation options. *Polar Record*, 39(211), 369-383.

Riddle, M. 2000. Scientific studies of Antarctic life are still the essential basis for long-term conservation measures. In Davison, W., Howard-Williams, C., & Broady, P. Eds. *Antarctic Ecosystems: Models for Wider Ecological Understanding*. New Zealand Natural Sciences, Canterbury University, 497-302.

Snape, I., Riddle, M.J., Stark, S., Cole, C.M., King, C.K., Dubesque, S., & Gore, D.B. 2001. Management and Remediation of contaminated sites at Casey Station, Antarctica. *Polar Record*, 37(202), 199-214.

Stark, J.S., Snape, I., & Riddle, M.J. 2006. Abandoned Antarctic waste disposal sites: Monitoring remediation outcomes and limitations at Casey Station. *Ecological Management and Restoration*, 7(1), 21-31.

Tin, T., Fleming, Z.L., Hughes, K.A., Ainley, D.G., Convey, P., Moreno, C.A., Pfeiffer, S., Scott, J., & Snape, I. 2009. Impacts of local human activities on the Antarctic environment. *Antarctic Science*, 21, 3-33.