



**Programme des
Nations Unies pour
l'environnement**



Distr.
Restreinte

UNEP/OzL.Pro/ExCom/37/6
20 juin 2002

FRANÇAIS
ORIGINAL: ANGLAIS

COMITÉ EXÉCUTIF
DU FONDS MULTILATÉRAL AUX FINS
D'APPLICATION DU PROTOCOLE DE MONTRÉAL
Trente-septième réunion
Montréal, 17-19 juillet 2002

**RAPPORT DE L'ÉTUDE THÉORIQUE
RELATIVE AUX PROJETS DE HALONS**

Table des matières

| | | |
|---|--|-----------|
| 1. | Sommaire | 2 |
| 2. | Contexte | 3 |
| 3. | Résumé du secteur des halons | 3 |
| 4. | Projets d'extincteurs | 4 |
| 5. | Projets de récupération/recyclage et de stockage des halons | 6 |
| 6. | Programmes sectoriels | 8 |
| 7. | Documentation | 9 |
| 8. | Objectifs des évaluations sur place | 10 |
| Annexe I: Caractéristiques techniques et principales utilisations des halons | | |
| Annexe II: Statistiques sur les projets de halons financés par le Fonds multilatéral | | |

1. Sommaire

1. A cause de leur teneur élevée en PAO (facteur 3 pour le halon 1211 et facteur 10 pour le halon 1301), le Fonds multilatéral a accordé une attention prioritaire aux halons et les projets de conversion affichent des rapports coût-efficacité très favorables. A ce jour, la valeur des projets approuvés, comprenant trois projets régionaux pour 43 projets d'investissement et 56 projets ne portant pas sur des investissements, représente 61,8 M \$. Ces projets ont entraîné l'élimination de 28 024 tonnes PAO dans la consommation de halons et de 25 515 tonnes PAO dans la production. La consommation de tous les pays visés à l'article 5 est passée de 40 403 tonnes PAO (consommation de base) à 23 845 tonnes PAO (dernières données communiquées).

2. Avec une consommation de base de 34 187 tonnes PAO, la Chine a obtenu 72,2% du financement total approuvé et ramené sa consommation à 18 602 tonnes PAO, en 1999. Après les succès divers des premiers projets d'investissement et des projets ne portant pas sur des investissements, le Comité exécutif a donné son approbation de principe pour un plan sectoriel de 62 M \$ à sa 23^{ème} réunion, en novembre 1997. Jusqu'à présent, cinq tranches annuelles, pour un financement total de 43,5 M \$, ont été transférées à la Chine. Le plan sectoriel prévoit l'élimination complète de la consommation et de la production de halon 1211, en 2006 et de halon 1301, en 2010.

3. Au début, l'accent était mis sur les projets d'extincteurs. Vingt-trois projets ont été approuvés, pour un total de 3,2 M \$, et les 19 projets achevés ont éliminé 5 209 tonnes PAO de halons, avec rapport coût-efficacité moyen de 0,61 \$ US/kg de PAO, nettement sous le seuil de 1,48 \$ US/kg de PAO.

4. D'autre part, des projets ne portant pas sur des investissements (récupération/recyclage et stockage des halons, formation et assistance technique) ont été mis en œuvre dans de nombreux pays surtout par des agences bilatérales, notamment les États-Unis, et par le PNUD et le PNUE. Au départ, ces projets visaient surtout la formation, l'assistance technique et des activités de récupération et recyclage mais depuis 1999, les projets de gestion du stockage des halons, combinés souvent à la récupération et au recyclage, constituent les projets les plus importants. A ce jour, 23 projets de stockage des halons ont été approuvés (10 projets d'investissement et 13 ne portant pas sur des investissements) pour un financement total proche de 5,2 M \$. Quatre de ces projets (deux enquêtes dans la région de l'Asie de l'Ouest et deux en Syrie, mises en œuvre par la France, en collaboration avec l'Allemagne) sont achevés. Certaines activités de suivi devraient s'achever prochainement dans cette région tandis que l'achèvement des autres projets de stockage des halons est prévu pour les années 2003 à 2005.

5. L'évaluation proposée a pour but de:

- a) Vérifier le rapport coût-efficacité, la pérennité de l'élimination des halons et de la production de produits de remplacement dans plusieurs projets d'extincteurs sélectionnés;
- b) Analyser les progrès de la mise en œuvre du plan sectoriel en Chine et tirer les leçons au niveau des modalités de mise en œuvre et des méthodes de surveillance qui pourraient servir à d'autres plans sectoriels, après ce premier exemple.

- c) Étudier les expériences d'une sélection de projets de récupération/recyclage et de stockage des halons, achevés ou bien avancés, afin d'en tirer des leçons pour les projets en cours.

2. Contexte

6. Tel que prévu dans le Programme de travail de surveillance et d'évaluation pour 2002, une étude théorique sur les projets de halons a été préparée par un consultant (M. Robert Tapscott de GlobeTech Inc., New Mexico, U.S.A.). Le présent document fournit un résumé de cette étude théorique.

7. Un bref résumé des projets de halons depuis les débuts du Fonds jusqu'à aujourd'hui, est suivi par la présentation des principales conclusions de l'étude théorique, des aspects à évaluer et par une description de la méthodologie qui sera utilisée dans la phase principale de l'évaluation. Une description des caractéristiques techniques des différents halons et des projets de conversion ainsi que des statistiques détaillées sur les projets de halons, financés jusqu'à présent, figurent respectivement, aux annexes 1 et 2.

8. Comme dans toute étude théorique, les conclusions sont préliminaires, sauf pour l'évaluation de la qualité des documents de projet et des rapports d'achèvement de projet (RAP). Les problèmes constatés dans la préparation et la mise en œuvre des projets requièrent une analyse plus approfondie, une corroboration par des visites sur place et des discussions avec les intervenants concernés, surtout les entreprises et les agences d'exécution.

3. Résumé du secteur des halons

9. En date de mai 2002, 43 projets d'investissement pour les halons ont été approuvés. Le financement total approuvé pour ces projets (incluant les ajustements) représente 54 015 210 \$ US dont 33 630 008 \$ US ont été décaissés et 27 projets sont achevés (voir tableau A1 et A2 à l'Annexe II). Le plus grand nombre de projets d'investissement approuvés (20) porte sur les extincteurs, suivis des projets de stockage de halons (10). Toutefois, la part la plus importante du financement approuvé est allée à des plans d'élimination sectoriels. A date, 43,5 M \$ US ont été approuvés pour les 5 tranches annuelles d'un plan sectoriel en Chine, pour lequel la 23^{ème} réunion du Comité exécutif a donné une approbation de principe de 62 M \$. A la 34^{ème} réunion, 2,6 M \$ US ont été approuvés pour un projet-cadre visant la fermeture de deux usines de halons en Inde.

10. En date de mai 2002, 56 projets ne portant pas sur des investissements ont été approuvés, avec un financement total, incluant les ajustements, de 7 047 695 \$ US dont 4 924 534 \$ US ont été décaissés. Quarante-cinq projets sont achevés. Les projets d'assistance technique et de soutien (34), de stockage des halons (13) et de formation (8) constituaient la majorité des projets ne portant pas sur des investissements (voir tableaux A1, A2 et A6 à l'Annexe II).

11. Les projets d'investissement achevés ont éliminé 53 465 tonnes PAO (27 950 tonnes PAO pour la consommation de halons et 25 515 tonnes PAO pour la production de halons). Par ailleurs, en Chine, un projet achevé ne portant pas sur des investissements a éliminé 74 tonnes PAO. Dans la plupart des cas, l'élimination de SAO réalisée correspondait, d'après les données

des rapports d'achèvements de projets (RAP), aux quantités prévues dans les documents de projet.

12. Il y a eu quelques retards de mise en œuvre. Six des 19 projets d'extincteurs achevés ont connu des retards de 7 à 12 mois et 3, de 13 à 24 mois. Par contre, 7 projets ont été achevés avant la date prévue. Les projets de stockage et les projets de récupération et recyclage présentent un portrait similaire (Voir tableaux A8 et A9 de l'Annexe II).

13. Le dernier chiffre communiqué pour la consommation de halons dans l'ensemble des pays visés à l'article 5 est de 24 172 tonnes PAO. Une fois retranchée l'élimination de PAO approuvée mais pas encore mise en œuvre (7 387 tonnes PAO, plus la consommation résiduelle de la Chine de 15 866 tonnes PAO qui est englobée dans le plan sectoriel), la consommation restante communiquée non couverte par des projets approuvés s'élève à 2 871 tonnes PAO. Comparé à la consommation de référence de 40 393 tonnes PAO, ce chiffre démontre clairement que l'élimination dans le secteur des halons a fait de grands progrès et ne requiert plus que quelques autres projets dans un petit nombre de pays. Des statistiques plus détaillées et une analyse, par pays, de la consommation résiduelle communiquée par rapport à la conformité, figurent dans le document UNEP/OzL.Pro/ExCom/37/18 (la section sur les halons correspond aux para. 46 à 56 et les statistiques sont dans la première partie de l'Annexe II).

4. Projets d'extincteurs

14. Les 19 projets d'extincteurs achevés ont éliminé 5 209 tonnes PAO, d'après les chiffres communiqués (voir tableau 1). Les rapports coût-efficacité moyens pour ces projets sont nettement inférieurs au seuil de 1,48 \$ US par kg de PAO et sont, de loin, les plus faibles de tous les secteurs, ce qui est largement dû aux teneurs élevées en PAO des halons.

Tableau 1: RÉSULTATS ET RAPPORTS COÛT-EFFICACITÉ DES PROJETS D'EXTINCTEURS
(d'après les rapports périodiques pour 2001)

| Agence | Projets achevés | Élimination de halons approuvée (tonnes PAO) | Élimination réelle de halons (tonnes PAO) | Coût moyen prévu par kg de halon éliminé (\$ US/kg) | Coût moyen réel par kg de halon éliminé (\$ US/kg) |
|--------------|-----------------|--|---|---|--|
| BIRD | 2 | 1 665 | 1 882 | 0,75 | 0,65 |
| PNUD | 16 | 1 846 | 1 847 | 0,88 | 0,80 |
| ONUDI | 1 | 1 110 | 1 480 | 0,45 | 0,33 |
| Total | 19 | 4 621 | 5 209 | 0,73 | 0,61 |

15. Les technologies choisies pour les projets de conversion des extincteurs portables semblent appropriées. Dans tous les projets achevés, les agents de remplacement du halon pour les portables sont la poudre ABC, combinée parfois à du dioxyde de carbone ou (rarement) à de la mousse ou de l'eau vaporisée. Ces technologies sont faciles à mettre en place avec la poudre ABC et, dans certains cas, les mousses sont reconnues pour leur très grande efficacité - comparable aux halons dans bien des circonstances. Ces trois technologies sont bien comprises.

16. Même si la poudre ABC, le dioxyde de carbone et les mousses sont des technologies bien comprises, cela ne veut pas dire qu'elles soient faciles à mettre en place. Une usine qui ne fabrique pas d'extincteurs à poudre ABC n'aura probablement pas l'expertise requise pour

manipuler ces produits très sujets à la contamination par les moisissures et autres problèmes. De même, une usine habituée à manipuler uniquement des extincteurs au halon à faible pression risque de manquer d'expertise requise pour fabriquer des extincteurs au dioxyde de carbone à grande pression. La formation est toujours nécessaire lorsqu'une entreprise introduit une technologie nouvelle et les coûts et le temps associés à cette formation doivent être inclus.

17. Il semblerait que certaines entreprises manquaient d'expertise pour la conversion, au démarrage du projet tout au moins. Cependant, le manque d'expertise n'est jamais cité explicitement dans les documents de projet, ni dans les rapports d'achèvement de projets mais décelé derrière les retards et autres problèmes de mise en œuvre. Certaines entreprises ont fait un apprentissage rapide et en fin de projet, d'après les données, elles avaient acquis toute l'expertise nécessaire. Il semble que le projet CPR/HAL/07/INV/18 (Beijing) n'ait pas été achevé de manière satisfaisante à cause d'une série de facteurs, y compris la disponibilité du financement de contrepartie et la performance de l'entrepreneur; cependant, Beijing Fire Equipment Factory semble avoir connu aussi quelques problèmes d'expertise.

18. Le programme annuel de 1999 pour le secteur des halons en Chine (CPR/HAL/26/INV/261) indique que la poudre ABC utilisée dans le passé, était de qualité insuffisante pour les besoins actuels et qu'en 1998, au moins, il y a eu pénurie de bonne poudre, due en partie à la qualité insuffisante de la poudre ABC, produite par l'usine convertie dans le cadre du projet CPR/PRO/07/INV/18 Beijing. L'ajout de capacités de production de poudre ABC, financées par le plan sectoriel, a permis de surmonter ce problème. Des problèmes semblables peuvent se présenter ailleurs. Tel qu'indiqué plus haut, la poudre ABC est facilement contaminable. Ce document mentionne aussi un besoin d'extincteurs au dioxyde de carbone, légers. A cause de la forte pression requise, les extincteurs au dioxyde de carbone en acier dérivé du carbone sont très lourds et donc plus difficiles à utiliser. Des technologies plus récentes permettent de fabriquer des extincteurs au dioxyde de carbone plus légers, toutefois l'utilisation de cette technologie exige une grande expertise. Un projet, financé par le plan sectoriel, destiné à introduire cette technologie en Chine est en cours de mise en œuvre.

19. Un petit nombre de projets d'investissement vise les systèmes d'extincteurs fixes. Le projet CPR/HAL/07/INV/17 (Zhejiang) propose l'utilisation du dioxyde de carbone dans "certaines applications", apparemment pour des zones normalement inoccupées mais ce n'est dit clairement. Certains projets ont envisagé l'utilisation de systèmes de nébuliseurs d'eau; toutefois, rien dans les rapports d'achèvements de projets ne démontre que cette technologie qui exige une formation et une expertise spécialisées pour être utilisée convenablement, ait vraiment été mise en place suite à un projet du FML. Les HFC font l'objet d'une réglementation de plus en plus stricte à cause de leur impact sur le réchauffement climatique. Cependant, pour certains systèmes fixes, la seule alternative possible demeure un autre halocarbone, tel qu'un HFC (FM 200). Les rapports d'achèvement de projets sur les projets d'extincteurs, mis en œuvre par le PNUD, en Inde qui prévoient l'utilisation du FM 200 comme une des technologies de remplacement, ne contiennent aucune indication sur son usage réel.

20. Il semblerait que le choix de certaines technologies de conversion s'est fait avec des renseignements insuffisants, causant des problèmes dans les chaînes de production. Par exemple, les fabricants d'extincteurs qui travaillent avec des halons, peuvent ignorer les problèmes de la production d'extincteurs au dioxyde de carbone qui exigent des pressions plus élevées. Les fabricants qui travaillent avec la poudre ABC pour la première fois, risquent de

rencontrer des problèmes inconnus, dus à la contamination de la poudre. Un certain nombre de projets connaissent des retards reliés à des problèmes techniques qui toutefois, en règle générale, ne sont pas décrits de manière détaillée.

21. Plusieurs projets (par ex. CPR/HAL/07/INV/17, Zhejiang, et CPR/HAL/07/INV/18, Beijing) ont rencontré des difficultés dans la commercialisation des extincteurs, dotés de la nouvelle technologie. En plus de maintenir la qualité du produit, pendant la période de préparation du projet il faudrait aussi explorer les perspectives de marché pour les produits convertis; des activités de sensibilisation du public contribueraient à informer les usagers sur l'applicabilité des nouveaux produits.

22. La pollution potentielle liée aux rejets de déchets chromés, d'huiles, de produits chimiques secs (phosphates, constituant majeur de la poudre ABC, pouvant causer la prolifération des algues) et de produits pétroliers, doit être examinée pendant la préparation du projet. Il faut étudier ces problèmes dans la mesure où ils sont liés à la conversion. La déclaration suivante, tirée de l'examen technique du projet d'extincteurs CPR/HAL/15/INV/104 (Nanjing): "Les coûts reliés à l'atténuation de l'incidence néfaste sur l'environnement ne sont, à notre connaissance, pas pertinents dans ce projet" pourrait être inexacte.

5. Projets de récupération/recyclage (RECYCLAGE ET DE RÉCUPÉRATION) et de stockage des halons

23. Quatre projets qui avaient pour activité principale le recyclage et la récupération sont achevés. Ils avaient été approuvés entre 1992 et 1994 et visaient la création de centres de récupération et de remplissage par la fourniture d'équipements et de formation (voir tableau 2, ci-dessous).

Tableau 2: **PROJETS DE RÉCUPÉRATION ET RECYCLAGE DES HALONS**

| Code | Agence | Statut | Type | Secteur | Date d'approbation | Date d'achèvement * | PAO à éliminer | PAO éliminés* | Total des fonds approuvés, incluant ajustements | Fonds décaissés* |
|-------------------|--------|--------|------|---------|--------------------|---------------------|----------------|---------------|---|------------------|
| MAL/HAL/06/INV/04 | BIRD | COM | INV | HAL | fév-92 | sept-98 | 900 | 900 | 720 000 | 610 083 |
| GLO/HAL/07/DEM/25 | PNUD | FIN | DEM | HAL | juin-92 | sept-93 | 0 | 0 | 250 000 | 250 000 |
| CPR/HAL/12/INV/66 | PNUD | FIN | INV | HAL | mars-94 | déc-96 | 0 | 0 | 155 000 | 155 000 |
| CPR/HAL/12/INV/59 | USA | FIN | INV | HAL | mars-94 | déc-95 | 200 | 231 | 807 000 | 807 000 |

* selon le rapport périodique de 2001

24. Le projet en Malaisie était opérationnel depuis plusieurs années avant d'être relocalisé dans un autre établissement en 1999 et il n'avait pas redémarré en mai 2000, au moment de la visite du consultant dans le cadre de l'étude théorique sur les projets de recyclage et de récupération (document UNEP/OzL.Pro/31/18). Sur les 40 équipements de recyclage du halon 1211, fournis par le PNUD dans le projet global, les deux fournis à la Malaisie n'ont jamais été utilisés et ne le seront probablement jamais. Le rapport d'achèvement de projets ne précise pas si les autres pays ont utilisé ces équipements. Un document récapitulatif sur les expériences des

projets de recyclage et de récupération mis en œuvre avec l'appui des États-Unis, tire les leçons suivantes avec lesquelles le consultant est d'accord:

- a) Le déploiement des installations de recyclage peut accroître la sensibilisation du public et contribuer à mettre l'accent sur la formation à la reconversion.
- b) Des activités de recyclage et de récupération à grande échelle, dans des pays où le halon est largement répandu ou disponible à faible coût, n'entraîneront probablement pas une réduction efficace des SAO. Leur introduction dans des sites isolés où le coût des halons est faible, conduira sans doute à une faible utilisation des équipements et à des négligences dans la formation et l'entretien.
- c) La coordination précoce et la volonté d'élimination des autorités, la perception par le public des activités de recyclage et de récupération comme utiles et rentables ainsi qu'une infrastructure appropriée contribuent à la réussite des projets de halons.
- d) Une évaluation des types d'utilisation des halons est importante dans la planification des programmes de recyclage et de récupération.
- e) Pour assurer la réussite des projets, il faut bien faire comprendre au public, aux utilisateurs et aux fabricants/vendeurs, les extraordinaires avantages commerciaux et environnementaux de recyclage et de récupération. Il faut identifier très tôt la volonté de participation de l'entreprise (dont le halon "neuf" était peut-être la principale production).
- f) La volonté de participation peut se mesurer à l'acceptation de payer la formation initiale et/ou d'imposer des frais pour la location d'équipements de recyclage. Étant donné les économies potentielles importantes avec une utilisation intense, des frais d'utilisation des équipements sont très viables. En tout cas, il faut avoir un plan pour évaluer l'utilisation et redéployer les équipements utilisés.
- g) La livraison de pièces de rechange avec les équipements, tout comme la formation dans la langue locale sont cruciales. En outre, pour garantir le fonctionnement efficace et continu des équipements, il est très utile de traduire les étiquettes des tableaux de contrôle, identifiant les fonctions de la machine, en langue locale.

25. La réussite dépend aussi de la différence de coût attrayante entre le halon neuf et le halon recyclé et de la réduction de la disponibilité des halons neufs, suite à la baisse de la production.

26. Par la suite, les activités de recyclage et de récupération étaient intégrées à d'autres projets, surtout les projets de gestion et de stockage des halons. A ce jour, 23 projets de stockage des halons ont été approuvés, parmi eux trois projets régionaux (10 projets d'investissement et 13 ne portant pas sur des investissements) pour un financement total proche de 5,2 M \$. Quatre de ces projets (deux enquêtes dans la région de l'Asie de l'Ouest et deux en Syrie, mises en œuvre par la France, en collaboration avec l'Allemagne) sont achevés. Certaines activités de suivi

devraient s'achever prochainement dans cette région tandis que l'achèvement des autres projets de stockage des halons est prévu pour les années 2003 à 2005.

27. Plusieurs projets de stockage des halons prévoient regrouper les halons dans un dépôt centralisé. Toutefois, pour les systèmes fixes, il est préférable de laisser les halons dans leurs contenants d'origine jusqu'à ce qu'ils soient utilisés ailleurs ou détruits, tel est le consensus auquel est parvenu le Comité des choix technologiques en matière de halons, à l'issue de longs débats. Il y a peu ou pas de raison d'enlever le halon 1301 de ces systèmes pour l'entreposer dans de grandes citernes centralisées. En fait, cela pourrait provoquer des pertes et de la contaminations croisée. Il est préférable de transférer les halons des systèmes fixes dans leurs contenants d'origine qui peuvent être connectés aux nouveaux systèmes. Le regroupement en un lieu centralisé peut s'avérer utile pour les extincteurs portables, au halon 1211 surtout, notamment dans les sites isolés où la récupération et le recyclage sont difficiles (voir le rapport d'achèvement de projets de CPR/HAL/12/INV/59, Installation d'équipements de récupération/remplissage, mise en œuvre avec l'appui des États-Unis). Les avantages les plus importants du stockage de halons ne sont généralement pas le stockage mais les banques de données (indications sur les adresses de fournisseurs et contacts), l'assistance technique, la sensibilisation du public, l'expertise technique, les systèmes de distribution et la coordination entre les utilisateurs. Voilà ce qu'offre, par exemple, le programme d'échange des halons, mis en œuvre par le PNUE, ainsi que plusieurs autres projets.

28. Lorsqu'il y a recyclage et entreposage, il faut aborder les préoccupations en matière de santé, de sécurité et d'environnement, associées aux activités de stockage. Il faudrait établir des procédures de protection contre des pertes accidentelles de halons. La sécurité peut poser un problème majeur avec l'entreposage de cylindres pressurisés. Dans certains cas, il est possible de réduire les craintes en matière de santé par le choix d'installations où le personnel est déjà familiarisé avec les citernes sous pression et le transfert de halons (le choix de Sonatrach dans le projet ALG/HAL/35/INV/51 pour le stockage des halons est un bon exemple).

6. Programmes sectoriels

29. A sa 23^{ème} réunion (novembre 1997), le Comité exécutif a donné son approbation de principe pour un montant de 62 M \$, alloué à la mise en œuvre d'un plan sectoriel, premier de la sorte, pour l'élimination du secteur des halons en Chine. Jusqu'à présent, cinq tranches annuelles, avec un budget total de 43,5 M \$, ont été transférées à la Chine. Ce plan sectoriel prévoit l'élimination complète de la consommation et de la production de halon 1211, en 2006 et de halon 1301, en 2010. Les utilisations militaires et leurs plans d'élimination ne sont pas inclus dans le plan sectoriel. Les tranches sont approuvées par le Comité exécutif sur une base annuelle après confirmation, par une vérification indépendante, de la réalisation de l'objectif d'élimination fixé, ce qui a toujours été le cas jusqu'à maintenant (voir tableau A7 à l'Annexe II).

30. Le programme d'élimination de la production de halons en Inde a été approuvé à la 34^{ème} réunion du Comité exécutif, en juillet 2001. Il vise la fermeture de deux installations de production de halons relativement petites, avec un financement de 2,6 M \$ US. Par ailleurs, une stratégie d'élimination des halons et six projets d'extincteurs dont la mise en œuvre est confiée à l'ONUDI, ont été approuvés à la 28^{ème} réunion ainsi que deux projets de gestion et de stockage

des halons, en collaboration avec l'Australie et le Canada, à la 32^{ème} réunion. De plus, un projet d'extincteur a été approuvé à la 18^{ème} réunion et 7 autres à la 24^{ème} réunion.

31. La documentation disponible indique que, dans la plupart des cas, des projets d'assistance technologique (projets ne portant pas sur des investissements) ont fourni un soutien précieux aux projets d'investissement. Les projets sur l'établissement de normes qui d'ailleurs font partie du plan sectoriel pour la Chine, en sont un exemple majeur. L'application des technologies sans SAO exige de nouvelles normes. Dans certains pays, ces normes sont déjà en place mais pas dans tous. Par exemple, les normes de sécurité en construction prévoient encore souvent l'utilisation des halons et doivent donc être modifiées en conséquence.

7. Documentation

32. Certaines données sur l'élimination des SAO sont incohérentes et manquent de transparence. Dans le document de projet pour CPR/HAL/07/INV/17 (Zhejiang), des facteurs de 4 et 16 ont été utilisés pour calculer la quantité de SAO dans le secteur de la consommation au lieu des facteurs habituels de 3 pour le halon 12111 et 10 pour le halon 1301. Pour CPR/HAL/15/INV/104 (Nanjing), un facteur de 4 est utilisé dans la proposition de projet (370 tonnes métriques donnant 1 480 PAO). Tandis que les projets ont été approuvés avec les bons facteurs, le rapport d'achèvement de projets pour CPR/HAL/15/INV/104 mentionne à nouveau une approbation et une élimination réelle de 1 480 tonnes PAO et le rapport périodique pour 2001 indique aussi l'élimination de 1 480 tonnes PAO. Dans un autre exemple, le rapport d'achèvement de projets du CPR/HAL/07/INV/18 (Beijing) indique une élimination initiale prévue de 2 000 tonnes PAO et une élimination achevée de 3 000 tonnes PAO. La documentation à l'appui de ces chiffres est quasiment inexistante (le chiffre final ressemble à une extrapolation) et le montant communiqué a par la suite été ramené à 1 200 tonnes PAO dans le rapport périodique de 2001. Dans tous les cas, des informations transparentes doivent accompagner le calcul des valeurs PAO et du rapport coût-efficacité.

33. Les documents de projets et les rapports d'achèvement de projets devraient contenir de meilleures descriptions plus complètes des conditions de référence (équipements existants, leur mode d'utilisation, les produits spécifiques à base de SAO et sans SAO). Les rapports d'achèvement de projets et les études techniques devraient aussi fournir plus de détails sur les problèmes et les démarches techniques. La connaissance de ces problèmes serait utile pour assurer la réussite de projets futurs. Voici quelques exemples des questions trop souvent sans réponse: (1) quels problèmes particuliers a posé la construction de l'extincteur et comment ont-ils été résolus, (2) y-a-t-il eu des problèmes de contamination de l'agent et qu'est-ce qui a été fait, (3) quelles difficultés ont posé les opérations de recyclage.

34. Les questions d'environnement, de santé et de sécurité doivent être davantage examinées et discutées tant dans les propositions de projet que dans les rapports d'achèvement de projets. Les risques du dioxyde de carbone (surtout à haute pression) et des poudres chimiques sèches (surtout par inhalation) pour la santé et la sécurité, sont rarement mentionnés. Il est inutile de discuter les impacts environnementaux généraux de ces technologies (ils sont nuls et c'est bien connu) mais il faut examiner les impacts de la fabrication sur l'environnement terrestre. Comparer les produits reconvertis avec les conditions de référence.

35. De nombreux rapports d'achèvement de projets contiennent peu ou pas d'informations sur la destruction ou l'élimination des équipements conçus pour l'utilisation de SAO. De nombreux rapports d'achèvement de projets prétendent qu'ils ont été modifiés pour une utilisation avec des technologies sans SAO. Il ne faudrait pas exiger la destruction des équipements lorsqu'il s'avère possible de les convertir pour fabriquer et/ou utiliser des matériaux sans SAO. Dans bien des cas, cependant, une telle conversion s'avère difficile, voire impossible. Par exemple, la documentation du projet CPR/HAL/07/INV/17 (Zhejiang) indique que les équipements au halon ont été convertis en équipements au CO₂. Certes, ce n'est pas impossible mais les pressions beaucoup plus élevées avec le CO₂, rendent la conversion difficile. Les rapports d'achèvement des projets IND/HAL/24/INV/165 (Vijay), IND/HAL/24/INV/168 (Nitin), IND/HAL/24/INV/170 (Atkins) mentionnent que les équipements sont conservés pour une utilisation avec des halons recyclés. Les visites sur place constituent la meilleure façon de vérifier si des équipements, anciens ou neufs, sont utilisés pour en production ou utilisent des halons.

Objectifs des évaluations sur place

36. L'évaluation proposée a pour but de:

- a) Vérifier le rapport coût-efficacité, la pérennité de l'élimination des halons et de la production de produits de remplacement dans quelques projets d'extincteurs sélectionnés;
- b) Analyser les progrès de la mise en œuvre du plan sectoriel en Chine et tirer les leçons au niveau des modalités de mise en œuvre et des méthodes de surveillance qui pourraient servir à d'autres plans sectoriels, après ce premier exemple.
- c) Étudier les expériences d'une sélection de projets de récupération/recyclage et de stockage des halons, achevés ou bien avancés, afin d'en tirer des leçons pour les projets en cours.

37. Des visites sur place sont recommandées en Chine, dans certains pays d'Asie et d'Amérique latine ainsi qu'au Moyen-Orient et dans quelques pays à faible volume de consommation. La mission en Chine devrait non seulement inclure une évaluation du programme sectoriel mais visiter aussi plusieurs projets achevés depuis longtemps pour évaluer la pérennité de l'élimination.

38. Voici quelques points qui doivent faire l'objet d'une attention particulière dans toute visite d'évaluation:

- a) Y-a-t-il encore des équipements au halon sur place, et si oui, comment sont-ils utilisés? Bon nombre de projet fournissent peu, voire aucune information sur l'élimination des équipements conçus pour une utilisation avec des SAO. Bien des projets indiquent que les équipements ont été modifiés pour permettre une utilisation avec les technologies sans SAO. Des équipements au halon restent nécessaires pour le recyclage des halons.

- b) Quelle est la fiabilité du produit? Des difficultés graves et des retards dans la reconversion traduisent parfois un manque d'expertise qui se reflète dans la qualité du produit. L'état et l'utilisation des équipements indiquent-ils que l'entreprise possède l'expérience nécessaire pour des opérations durables?
- c) La reconversion pose-t-elle des problèmes environnementaux? Étudier les questions de sécurité et d'environnement, y compris les conditions de référence, tant dans la préparation de projet que dans la mise en œuvre et dans les rapports.
- d) Pour les projets de stockage et de récupération/recyclage des halons, il serait très intéressant d'identifier des démarches couronnées de succès et les facteurs qui y ont contribué ainsi que les raisons des échecs. Il faudrait analyser les implications et l'incidence des lignes directrices sur le stockage des halons, approuvées à titre provisoire à la 18^{ème} réunion du Comité exécutif (UNEP/OzL.Pro/ExCom/18/75, Décision 18/22, para. 51; document de soutien: UNEP/OzL.Pro/ExCom/18/16).
- e) Vérifier les coûts différentiels d'investissement et les surcoûts ou suréconomies d'exploitation réels pour les comparer aux critères d'admissibilité définis par les lignes directrices, établies par le Comité exécutif à sa 16^{ème} réunion (UNEP/OzL.Pro/ExCom/16/20, para. 82; document de soutien: UNEP/OzL.Pro/ExCom/16/16) et à sa 20^{ème} réunion (UNEP/OzL.Pro/ExCom/20/72, Décision 20/46, para. 69; document de soutien: UNEP/OzL.Pro/ExCom/20/66). Identifier les incidences des suréconomies d'exploitation sur la mobilisation du financement de contrepartie, la concurrence dans le secteur et l'empressement des entreprises à présenter des propositions de projets.
- f) Analyser le rôle complémentaire de la réglementation gouvernementale pour réduire la consommation et l'utilisation des halons ainsi que l'incidence du coût et de la disponibilité des produits de remplacement dans la réussite de l'élimination au niveau du pays.

Annexe I: Caractéristiques techniques et principales utilisations des halons

1. Les halons sont des agents extincteurs hautement efficaces qui agissent en provoquant une réaction chimique qui interrompt le processus de combustion. Leur toxicité est relativement faible et le produit extincteur lui-même cause peu ou pas de dommages secondaires. Toutefois, les halons sont aussi de puissants destructeurs de l'ozone stratosphérique et le potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone (PAO) des agents les plus courants varie de 3 à 10 approximativement (voire Tableau 1A).

2. Deux halons sont largement utilisés aujourd'hui: le halon 1211, utilisé surtout dans les extincteurs portables, et le halon 1301, utilisé dans les systèmes fixes. Un troisième halon, le halon 2402, est largement utilisé dans quelques pays seulement et, dans l'ensemble, ses propriétés et utilisations sont similaires à celles du halon 1211. Quelques autres halons, tels que le halon 1011 et le halon 1201, ont une utilisation extrêmement limitée dans des applications très spécialisées. Il convient de noter que les applications du halon varient d'un pays à l'autre. Ainsi, certains pays utilisent le halon 1211 dans les systèmes fixes et plusieurs utilisent le halon 1301 dans les extincteurs portables.

TABLEAU 1A: HALONS

| Halon | Nom | Formule | Système | PAO |
|-------|------------------------------|-------------------------------------|------------|-----|
| 1211 | bromochlorodifluorométhane | CBrClF ₂ | Portable | 3 |
| 1301 | bromotrifluorométhane | CBrF ₃ | Fixe | 10 |
| 2402 | 1,2-dibromotétrafluoroéthane | CBrF ₂ CBrF ₂ | Portable | 6 |
| 1011 | chlorobromométhane | CH ₂ BrCl | Spécialisé | 0,1 |
| 1202 | dibromodifluorométhane | CBr ₂ CF ₂ | Spécialisé | 1 |

3. Deux types principaux d'extincteurs sont utilisés. Les extincteurs portables, activés manuellement, envoient un agent extincteur directement sur l'incendie. Ce type est parfois désigné comme "application par jet". Les systèmes fixes sont des systèmes stationnaires, souvent automatiques, qui provoquent normalement une inondation totale. Inondation totale signifie que l'agent extincteur est libéré dans un espace fermé pour obtenir la concentration qui éteindra tout incendie limité. Les exigences relatives à la toxicité des agents pour une application par jet où l'agent est envoyé en direction opposée de l'utilisateur, sont moins strictes que celles associées aux applications d'inondation totale où les personnes présentes dans l'espace fermé peuvent se retrouver en immersion dans l'agent gazeux. À part ces deux utilisations principales, il existe un grand nombre de modifications pour des applications spécialisées.

4. Les agents extincteurs incluent (1) les agents aqueux et les mousses, (2) les gaz inertes (tel que le dioxyde de carbone et l'azote), (3) les halocarbones (qui incluent les halons et les HFC) et (4) les agents chimiques secs ou les poudres (tel que la poudre ABC, phosphate d'ammonium, qui porte ce nom car elle peut être utilisée contre des incendies de combustibles solides et liquides et des incendies impliquant des circuits électriques activés). Bien que le terme de "halon" puisse s'appliquer à tout agent extincteur halocarboné, liquide gazeux ou volatile, il désigne le plus souvent les agents extincteurs bromés et c'est dans ce sens que le terme est utilisé dans le présent rapport.

Annexe II: Statistiques sur les projets de halons financés par le Fonds multilatéral

1. Le nombre de projets d'investissement et de projets ne portant pas sur des investissements approuvés, le financement total et moyen par projet sont indiqués, pour chaque année, dans le Tableau A1. Le financement élevé en 1997 correspond au lancement d'un programme sectoriel en Chine.

TABLEAU A1: PROJETS DE HALONS APPROUVÉS

| Année d'approbation | Projets d'investissement | | | Projets ne portant pas sur des investissements | | |
|---------------------|--------------------------|----------------------|------------------|--|----------------------|------------------|
| | Projets | Financement \$ US | Moyenne \$ US | Projets | Financement \$ US | Moyenne \$ US |
| 1992 | 3 | 2 365 000 | 788 333 | 10 | 1 518 555 | 151 856 |
| 1993 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 366 475 | 170 809 |
| 1994 | 4 | 1 957 592 | 489 398 | 12 | 679 666 | 56 639 |
| 1995 | 5 | 607 805 | 121 561 | 5 | 200 437 | 40 087 |
| 1996 | 0 | 0 | 0 | 3 | 791 685 | 263 895 |
| 1997 | 1 | 12 400 000 | 12 400 000 | 2 | 174 000 | 87 000 |
| 1998 | 8 | 10 640 073 | 1 330 009 | 2 | 468 030 | 234 015 |
| 1999 | 10 | 11 858 140 | 1 185 814 | 9 | 1 241 847 | 137 983 |
| 2000 | 6 | 6 527 400 | 1 087 900 | 3 | 285 000 | 95 000 |
| 2001 | 6 | 7 659 200 | 1 276 533 | 2 | 322 000 | 161 000 |
| Total | 43 | 54 015 210 | 1 256 168 | 56 | 7 047 695 | 125 852 |

2. 15 des 43 projets d'investissement ont été ou sont mis en œuvre par la Banque mondiale, 20 par le PNUD, 2 par l'ONUDI et 6 par des agences bilatérales (voir tableau A2 ci-dessous). Le financement approuvé pour ces projets totalise 54 M \$ US, soit 5,5% du financement total approuvé jusqu'à maintenant pour l'ensemble des projets d'investissement. 27 projets, représentant 63% des projets d'investissement approuvés, étaient achevés à la fin de 2001 (8 par la Banque mondiale, 17 par le PNUD, un par l'ONUDI et un par une agence bilatérale).

TABLEAU A2: FINANCEMENT DES PROJETS PAR AGENCE

| Agence | Projets d'investissement | | | | Projets ne portant pas sur des investissements | | | |
|--------------|--------------------------|-------------------|-----------|-------------------|--|------------------|-----------|------------------|
| | Total | Financement | Achevés | Financement | Total | Financement | Achevés | Financement |
| BIRD | 15 | 48 350 736 | 8 | 40 065 000 | 2 | 776 820 | | |
| PNUD | 20 | 2 811 282 | 17 | 1 774 367 | 15 | 1 878 641 | 14 | 1 790 641 |
| PNUE | | | | | 14 | 718 000 | 13 | 668 000 |
| ONUDI | 2 | 745 292 | 1 | 495 592 | 1 | 25 000 | | |
| Bilatérales | 6 | 2 107 900 | 1 | 807 000 | 24 | 3 649 234 | 18 | 2 403 649 |
| Total | 43 | 54 015 210 | 27 | 43 141 959 | 56 | 7 047 695 | 45 | 4 862 290 |

3. Les agences bilatérales ont été très actives dans la mise en œuvre des projets de halons, notamment les États-Unis, le Canada et l'Allemagne (voir tableau A3 ci-dessous).

TABLEAU A3: FINANCEMENT DES PROJETS BILATÉRAUX

| Pays participant | Projets d'investissement | | | | Projets ne portant pas sur des investissements | | | |
|------------------|--------------------------|------------------|----------|----------------|--|------------------|-----------|------------------|
| | Total | Financement | Achevés | Financement | Total | Financement | Achevés | Financement |
| Australie | 1 | 245 700 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Canada | 1 | 245 700 | 0 | 0 | 4 | 1 244 595 | 3 | 1 067 185 |
| France | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 817 911 | 2 | 28 236 |
| Allemagne | 2 | 609 500 | 0 | 0 | 4 | 306 736 | 2 | 28 236 |
| Suède | 1 | 200 000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| USA | 1 | 807 000 | 1 | 807 000 | 11 | 1 279 992 | 11 | 1 279 992 |
| Total | 6 | 2 107 900 | 1 | 807 000 | 24 | 3 649 234 | 18 | 2 403 649 |

4. En termes de répartition géographique, la plupart des projets d'investissement sont réalisés dans des grands pays, surtout en Asie (36 projets approuvés dont 25 achevés). Le PNUD compte 15 projets achevés en Asie et 2 en Amérique latine, suivi de la Banque mondiale avec 8 projets achevés en Asie (voir tableau A4). L'Afrique et l'Europe ne comptent encore aucun projet achevé.

TABLEAU A4: PROJETS D'INVESTISSEMENT DES HALONS PAR RÉGION ET PAR AGENCE D'EXÉCUTION

(d'après les rapports périodiques de 2001)

| Agence | Afrique | Asie et Pacifique | | Europe | Amérique latine et Caraïbes | | Total | |
|--------------|-----------|-------------------|-----------|-----------|-----------------------------|----------|-----------|-----------|
| | Approuvés | Approuvés | Achevés | Approuvés | Approuvés | Achevés | Approuvés | Achevés |
| BIRD | | 15 | 8 | | | | 15 | 8 |
| PNUD | 1 | 16 | 15 | | 3 | 2 | 20 | 17 |
| ONUDI | | 1 | 1 | 1 | | | 2 | 1 |
| Bilatérales | 2 | 4 | 1 | | | | 6 | 1 |
| Total | 3 | 36 | 25 | 1 | 3 | 2 | 43 | 27 |

5. En termes de financement approuvé par projet, 4 des 27 projets d'investissement achevés (excluant les 5 tranches annuelles pour le plan sectoriel des halons en Chine) ont reçu un financement supérieur à 1 M \$ US, tandis que le niveau de financement de 5 projets se situe entre 0,5 et 1 M \$ US. Dans les 18 autres projets il est inférieur à 0,5 M \$US.

6. Le plus grand nombre de projets d'investissement vise la conversion des extincteurs (20 projets, soit 47%), suivie des projets de stockage de halons (10 soit 23%). Toutefois jusqu'à présent, le financement le plus important a été approuvé pour le plan sectoriel d'élimination en Chine (43,5 M \$ US pour 5 tranches annuelles). La plupart des projets approuvés portent sur l'élimination du halon 1211 (54 soit 71%), suivi du halon 1301 (21 soit 28%). La solution de remplacement la plus fréquente était la poudre sèche ABC (27 projets), suivie du recyclage (15 projets).

TABLEAU A5: PROJETS D'INVESTISSEMENT PAR SOUS-SECTEUR

| Sous-secteur | Bilatérales | BIRD | PNUD | ONUDI | Total | Montants \$ US | Moyenne \$ US |
|------------------------------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------|-------------------|------------------|
| Stockage | 5 | 2 | 2 | 1 | 10 | 3 058 600 | 305 860 |
| Extincteurs | | 3 | 17 | | 20 | 3 248 018 | 162 401 |
| Extincteurs/systèmes fixes | | 2 | | 1 | 3 | 1 626 592 | 542 197 |
| Conversion | | 1 | | | 1 | 900 000 | 900 000 |
| Récupération/recyclage | 1 | 1 | 1 | | 3 | 1 682 000 | 560 667 |
| Plan d'élimination sectoriel | | 6 | | | 6 | 43 500 000 | 7 250 000 |
| Total | 6 | 15 | 20 | 2 | 43 | 54 015 210 | 1 256 168 |

7. Un total de 7 M \$ US a été approuvé pour 56 projets ne portant pas sur des investissements; 2 de ces projets ont été ou sont mis en œuvre par la Banque mondiale, 15 par le PNUD, 14 par le PNUE et 22 par des agences bilatérales. Les projets d'assistance technique et de soutien (34) constituent la majorité des projets ne portant pas sur des investissements. Les projets de stockage et de formation (13 et 8) étaient aussi nombreux. Un projet seulement était explicitement un projet de récupération et recyclage, toutefois, de telles activités étaient aussi souvent incluses dans certains projets d'investissement et dans les projets de stockage des halons.

TABLEAU A6: PROJETS NE PORTANT PAS SUR DES INVESTISSEMENTS, PAR SOUS-SECTEUR

| Sous-secteur | Bilatérales | BIRD | PNUD | PNUE | ONUDI | Total | Montants \$ US | Moyenne \$ US |
|--------------------------------|-------------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|-------------------|------------------|
| Stockage | 10 | 2 | | 1 | | 13 | 2 128 877 | 163 760 |
| Récupération/recyclage | | | 1 | | | 1 | 250 000 | 250 000 |
| Assistance/soutien technique | 9 | | 12 | 12 | 1 | 34 | 3 524 964 | 103 675 |
| Programme/atelier de formation | 5 | | 2 | 1 | | 8 | 1 143 854 | 142 982 |
| Total | 24 | 2 | 15 | 14 | 1 | 56 | 7 047 695 | 125 852 |

Tableau A7: PLAN D'ÉLIMINATION SECTORIEL EN CHINE

| Agent chimique | Année d'approbation | Entente | | Approuvé | | Réel ¹ | |
|-------------------|---------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
| | | Consommation (tonnes PAO) | Production (tonnes PAO) | Consommation (tonnes PAO) | Production (tonnes PAO) | Consommation (tonnes PAO) | Production (tonnes PAO) |
| Halon-1211 | 1998 | 5 370 | 5 970 | 9, 39 | 11 739 | 9 939 | 11 739 |
| | 1999 | 5 370 | 5 970 | 5 370 | 5 826 | 5 370 | 5 826 |
| | 2000 | 5 370 | 5 970 | 3 712 | 5 970 | 3 712 | 5 970 |
| | 2001 | 1 389 | 1 989 | 1 389 | 1 980 | 1 389 | 1 980 |
| | 2002 | 1 389 | 1 989 | 1 389 | 1 980 | | |
| | 2003 | 2 292 | 1 992 | | | | |
| | 2004 | 0 | 0 | | | | |
| | 2005 | 0 | 0 | | | | |
| | 2006 | 5 670 | 5 970 | | | | |
| | 2007 | | | | | | |
| | 2008 | | | | | | |
| | 2009 | | | | | | |
| | 2010 | | | | | | |
| Total | | 26 850 | 29 850 | 21 799 | 27 495 | 20 410 | 25 515 |
| Halon-1301 | 1998 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 1999 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 2000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 2001 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 2002 | 1 500 | 180 | 1 500 | 180 | | |
| | 2003 | 0 | 0 | | | | |
| | 2004 | 0 | 0 | | | | |
| | 2005 | 0 | 0 | | | | |
| | 2006 | 500 | 4 500 | | | | |
| | 2007 | 0 | 0 | | | | |
| | 2008 | 0 | 0 | | | | |
| | 2009 | 0 | 0 | | | | |
| 2010 | 1 000 | 1 500 | | | | | |
| Total | | 3 000 | 6 180 | 1 500 | 180 | 0 | 0 |

¹D'après le rapport périodique de 2001

8. Sur les 27 projets d'investissement achevés, 7 l'étaient avant la date prévue. Sept ont été achevés à la date prévue (une révision de la date d'achèvement avait été autorisée pour l'un d'entre eux), un avec un retard de 1 à 6 mois, 6 avec des retards de 7 à 12 mois, 5 avec des retards de 1 à 2 ans et un avec un retard de plus de 2 ans (voir tableau A8 ci-dessous). Ainsi, la moitié des projets achevés dont certains avaient obtenu une révision de leur date d'achèvement, ont connu des retards. Tous les retards sont calculés d'après la date d'achèvement révisée approuvée, en cas de révision. Pour les projets d'investissement non achevés, un enregistre un retard de 1 à 2 ans par rapport à sa date d'achèvement approuvée et 3 affichent des retards de 2 ans ou plus.

Tableau A8: Retards dans la mise en œuvre des projets d'extincteurs achevés

| Agence | Retards de mise en œuvre | | | | | |
|-------------|--------------------------|------------------|----------|-----------|------------|-------------|
| | Achèvement avant la date | A la date prévue | 1-6 mois | 7-12 mois | 13-24 mois | Grand total |
| BIRD | | 1 | 1 | | | 2 |
| PNUD | 7 | | | 6 | 3 | 16 |
| ONUDI | | 1 | | | | 1 |
| Grand total | 7 | 2 | 1 | 6 | 3 | 19 |

Tableau A9: Retards dans la mise en œuvre des projets de stockage, récupération et recyclage achevés

| Agence | Retards de mise en œuvre | | | | |
|-------------|--------------------------|----------|-----------|------------|-------------|
| | A la date prévue | 1-6 mois | 7-12 mois | 13-24 mois | Grand total |
| BIRD | | | | 1 | 1 |
| PNUD | | 1 | | 1 | 2 |
| Bilatérales | 3 | | 1 | 1 | 5 |
| Grand total | 3 | 1 | 1 | 3 | 8 |