**NATIONS UNIES** **EP**

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

Distr.
Restreinte

UNEP/OzL.Pro/ExCom/28/25
17 juin 1999

FRANÇAIS
ORIGINAL : ANGLAIS

COMITÉ EXÉCUTIF DU
FONDS MULTILATÉRAL AUX FINS
D'APPLICATION DU PROTOCOLE DE MONTRÉAL
Vingt-huitième réunion
Montréal, 14-16 juillet 1999

# PROPOSITION DE PROJETS : BRÉSIL

Ce document comprend les observations et les recommandations du Secrétariat du Fonds sur la proposition de projets suivante:

Mousses

- Élimination du CFC-11 par la reconversion à une technologie de gonflage à base d'eau dans la fabrication de mousse rigide à Moldepol — PNUD
- Élimination du CFC-11 par la reconversion à une technologie de gonflage à base d'eau dans la fabrication de mousse souple, à base d'eau et de chlorure de méthylène dans la fabrication de mousse d'emballage semi-rigide, et à base de HCFC-141b dans la fabrication de mousse souple à pellicule externe incorporée à Espuma Oeste — PNUD
- Reconversion du CFC-11 au HCFC-141b et à une technologie à base d'eau dans la fabrication de mousse de polyuréthanne rigide et de mousse à pellicule externe incorporée à JNP Group — PNUD
- Élimination du CFC-12 par la reconversion à une technologie à base de n-butane pour le gonflage de la mousse dans la fabrication de mousse de polyuréthanne extrudée utilisée comme isolant et matière d'emballage à Epex Co. — ONUDI
- Reconversion du CFC-11 à une technologie à base de HCFC-141b dans la fabrication de mousse de polyuréthanne rigide à Ananda — PNUD

| | |
|---|---|
| • Reconversion du CFC-11 à une technologie à base de HCFC-141b dans la fabrication de mousse de polyuréthanne rigide à vaporiser à Isotherm. | PNUD |
| • Reconversion du CFC-11 à une technologie à base de HCFC-141b et d'eau dans la fabrication de mousse de polyuréthanne rigide à Polsul Group | PNUD |
| • Élimination du CFC-11 par la reconversion à une technologie à base de HCFC-141b dans la fabrication de mousse de polyuréthanne rigide (à vaporiser et à verser-en-place) à SIFC | PNUD |

Fumigènes

| | |
|---|---|
| • Élimination du bromure de méthyle dans tout le secteur du tabac | ONUDI |

Réfrigération

| | |
|---|---|
| • Reconversion du CFC-11 au HCFC-141b, du CFC-12 au HFC-134a, et du R-502 au R-402 dans la fabrication de réfrigérateurs commerciaux à General Icy | PNUD |
| • Élimination du CFC-11, du CFC-12 et du R-502 par la reconversion à une technologie à base de HCFC-141b (mousses), de HFC-134a et de R-404a (frigorigènes) dans la fabrication de refroidisseurs de lait et d'armoires d'étalage à Incomar | PNUD |
| • Élimination du CFC-12 par la reconversion au HFC-134a et du CFC-11 par la reconversion au HCFC-141b dans cinq entreprises de réfrigération commerciale (projet parapluie) | ONUDI |
| • Élimination du CFC-11 et du CFC-12 dans la fabrication de réfrigérateurs et de congélateurs domestiques par la reconversion à une technologie à base de cyclopentane et de HFC-134a à Metalurgica Venan Ltda. | PNUD |

# FICHE D'ÉVALUATION DE PROJET
# BRÉSIL

SECTEUR : Mousses
Consommation sectorielle d'ODS (1997) : 5 100 tonnes ODP
Seuil de coût-efficacité du secteur : Pellicule externe incorporée 16,86 $US/kg
Polystyrène/polyéthylène 8,22 $US/kg

***Titre des projets***

a) Élimination du CFC-11 par la reconversion à une technologie de gonflage à base d'eau dans la fabrication de mousse rigide à Moldepol
b) Élimination du CFC-11 par la reconversion à une technologie de gonflage à base d'eau dans la fabrication de mousse souple, à base d'eau et de chlorure de méthylène dans la fabrication de mousse d'emballage semi-rigide et à base de HCFC-141b dans la fabrication de mousse souple à pellicule externe incorporée à Espuma Oeste
c) Reconversion du CFC-11 au HCFC-141b et à une technologie à base d'eau dans la fabrication de mousse de polyuréthanne rigide et de mousse à pellicule externe incorporée à JNP Group
d) Élimination du CFC-12 par la reconversion à une technologie à base de n-butane pour le gonflage de la mousse dans la fabrication de mousse de polyuréthanne extrudée utilisée comme isolant et matière d'emballage à Epex Co.

| **Données relatives au projet** | **Pell. ext. incorporée** | **Plusieurs sous-secteurs** | **Plusieurs sous-secteurs** | **Polystyrène/ polyéthylène** |
|---|---|---|---|---|
| | **Moldepol** | **Espuma Oeste** | **JNP Group** | **Epex** |
| Consommation par l'entreprise (tonnes ODP) | 34,80 | 17,50 | 88,00 | 135,00 |
| Incidences du projet (tonnes ODP) | 34,80 | 16,90 | 80,30 | 135,00 |
| Durée prévue du projet (mois) | 30 | 30 | 30 | 24 |
| Montant initial demandé ($US) | 421 444 | 198 116 | 996 444 | 830 484 |
| Coût final du projet ($US) : | | | | |
| Surcoûts d'investissement a) | 50 000 | 130 000 | 980 000 | 744 860 |
| Coût des imprévus b) | 5 000 | 11 500 | 85 775 | 69 386 |
| Surcoûts d'exploitation c) | 366 444 | 61 770 | 352 454 | -181 855 |
| Coût total du projet (a+b+c) | 421 444 | 203 270 | 1 418 229 | 632 391 |
| Participation locale au capital (%) | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % |
| Pourcentage des exportations (%) | 0 % | 0 % | 0 % | 25 % |
| **Montant demandé ($US)** | 421 444 | 181 616 | 823 867 | 632 391 |
| Rapport coût-efficacité ($US/kg) | 12,11 | 12,04 | 8,41 | 4,68 |
| Confirmation du financement de contrepartie? | Oui | Oui | | Oui |
| Agence nationale de coordination | PROZON | PROZON | PROZON | Ministère de l'Environnement et Amazone |
| Agence d'exécution | PNUD | PNUD | PNUD | ONUDI |

| ***Recommandations du Secrétariat*** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Montant recommandé ($US) | 421 444 | 181 616 | 823 867 | 632 391 |
| Incidences du projet (tonnes ODP) | 34,80 | 16,90 | 80,30 | 135,00 |
| Rapport coût-efficacité ($US/kg) | 12,11 | 9,94 | 10,37 | 4,68 |
| Coûts d'appui de l'agence d'exécution ($US) | 54 788 | 23 610 | 100 625 | 79 563 |
| Coût total pour le Fonds multilatéral ($US) | 476 232 | 205 226 | 924 492 | 711 954 |

1. Espuma Oeste: Le coût-efficacité de 9,94 $US/kg représente le seuil composé (limite 12,35 $US/kg). Le coût-efficacité de la de mousse rigide est de 7,83 $US/kg et de la pellicule externe incorporée est de 12,04 $US/kg.
2. JNP Group: Les coûts associés à la maison JNP (148 000 $US) ne sont pas compris dans le calcul du coût-efficacité. Le coût-efficacité de 10,37 $US/kg comprend le coût-efficacité des projets de mousse rigide et à pellicule externe incorporée.

# FICHE D'ÉVALUATION DE PROJET
# BRÉSIL

SECTEUR : Mousses Consommation sectorielle d'ODS (1997) : 5 100 tonnes ODP

Seuil de coût-efficacité du secteur : Rigide 7,83 $US/kg

***Titre des projets*** :

e) Reconversion du CFC-11 à une technologie à base de HCFC-141b dans la fabrication de mousse de polyuréthanne rigide à Ananda
f) Reconversion du CFC-11 à une technologie à base de HCFC-141b dans la fabrication de mousse de polyuréthanne rigide à vaporiser à Isotherm.
g) Reconversion du CFC-11 à une technologie à base de HCFC-141b et d'eau dans la fabrication de mousse de polyuréthanne rigide à Polsul Group
h) Élimination du CFC-11 par la reconversion à une technologie à base de HCFC-141b dans la fabrication de mousse de polyuréthanne rigide (à vaporiser et à verser-en-place) à SIFC

| **Données relatives au projet** | **Rigide** | **Rigide** | **Rigide** | **Rigide** |
|---|---|---|---|---|
| | **Ananda** | **Isotherm** | **Polsul** | **SIFC** |
| Consommation par l'entreprise (tonnes ODP) | 18,00 | 29,00 | 59,00 | 10,50 |
| Incidences du projet (tonnes ODP) | 16,00 | 26,30 | 55,00 | 9,50 |
| Durée prévue du projet (mois) | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Montant initial demandé ($US) | 37 380 | 193 737 | 655 885 | 73 600 |
| Coût final du projet ($US) : | | | | |
| Surcoûts d'investissement a) | 15 000 | 45 000 | 658 000 | 79 000 |
| Coût des imprévus b) | 1 500 | 4 500 | 53 350 | 7 900 |
| Surcoûts d'exploitation c) | 20 880 | 67 268 | 275 564 | 36 766 |
| Coût total du projet (a+b+c) | 37 380 | 116 768 | 986 914 | 123 666 |
| Participation locale au capital (%) | 100 % | 10000 % | 100 % | 100 % |
| Pourcentage des exportations (%) | 0 % | 0 % | 0 % | 0 % |
| **Montant demandé ($US)** | 37 380 | 116 768 | 536 892 | 74 385 |
| Rapport coût-efficacité ($US/kg) | 2,33 | 4,44 | 7,36 | 7,83 |
| Confirmation du financement de contrepartie? | Oui | Oui | | Oui |
| Agence nationale de coordination | PROZON | PROZON | PROZON | PROZON |
| Agence d'exécution | PNUD | PNUD | PNUD | PNUD |

| ***Recommandations du Secrétariat*** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Montant recommandé ($US) | 37 380 | 116 768 | 536 892 | 74 385 |
| Incidences du projet (tonnes ODP) | 16,00 | 26,30 | 55,00 | 9,50 |
| Rapport coût-efficacité ($US/kg) | 2,33 | 4,44 | 7,36 | 7,83 |
| Coûts d'appui de l'agence d'exécution ($US) | 4 859 | 15 180 | 69 058 | 9 670 |
| Coût total pour le Fonds multilatéral ($US) | 42 239 | 131 948 | 605 950 | 84 055 |

1. Polsul: Les coûts associés à la maison Polsul (132 000 $US) ne sont pas compris dans le calcul du coût-efficacité.

## PROJECT DESCRIPTION

**a) Élimination du CFC-11 par la reconversion à une technologie de gonflage à base d'eau dans la fabrication de mousse rigide à Moldepol.**

**b) Élimination du CFC-11 par la reconversion à une technologie de gonflage à base d'eau dans la fabrication de mousse souple, à base d'eau et de chlorure de méthylène dans la fabrication de mousse d'emballage semi-rigide, et à base de HCFC-141b dans la fabrication de mousse souple à pellicule externe incorporée à Espuma Oeste.**

**c) Reconversion du CFC-11 au HCFC-141b et à une technologie à base d'eau dans la fabrication de mousse de polyuréthanne rigide et de mousse à pellicule externe incorporée à JNP Group.**

**d) Élimination du CFC-12 par la reconversion à une technologie à base de n-butane pour le gonflage de la mousse dans la fabrication de mousse de polyuréthanne extrudée utilisée comme isolant et matière d'emballage à Epex Co.**

**e) Reconversion du CFC-11 à une technologie à base de HCFC-141b dans la fabrication de mousse de polyuréthanne rigide à Ananda.**

**f) Reconversion du CFC-11 à une technologie à base de HCFC-141b dans la fabrication de mousse de polyuréthanne rigide à vaporiser à Isotherm.**

**g) Reconversion du CFC-11 à une technologie à base de HCFC-141b et d'eau dans la fabrication de mousse de polyuréthanne rigide à Polsul Group.**

**h) Élimination du CFC-11 par la reconversion à une technologie à base de HCFC-141b dans la fabrication de mousse de polyuréthanne rigide (à vaporiser et à verser-en-place) à SIFC.**

Renseignements sur le secteur

| | |
|---|---|
| - Derniers chiffres sur la consommation totale d'ODS (1997) | 10 314,9 tonnes ODP |
| - Consommation de base* de substances du groupe I de l'annexe A (CFC) | 11 050,9 tonnes ODP |
| - Consommation de substances du groupe I de l'annexe A en 1998 | Non communiquée |
| - Consommation de base des CFC dans le secteur des mousses | Non communiquée |
| - Consommation de CFC dans le secteur des mousses en 1998 | Non communiquée |
| - Sommes approuvées pour les projets d'investissement dans le secteur des mousses en date de mars 1999 (27e réunion) | 12 696 189 $US |
| - Quantité de CFC à être éliminée dans le secteur des mousses en date de mars 1999 (27e réunion) | 1 696,7 tonnes ODP |
| - Quantité de CFC éliminée dans le secteur des mousses en date de mars 1999 (27e réunion) | 332 tonnes ODP |

*La consommation de base de substances réglementées de l'annexe A signifie la consommation moyenne de pour les années 1995 à 1997 inclusivement.

Autres renseignements pertinents

1. Le Brésil a préparé une mise à jour de son programme de pays que le PNUD a utilisée pour fournir des renseignements sur le secteur. On rapporte que le nombre d'entreprises dans le secteur des mousses a augmenté de 200 en 1993 à environ 500-600. Le nombre de ces entreprises fondées après le 25 juillet 1995 n'a toutefois pas été précisé. De plus, la consommation de substances du groupe I de l'annexe A indiqué dans le document de projet n'est pas conforme aux données publiées par le Secrétariat de l'ozone (11 051 tonnes).

2. Huit projets dans le secteur des mousses sont présentés à la vingt-huitième réunion du Comité exécutif. L'approbation et la mise en œuvre de ces projets donneront lieu à l'élimination de 391,8 tonnes ODP de CFC (256,8 tonnes ODP de CFC-11 et 135 tonnes ODP de CFC-12).

Incidences des projets

3. Les 26,8 tonnes à éliminer représentent 3,5 % de la consommation de base de substances du groupe I de l'annexe A au Brésil. Il y aura une quantité résiduelle de 18 tonnes ODP en raison de l'utilisation du HCFC-141b comme agent de gonflage de remplacement.

Raisons justifiant l'utilisation de HCFC-141b

4. Sept entreprises, Ananda, Espuma Oeste, Isotherm, JNP Group, Polsul Group Project et SIFC reconvertiront leur production à une technologie à base de HCFC-141b. Les raisons justifiant le choix du HCF-141b comme produit de remplacement fondées sur l'analyse technique et économique des technologies existantes sont fournies pour chacun des projets. La lettre du gouvernement fournie en vertu de la décision 27/13 est jointe à l'annexe I de la présente évaluation.

**a) Élimination du CFC-11 par la reconversion à une technologie de gonflage à base d'eau dans la fabrication de mousse rigide à Moldepol.**

5. Moldepol consomme 34,8 tonnes de CFC-11 par année (moyenne de 1995-1997) dans la fabrication de mousse rigide et à pellicule externe incorporée utilisées dans la fabrication d'éléments de décoration extérieure des édifices. La production sera reconvertie à une technologie à base d'eau pour le gonflage de la mousse. Les deux distributrices basse pression existantes seront adaptées afin d'assurer la température nécessaire (20 000 $US), mais l'entreprise préférerait utiliser les fonds pour l'achat de nouvelles distributrices. Les autres coûts comprennent les essais (20 000 $US), le transfert technologique et la formation (10 000 $US) et les surcoûts d'exploitation (366 444 $US), ainsi que 10 % pour les imprévus (5 000 $US).

**b) Élimination du CFC-11 par la reconversion à une technologie de gonflage à base d'eau dans la fabrication de mousse souple, à base d'eau et de chlorure de méthylène dans la fabrication de mousse d'emballage semi-rigide, et à base de HCFC-141b dans la fabrication de mousse souple à pellicule externe incorporée à Espuma Oeste.**

6. Espuma Oeste a consommé 17,5 tonnes de CFC-11 en 1998 dans la fabrication de mousse rigide et semi-rigide (matériaux d'emballage et articles en plastique thermodurci), de mousse souple moulée (coussins) et de mousse souple à pellicule externe incorporée. La production sera reconvertie à une technologie à base d'eau pour le gonflage de la mousse pour la mousse souple moulée, à base d'eau et de chlorure de méthylène pour la mousse rigide et semi-rigide, et à base de HCFC-141b pour la mousse à pellicule externe incorporée. Les deux distributrices basse pression existantes seront adaptées afin de leur intégrer un rapport variable, un contrôle thermique et les rendre compatibles au HCFC-141b (60 000 $US). De plus, on prévoit l'achat d'un mélangeur en lots (40 000 $US). Les autres coûts comprennent les essais (15 000 $US), le transfert technologique et la formation (15 000 $US) et les surcoûts d'exploitation (61 770 $US).

**c) Reconversion du CFC-11 au HCFC-141b et à une technologie à base d'eau dans la fabrication de mousse de polyuréthanne rigide et de mousse à pellicule externe incorporée à JNP Group.**

7. JNP, une maison brésilienne de systèmes de polyuréthanne, reconvertira ses systèmes ainsi que ceux de vingt-cinq (25) de ses clients à une technologie sans CFC. Ces entreprises ont consommé 88 tonnes de CFC-11 en 1998 dans la fabrication de mousse rigide utilisée comme isolant, de mousse à pellicule externe incorporée et de mousse souple moulée. Les entreprises reconvertiront leurs opérations à une technologie à base de HCFC-141b comme solution temporaire pour la fabrication de mousse rigide et de mousse à pellicule externe incorporée, en attendant l'adoption d'une solution permanente qui sera à base d'eau ou de HFC liquide, selon toute vraisemblance. Des formules à base d'eau seront conçues pour la mousse souple moulée. Les entreprises remplaceront les distributrices basse pression existantes par des distributrices haute pression pour la fabrication de mousse rigide (21 distributrices = 630 000 $US). En ce qui concerne la fabrication de mousse à pellicule externe intégrée, quatre distributrices basse pression seront adaptées à l'utilisation de HCFC-141b (40 000 $US) et une nouvelle distributrice sera achetée (35 000 $US). Une distributrice basse pression (30 000 $US) sera achetée pour les clients de mousse souple moulée. La liste des entreprises clientes de JNP Group et les coûts associés au projet sont fournis au tableau 1 joint à la présente évaluation. JNP installera un réservoir à mélanger composite (85 000 $US), deux réservoirs (30 000 $US) et achètera un prototype de distributrice (30 000 $US) ainsi qu'un appareil d'essai du facteur-K (5 000 $US). Les autres coûts comprennent les essais (85 000 $US), le transfert technologique (60 000 $US) et les surcoûts d'exploitation (501 900 $US).

**d) Élimination du CFC-12 par la reconversion à une technologie à base de n-butane pour le gonflage de la mousse dans la fabrication de mousse de polyuréthanne extrudée utilisée comme isolant et matière d'emballage à Epex Co.**

8. Epex Co. a été fondée en mars 1995. Elle a consommé 135 tonnes de CFC-12, en moyenne, dans la fabrication de mousse de polyéthylène extrudé utilisée comme isolant thermique, scellant et matière d'emballage. L'entreprise éliminera le CFC-12 de sa fabrication de mousse de polyéthylène extrudé en reconvertissant ses opérations à une technologie à base de n-butane. L'entreprise exploite trois extrudeuses remodelées mises en service en mars 1995. Les extrudeuses seront adaptées au coût total de 581 400 $US. Les autres coûts comprennent les travaux de génie civil, l'aménagement d'une installation d'entreposage et de pompage du n-

butane, la construction d'installations d'entreposage de la technologie, et l'installation d'un système de sécurité (187 460 $US), les services, le certificat de sécurité, les services d'experts-conseils, la mise en service et la formation, y compris la formation sur la sécurité (51 000 $US). Le coût d'investissement total de ce projet est de 973 632 $US et les suréconomies d'exploitation sont de 66 262 $US.

**e) Reconversion du CFC-11 à une technologie à base de HCFC-141b dans la fabrication de mousse de polyuréthanne rigide à Ananda.**

9. Ananda a consommé 18 tonnes de CFC-11 en 1998 dans la fabrications de panneaux de plafond et de montants de porte isolés. La production sera reconvertie à une technologie temporaire à base de HCFC-141b, en attendant l'adoption d'une technologie permanente qui sera à base d'eau ou de HFC liquide, selon toute vraisemblance. Le projet comprend l'adaptation de la distributrice basse pression existante aux fins d'utilisation de HCFC-141b (5 000 $US). Les autres coûts comprennent les essais (5 000 $US), la formation et le transfert technologique (10 000 $US) et les imprévus (1 500 $US). Le projet comprend également des surcoûts d'exploitation (20 880 $US) pour deux ans.

**f) Reconversion du CFC-11 à une technologie à base de HCFC-141b dans la fabrication de mousse de polyuréthanne rigide à vaporiser à Isotherm.**

10. Isotherm a consommé 29 tonnes de CFC-11 dans la fabrication de mousse de polyuréthanne rigide à vaporiser en 1997. L'entreprise reconvertira ses opérations à une technologie temporaire à base de HCFC-141b, en attendant l'adoption d'une technologie permanente qui sera à base d'eau, selon toute vraisemblance. Le projet comprend le remplacement d'une distributrice basse pression Pumer S-100 par une distributrice haute pression de mousse à vaporiser/verser (30 000 $US). Les autres coûts comprennent les essais (5 000 $US), la formation et le transfert technologique (10 000 $US) et les imprévus (4 500 $US). Le projet comprend également des surcoûts d'exploitation (144 273 $US) pour deux ans.

**g) Reconversion du CFC-11 à une technologie à base de HCFC-141b et d'eau dans la fabrication de mousse de polyuréthanne rigide à Polsul Group.**

11. Polsul, une maison brésilienne de systèmes de polyuréthanne, reconvertira ses systèmes ainsi que ceux de quatorze (14) de ses clients à une technologie sans CFC. Ces entreprises ont consommé 59 tonnes de CFC-11 en 1998 dans la fabrication de mousse rigide utilisée comme isolant et de mousse structurée. Les entreprises reconvertiront leurs opérations à une technologie à base de HCFC-141b comme solution temporaire pour la fabrication de mousse isolante, en attendant l'adoption d'une solution permanente qui sera à base d'eau ou de HFC liquide, selon toute vraisemblance, et reconvertiront immédiatement à une technologie permanente à base d'eau pour la fabrication de mousse structurée. Les entreprises remplaceront les distributrices basse pression existantes par des distributrices haute pression pour la fabrication de mousse isolante (450 000 $US). Polsul installera un réservoir à mélanger composite (85 000 $US), deux réservoirs (30 000 $US) et achètera un prototype de distributrice (30 000 $US) ainsi qu'un appareil d'essai du facteur-K (5 000 $US). Les autres coûts comprennent les essais (52 000 $US), le transfert technologique (50 000 $US) et les surcoûts d'exploitation (221 850 $US). Les demandes de subvention sont calculées individuellement pour chacune des entreprises à partir du

seuil de catégorie pertinent. Les entreprises du groupe Polsul et les coûts de leurs projets sont fournis au tableau 2 joint à cette évaluation.

**h) Élimination du CFC-11 par la reconversion à une technologie à base de HCFC-141b dans la fabrication de mousse de polyuréthanne rigide (à vaporiser et à verser-en-place) à SIFC.**

12. SIFC éliminera 9,4 des 10,5 tonnes de CFC-11 consommées chaque année dans la fabrication de mousse de polyuréthanne isolante à vaporiser et à verser-en-place. L'entreprise reconvertira ses opérations à une technologie temporaire à base de HCFC-141b, en attendant l'adoption d'une technologie permanente qui sera à base d'eau ou de HFC, selon toute vraisemblance. Le projet comprend le remplacement des distributrices basse pression existantes par des distributrices haute pression de capacité équivalente (64 000 $US). Les autres coûts comprennent les essais (5 000 $US), la formation et le transfert technologique (10 000 $US) et les imprévus (8 400 $US). Le projet comprend également des surcoûts d'exploitation (45 675 $US) pour deux ans. La subvention est fondée sur la subvention maximale permise pour cette catégorie et les ODP éliminés.

## OBSERVATIONS ET RECOMMANDATIONS DU SECRÉTARIAT

### OBSERVATIONS

Mousse rigide et à pellicule externe incorporée

Ananda, Espuma Oeste, Isotherm, Moldepol et SIFC

1. Le Secrétariat et le PNUD ont discuté des projets et sont convenus des coûts. En ce qui concerne Espuma Oeste, le coût du mélanger par lots a été convenu à 25 000 $US au lieu de 40 000 $US en raison de la mise à niveau technologique que représente cette acquisition. Les volets de la mousse rigide et de la mousse à pellicule externe incorporée ont été calculés séparément afin d'assurer le respect des seuils de coût-efficacité respectifs. Par conséquent, le coût du projet a été établi à 181 616 $US, ventilé comme suit :

| Élément | Incidences du projet (tonnes ODP) | Coût du projet ($US) | Coût-efficacité ($US/kg) |
|---|---|---|---|
| Mousse rigide | 5,2 | 40 716 | 7,83 |
| Pellicule externe incorporée | 11,69 | 140 900 | 12,04 |
| **TOTAL** | **16,89** | **181 616** | **9,94** (seuil composé) |

2. Les coûts de projet convenus pour les autres projets sont fournis dans les recommandations du Secrétariat de la fiche d'évaluation du projet.

Projets des groupes JNP et Polsul

3. Les deux projets, JNP Group et Polsul Group, regroupent 39 PME dont la consommation de CFC-11 varie de 0,9 tonnes ODP à 6,4 tonnes ODP. La quantité totale de CFC-11 faisant l'objet de ces deux projets est de 147 tonnes ODP. Au cours des débats, le PNUD a insisté sur l'importance du rôle des fournisseurs de systèmes indigènes qui facilitent l'accès des PME du secteur des mousses aux nouveaux systèmes de mousses afin de promouvoir leur reconversion à des systèmes sans CFC. Le PNUD a indiqué que la plupart des 500-650 entreprises estimées dans le secteur des mousses sont des PME et a laissé comprendre qu'il y aurait d'autres projets de ce genre pour les maisons de systèmes indigènes. Aucun renseignement n'a été fourni sur l'envergure du secteur des PME.

4. L'approbation de ce projet établira à trois le nombre de projets de ce genre approuvés pour le Brésil. Les incidences de ces projets dans le sous-secteur des PME des mousses sont toutefois incertaines. Par conséquent, le Comité exécutif pourrait souhaiter demander au Brésil de fournir une image plus précise du secteur des PME des mousses avant de proposer d'autres projets pour les entreprises de ce sous-secteur.

Maisons de systèmes JNP et Polsul

5. Le Secrétariat du Fonds et le PNUD ont discuté des deux projets en tenant compte des fournisseurs des systèmes (JNP et Polsul) et des clients en aval. Il a été convenu de compenser 50 000 $US du coût des prémélangeurs pour JNP et Polsul en raison des mises à niveau technologiques ou de la capacité accrue que pourrait représenter l'acquisition de nouveaux prémélangeurs. De plus, Polsul ne recevra qu'un des deux réservoirs. Les coûts du transfert technologique a été réduit de 20 000 $US à 10 000 $US. Les coûts d'investissement pour les deux maisons de systèmes sont donc :

JNP: 140 500 $US (comprenant 13 500 $US pour les imprévus)
Polsul: 132 000 $US (comprenant 12 000 $US pour les imprévus)

Les coûts des projets ne comprennent pas les surcoûts d'exploitation car les maisons de systèmes n'éliminent pas les ODS sans aide.

Clients en aval

6. Les coûts des clients en aval ont été convenus. Le calcul des surcoûts d'investissement comprennent les rabais d'usage pour l'absence d'équipement de base et/ou l'âge de l'équipement.

7. Les coûts de projets suivants sont convenus pour les deux groupes.

| | JNP Group | Polsul Group |
|---|---|---|
| Surcoûts d'investissement | 917 275 $US | 579 350 $US |
| Surcoûts d'exploitation | 352 454 $US | 275 564 $US |
| Coût total du projet : | 1 269 729 $US | 854 914 $US |
| Subvention admissible | 675 367 $US | 404 892 $US |
| Financement de contrepartie exigé | 594 362 $US | 450 022 $US |

8. Deux seulement des 34 fabricants de mousse rigide de ces deux projets ont atteint le seuil de coût-efficacité de 7,83 $US/kg et trois des cinq fabricants de mousse à pellicule externe incorporée ont atteint le seuil de 16,86 $US/kg. Les surcoûts d'exploitation représentent environ 30 % du coût des projets. Si les maisons de systèmes s'avéraient capables de réduire la différence entre le prix des anciens et des nouveaux systèmes, l'engagement des entreprises à fournir un financement de contrepartie pourrait alors être réduit et la valeur ajoutée aux projets par la participation des maisons de systèmes pourrait être augmentée.

9. Le PNUD n'a pas obtenu l'engagement des entreprises envers le financement de contrepartie. Il a indiqué que le financement de contrepartie sera réglé pendant la mise en œuvre des projets. Le Comité exécutif pourrait souhaiter examiner les projets dans le contexte de la décision 22/63 sur le financement de contrepartie, en raison des niveaux de financement de contrepartie impliqués, et approuver les projets individuellement. Ce faisant, le Comité exécutif pourrait également souhaiter encourager fortement le PNUD à expédier le processus d'obtention de l'engagement des entreprises, en collaboration avec les maisons de systèmes (JNP et Polsul).

10. Le coût de la participation des maisons des systèmes aux projets n'a pas été établi en fonction des seuils de coût-efficacité car les maisons de systèmes n'éliminent pas les CFC par elles-mêmes. Les coûts des projets ont été examinés séparément et ne sont pas inclus dans les coûts des projets des clients en aval. Le coût total des deux projets de groupe (ne comprenant pas les coûts d'appui aux agences d'exécution), avec les coûts des maisons de systèmes et des clients en aval est le suivant :

| | |
|---|---|
| JNP Group: | 823 867 $US |
| Polsul Group: | 536 892 $US |

Epex

11. Le Secrétariat du Fonds et l'ONUDI ont discuté du projet. L'ONUDI a communiqué au Secrétariat la documentation de l'entreprise qui confirme que la compagnie a commencé à utiliser le CFC-12 avant la date butoir du 25 juillet 1995. Tous les coûts associés à la sécurité et à la protection contre les incendies sont convenus comme proposés dans le projet, sauf pour le système automatique au dioxyde de carbone sur matrice qui est financé à 55 % de son coût proposé en raison des normes de sécurité rigoureuses offertes dans le projet. Le coût de certains aspects de l'adaptation n'est pas considéré comme surcoût en raison du type, des composantes de base et de l'état des extrudeuses. C'est le cas de la tête d'extrusion avec écart variable (à 30 000 $US par extrudeuse, ce qui représente un total de 54 000 $US) et de l'homogénéisateur (à 27 500 $US chacun, ce qui représente un total de 82 500 $US).

12. Les suréconomies d'exploitation ont été recalculés afin de corriger les erreurs de calcul et les hypothèses. Les coûts sont donc :

| | |
|---|---|
| Surcoûts d'investissement | 814 246 $US |
| Suréconomies d'exploitation | 181 855 $US |
| Coût du projet | 632 391 $US |

**RECOMMANDATIONS**

1. Le Secrétariat du Fonds recommande l'approbation générale des projets Moldepol, Espuma Oeste, Epex, Ananda, Isotherm, et SIFC et des coûts d'appui connexes aux niveaux de financement ci-dessous.

| Projet | Coût du projet $US | Coût d'appui $US | Agence d'exécution |
|---|---|---|---|
| Élimination du CFC-11 par la reconversion à une technologie de gonflage à base d'eau dans la fabrication de mousse rigide à Moldepol | 421,444 | 54,788 | PNUD |
| Élimination du CFC-11 par la reconversion à une technologie de gonflage à base d'eau dans la fabrication de mousse souple, à base d'eau et de chlorure de méthylène dans la fabrication de mousse d'emballage semi-rigide et à base de HCFC-141b dans la fabrication de mousse souple à pellicule externe incorporée à Espuma Oeste | 181 616 | 23 610 | PNUD |
| Élimination du CFC-12 par la reconversion à une technologie à base de n-butane pour le gonflage de la mousse dans la fabrication de mousse de polyuréthanne extrudée utilisée comme isolant et matière d'emballage à Epex Co. | 632 391 | 79 563 | ONUDI |
| Reconversion du CFC-11 à une technologie à base de HCFC-141b dans la fabrication de mousse de polyuréthanne rigide à Ananda | 37 380 | 4 859 | PNUD |
| Reconversion du CFC-11 à une technologie à base de HCFC-141b dans la fabrication de mousse de polyuréthanne rigide à vaporiser à Isotherm. | 116 768 | 15 180 | PNUD |
| Élimination du CFC-11 par la reconversion à une technologie à base de HCFC-141b dans la fabrication de mousse de polyuréthanne rigide (à vaporiser et à verser-en-place) à SIFC | 74 385 | 9 670 | PNUD |

2.

(a) D'approuver provisoirement les projets de groupe JNP et Polsul aux termes de la décision 22/63 paragraphes c) et d) du Comité exécutif sur le financement de contrepartie, et des niveaux de financement et coûts d'appui connexes indiqués dans le tableau ci-dessous

| Projet | Coût du projet $US | Coût d'appui $US | Agence d'exécution |
|---|---|---|---|
| Reconversion du CFC-11 au HCFC-141b et à une technologie à base d'eau dans la fabrication de mousse de polyuréthanne rigide et de mousse à pellicule externe incorporée à JNP Group | 823 867 | 100 625 | PNUD |
| Reconversion du CFC-11 à une technologie à base de HCFC-141b et d'eau dans la fabrication de mousse de polyuréthanne rigide à Polsul Group | 536 892 | 69 058 | PNUD |

(b) De demander au PNUD, en collaboration avec les maisons de systèmes bénéficiaires (JNP et Polsul) et les autorités gouvernementales concernées d'obtenir les engagements pertinents dans les meilleurs délais afin que les projets puissent aller de l'avant en accusant le moins de retard possible.

3. De décider que l'approbation subséquente de projets d'élimination dans les PME du secteur de la mousse du Brésil exige un document de stratégie ou un plan d'élimination du gouvernement concernant l'utilisation des ODS dans les entreprises admissibles du sous-secteur.

**Tableau 1: Liste des entreprises du groupe JNP et coûts des projets**

| ENTREPRISE | Technologie | Seuil de la catégorie | SYSTÈME (t/a) | ODP élim. (t/a) | Surcoûts d'investis. | Surcoûts d'exploit. | Déduction* | Coûts admissibles | Subvention demandée | Efficacité de la subvention |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **GROUPE I – CLIENTS DE MOUSSE RIGIDE** | | | | | | | | | | |
| APLITERM | 141b | 7,83 | 20 | 2,7 | 25 960 | 11 925 | 0 | 37 885 | 21 141 | 7,83 |
| ATAKIS | 141b | 7,83 | 25 | 2,7 | 80 960 | 11 925 | 0 | 92 885 | 21 141 | 7,83 |
| BAURU | 141b | 7,83 | 6 | 0,9 | 36 960 | 3 975 | 7 500 | 33 435 | 7 047 | 7,83 |
| FIBRAL | 141b | 7,83 | 48 | 6,4 | 36 960 | 28 267 | 0 | 65 227 | 50 112 | 7,83 |
| FURGOES LONDRINA | 141b | 7,83 | 48 | 6,4 | 36 960 | 28 267 | 7 500 | 57 727 | 50 112 | 7,83 |
| GENCO | 141b | 7,83 | 6 | 0,9 | 36 960 | 3 975 | 0 | 40 935 | 7 047 | 7,83 |
| GL | 141b | 7,83 | 20 | 2,7 | 36 960 | 11 925 | 0 | 48 885 | 21 141 | 7,83 |
| HELIOTEK | 141b | 7,83 | 25 | 3,6 | 36 960 | 15 900 | 7 500 | 45 360 | 28 188 | 7,83 |
| HIDROPLAS | 141b | 7,83 | 30 | 4,5 | 36 960 | 19 875 | 27 000 | 29 835 | 29 835 | 6,63 |
| INTERFRIO | 141b | 7,83 | 24 | 3,6 | 36 960 | 15 900 | 0 | 52 860 | 28 188 | 7,83 |
| ISOMAC | 141b | 7,83 | 36 | 5,4 | 36 960 | 23 850 | 7 500 | 53 310 | 42 282 | 7,83 |
| ISOMONT | 141b | 7,83 | 8 | 0,9 | 36 960 | 3 975 | 7 500 | 33 435 | 7 047 | 7,83 |
| ISOTERMICA | 141b | 7,83 | 36 | 5,4 | 36 960 | 23 850 | 7 500 | 53 310 | 42 282 | 7,83 |
| JGM | 141b | 7,83 | 6 | 0,9 | 36 960 | 3 975 | 0 | 40 935 | 7 047 | 7,83 |
| MADEPINHO | 141b | 7,83 | 36 | 5,4 | 36 960 | 23 850 | 7 500 | 53 310 | 42 282 | 7,83 |
| MAQFRIO | 141b | 7,83 | 36 | 5,4 | 36 960 | 23 850 | 7 500 | 53 310 | 42 282 | 7,83 |
| SER-THERM | 141b | 7,83 | 15 | 1,8 | 36 960 | 7 950 | 9 000 | 35 910 | 14 094 | 7,83 |
| SINTEC | 141b | 7,83 | 24 | 3,6 | 36 960 | 15 900 | 0 | 52 860 | 28 188 | 7,83 |
| TACAFRIO | 141b | 7,83 | 18 | 2,7 | 36 960 | 11 925 | 7 500 | 41 385 | 21 141 | 7,83 |
| TERMOSOL | 141b | 7,83 | 24 | 3,6 | 69 960 | 15 900 | 0 | 85 860 | 28 188 | 7,83 |
| **GROUPE II – CLIENTS MOUSSE SOUPLE MOULÉE/MOUSSE À PELLICULE EXTERNE INCORPORÉE** | | | | | | | | | | |
| MARIA CECILIA | Eau | 16,86 | 36 | 4 | 47 960 | 17 667 | 10 000 | 55 357 | 55 357 | 13,84 |
| NICHIBRAS | 141b | 16,86 | 18 | 1,8 | 14 960 | 7 950 | 0 | 22 910 | 22 910 | 12,73 |
| PPU | 141b | 16,86 | 10 | 0,9 | 14 960 | 3 975 | 0 | 18 935 | 15 174 | 16,86 |
| PROCAR | Eau | 16,86 | 50 | 2 | 3 960 | 8 833 | 0 | 12 793 | 12 793 | 6,40 |
| PURFLEX | 141b | 16,86 | 36 | 1,8 | 42 460 | 7 950 | 8 750 | 41 660 | 30 348 | 16,86 |
| | | | **641** | **80** | **929 500** | **353 334** | **122 250** | **1 160 314** | **675 367** | |

*Déduction pour l'équipement visant à remplacer le mélange manuel, ou l'âge de la vieille distributrice basse pression remplacée par une distributrice haute pression

**Tableau 2: Liste des entreprises du groupe Polsul et coûts des projets**

| ENTREPRISE | Technologie | SYSTÈME (t/a) | ODP élim. (t/a) | Surcoûts d'investis. | Surcoûts d'exploit. | Déduction* | Coûts admissibles | Subvention demandée | Efficacité de la subvention |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AVIPAL | 141b | 50 | 6,4 | 4 557 | 26 688 | 0 | 31 245 | 31 245 | 4,88 |
| DELFINO | 141b | 20 | 2,7 | 37 557 | 11 259 | 7 500 | 41 316 | 21 141 | 7,83 |
| FRIGOSUL | 141b | 40 | 5,4 | 37 557 | 22 518 | 0 | 60 075 | 42 282 | 7,83 |
| MARE | Eau | 30 | 4 | 37 557 | 28 232 | 7 500 | 58 289 | 31 320 | 7,83 |
| MICHELON | 141b | 30 | 3,6 | 37 557 | 15 012 | 12 000 | 40 569 | 28 188 | 7,83 |
| ZAAR | 141b | 30 | 3,6 | 103 557 | 15 012 | 36 000 | 82 569 | 28 188 | 7,83 |
| PIPILINE | Eau | 30 | 4 | 37 557 | 28 232 | 7 500 | 58 289 | 31 320 | 7,83 |
| PLASTITALIA | Eau | 30 | 4 | 37 557 | 28 232 | 12 000 | 53 789 | 31 320 | 7,83 |
| PNS | Eau | 30 | 4 | 37 557 | 28 232 | 9 000 | 56 789 | 31 320 | 7,83 |
| FLORESTA | 141b | 20 | 2,7 | 4 557 | 11 259 | 0 | 15 816 | 15 816 | 5,86 |
| RODOSSINOS | 141b | 30 | 3,6 | 37 557 | 15 012 | 7 500 | 45 069 | 28 188 | 7,83 |
| TIL | 141b | 30 | 3,6 | 103 557 | 15 012 | 18 000 | 86 569 | 28 188 | 7,83 |
| COPEL | 141b | 20 | 2,7 | 37 557 | 11 259 | 7 500 | 41 316 | 21 141 | 7,83 |
| MEBRAFE | 141b | 35 | 4,5 | 37 557 | 18 765 | 0 | 56 322 | 35 235 | 7,83 |
| | | **425** | **54,8** | **591 798** | **274 724** | **124 500** | **728 022** | **404 892** | |

*Déduction pour l'équipement visant à remplacer le mélange manuel, ou l'âge de la vieille distributrice basse pression remplacée par une distributrice haute pression

# FICHE D'ÉVALUATION DE PROJET
# BRÉSIL

Secteur : Fumigènes Consommation sectorielle d'ODS (1998): 421,8 tonnes ODP

Seuil de coût-efficacité du secteur: n/a US $/kg

***Titre du projet***

a) Élimination du bromure de méthyle dans tout le secteur du tabac

| **Données relatives au projet** | **Bromure de méthyle** |
|---|---|
| | **Tabac** |
| Consommation par l'entreprise (tonnes ODP) | 421,80 |
| Incidences du projet (tonnes ODP) | 421,80 |
| Durée prévue du projet (mois) | 48 |
| Montant initial demandé ($US) | 11 722 205 |
| Coût final du projet ($US) : | |
| Surcoûts d'investissement a) | 38 867 741 |
| Coût des imprévus b) | 0 |
| Surcoûts d'exploitation c) | -21 130 536 |
| Coût total du projet (a+b+c) | 17 737 205 |
| Participation locale au capital (%) | 100 % |
| Pourcentage des exportations (%) | 0 % |
| **Montant demandé ($US)** | 11 722 205 |
| Rapport coût-efficacité ($US/kg) | 27,79 |
| Confirmation du financement de contrepartie? | |
| Agence nationale de coordination | |
| Agence d'exécution | ONUDI |

| ***Recommandations du Secrétariat*** | |
|---|---|
| Montant recommandé ($US)<br>Incidences du projet (tonnes ODP)<br>Rapport coût-efficacité ($US/kg)<br>Coûts d'appui de l'agence d'exécution ($US) | |
| Coût total pour le Fonds multilatéral ($US) | |

## DESCRIPTION DU PROJET

### Élimination du bromure de méthyle dans tout le secteur du tabac

1. L'ONUDI propose un projet visant à éliminer l'utilisation de bromure de méthyle dans la fumigation des sols de lits de semences du tabac au Brésil. Le Secrétariat du Fonds joint le document de projet à la fiche d'évaluation du pays en raison des coûts élevés du projet et des modalités de mise en œuvre proposées.

Le secteur du tabac au Brésil

2. Le Brésil est le quatrième plus important producteur de tabac au monde. Sa production de 500 000 tonnes est le fruit du travail de 209 000 producteurs sur 310 000 hectares de terrain. Une part importante de la production est exportée (58 % en 1997). Le tabac est surtout produit dans les états du sud de Rio Grande do Sul, Santa Catarina et Paraná (90 % de la production totale), et les états du nord-est de Bahia et d'Alagoas (10 %).

3. La ferme familiale mesure environ 20 hectares, dont deux seulement sont utilisées pour la culture du tabac. Le reste est utilisé pour la culture des fleurs annuelles et vivaces et les activités forestières. Presque tous les cultivateurs des états du sud sont membres de l'AFUBRA, la plus importante association des producteurs de tabac du Brésil, qui offre, entre autres, de l'assurance et autres services (du crédit pour le remplacement des séchoirs à tabac, l'analyse des coûts de production, des achats agro-alimentaires et la formation des cultivateurs).

4. Le secteur industriel du tabac, dont les membres sont représentés par SINDIFUMO (Sindicado da Industria do Fumo), est la contrepartie des cultivateurs. Tout le secteur respecte le principe de la «gestion intégrée des systèmes de production» où les entreprises établissent au début de la saison des cultures les variétés de tabac à cultiver, la surface totale et la production souhaitée. Les cultivateurs reçoivent régulièrement l'assistance de 1 500 agronomes et techniciens en agriculture. Les semences, les engrais et les pesticides ne sont vendus qu'à un nombre établi de cultivateurs afin d'atteindre le niveau de production nécessaire. L'industrie s'engage à acheter tout le tabac produit par les cultivateurs associés.

5. Le tabac produit dans le sud est séché à l'air chaud (75 %Virginie et 2 % d'Amarelinho) et séché à l'air (20 % de Burley et 2 % de Comum), et est surtout utilisé pour la fabrication de cigarettes.

6. Sept mille producteurs de l'état l'Alagoas cultivent 30 000 hectares pour obtenir trois variétés différentes de tabac : le Capa (utilisé pour protéger et contenir les cigares), le Hoja (utilisé pour fabriquer des cigarettes), et le Corda (transformé en cordon de 4 cm et fumé dans les cigarettes roulées à la main). Le Capa et le Hoja sont destinés à l'exportation, tandis que le Corda est destiné à une consommation intérieure.

7. L'industrie du tabac dans les états du nord-est n'est pas aussi bien organisée que dans le sud. L'assistance technique n'est fournie que pour la production de Capa. Il n'y a ni prix

officiels pour le tabac, ni normes de qualité. Le bromure de méthyle n'est pas utilisé de façon substantielle dans le nord-est.

8. Dans les systèmes traditionnels, les lits de semences sont traités au bromure de méthyle avant l'ensemencement, en mai ou en juillet, selon la région, lorsque le sol est bien préparé. Le repiquage se fait du 15 août au 20 septembre, ou du 15 septembre au 20 octobre, selon la région climatique. La récolte du tabac se fait de novembre à février.

Description du projet

9. La vingt-deuxième réunion du Comité exécutif (mai 1997) a approuvé un projet de démonstration de trois technologies de remplacement du bromure de méthyle dans les lits de semences du tabac, à savoir la culture dans des matériaux non podologiques, la solarisation et les faibles doses de produits chimiques (mis en œuvre par l'ONUDI). Les producteurs brésiliens ont confirmé les résultats des projets de démonstration et choisi le système de plateaux flottants dans des matériaux non podologiques et des micro tunnels comme solution de choix pour des raisons organisationnelles et techniques. La technologie a également été mise à l'essai par AFUBRA et SINDIFUMO dans un grand nombre de fermes.

10. Ce projet a pour but d'éliminer la consommation de 703 tonnes de bromure de méthyle (l'équivalent de 421,8 tonnes ODP, à une valeur ODP est de 0,6, ou 281,2 tonnes ODP à une valeur ODP révisée de 0,4) dans la production de semis utilisant la technologie traditionnelle d'ensemencement du tabac. Cette quantité représente la consommation totale dans le sous-secteur du tabac au Brésil. Le projet comprend l'installation de petits micro tunnels (25 m²) composé de 18 arcs anticorrosifs recouverts de feuilles de plastique offrant une protection contre les rayons ultraviolets. À l'intérieur du petit tunnel se trouve un petit bassin comprenant des supports de céramique. La toile de polyéthylène noire est remplie de 6 cm d'eau. De grands plateaux de substrat flottent sur la surface de l'eau. L'équipement comprend des dispositifs d'ensemencement manuels, des compacteurs de substrat pour les semis, des mécanismes de coupe et des plateaux de polystyrène.

11. Il faut 240 218 micro tunnels au coût de 34,97 M$US, dont 23,3 M$US pour les plateaux de polystyrène et 7,54 M$US pour les feuilles de polyéthylène. Les suréconomies d'exploitation de quatre ans (VAN) associées à l'utilisation des matières premières (engrais, pesticides, semences et substrat) et la main d'œuvre sont évaluées à 21,13 M$US. De plus, le contrat de sous-traitance de quatre ans pour le transfert technologique à 143 700 cultivateurs est évalué à 3,77 M$US et sera financé par SINDIFUMO.

12. Le document de projet précise que le transfert d'une nouvelle technologie à un grand nombre d'agriculteurs est une tâche difficile qui ne peut pas être accélérée en ajoutant des distributeurs. Les destinataires doivent avoir le temps d'absorber la nouvelle technologie et de corriger les erreurs inévitables. La mise en œuvre du projet durera donc quatre ans.

13. Le projet sera mis en œuvre par l'ONUDI sous la coordination nationale du Bureau de l'ozone. L'ONUDI travaillera en étroite collaboration avec AFUBRA et SINDIFUMO, qui co-financent le projet. Les contrats d'équipement seront concédés par appel d'offres. Le cadre opérationnel des contrats de sous-traitance sera établi après l'approbation du projet. Les sous-

traitants retenus par l'ONUDI seront responsables de l'approvisionnement et de la livraison de tout l'équipement à SINDIFUMO. Le gouvernement du Brésil aura la responsabilité de s'assurer que la nouvelle technologie respecte les normes nationales.

Politiques et réglementations nationales

14. Le gouvernement du Brésil a accepte d'émettre et de mettre en œuvre les politiques suivantes : i) une fois le projet mené à terme, le gouvernement émettra une réglementation interdisant l'utilisation du bromure de méthyle dans le secteur du tabac, ii) en 1999, le gouvernement créera un répertoire des importateurs et des revendeurs/distributeurs de bromure de méthyle, iii) dès 1999, le bromure de méthyle sera ajouté au système de contrôle commercial des importations et exportations (SISCOMEX) qui exige une autorisation administrative préalable pour l'importation au Brésil et iv) le gouvernement du Brésil a accepté de réduire la consommation de bromure de méthyle de 20 % par année à partir de janvier 2000, et ne permettre la consommation de bromure de méthyle qu'à des fins critiques et essentielles après 2005.

## OBSERVATIONS DU SECRÉTARIAT

1. Il s'agit du deuxième projet d'investissement pour l'élimination du bromure de méthyle dans les lits de semence du tabac proposé au Comité exécutif. Le Secrétariat a examiné le projet en fonction des lignes directrices existantes et à la lumière du rapport proposé par l'ONUDI sur le progrès dans la mise en œuvre du projet de démonstration au Brésil. Le Secrétariat a également fait appel aux services conseils d'experts de l'extérieur.

Choix de la technologie

2. Le choix s'est arrêté sur le système de plateaux flottants dans des micro tunnels car il offre le meilleur rapport coût-efficacité, la plus grande fiabilité et la technologie la plus durable, et c'est le système qu'utilisent la majorité des producteurs de tabac dans les pays industrialisés. Les résultats du projet de démonstration révèlent que le nombre de semis par mètre carré produits dans le système flottant est le plus élevé de toutes les technologies de remplacement, l'incidence de mauvaises herbes et de nématodes est la moins élevée tout comme le nombre de reprises, et les semis produits ont un bon diamètre et ont les racines les plus lourdes. L'association d'agriculteurs AFUBRA a déjà choisi et essayé avec succès cette technologie sur environ 10 000 hectares chez 5 000 cultivateurs. Le gouvernement du Brésil appuie également le choix des plateaux flottants comme technologie de remplacement.

3. Le Secrétariat et l'ONUDI ont discuté les facteurs associés au système de plateaux flottants tels que les maladies dans le plateau, l'existence de quelques pesticides enregistrés seulement convenant aux systèmes de plateaux, une augmentation des activités gestion associées à cette technologie et les effets néfastes de la température et de l'humidité qui pourraient avoir des conséquences graves sur la qualité du tabac. L'ONUDI a indiqué qu'aucune maladie n'avait été constatée pendant les essais effectués par les 5 000 cultivateurs en 1998; les pesticides et les

engrais requis pour le système flottant sont déjà enregistrés au Brésil et les activités de gestion accrues font l'objet du programme de formation fourni.

Modalités de mise en oeuvre

4. Le transfert de la production de semis de tabac sur des lit de semences à un système flottant est un processus de longue haleine; l'expérience vécue aux États-Unis au cours des 8 à 10 dernières années a révélé qu'aucun système de production de plants ne fonctionne pour tous les cultivateurs (les systèmes de plateaux flottants ont été modifiés au fil des ans afin de répondre aux besoins des cultivateurs à mesure qu'ils apprenaient à connaître le système). Il a été suggéré d'utiliser une approche plus rentable et plus viable selon laquelle un plus petit nombre de cultivateurs apprennent à connaître le système et produisent des plants pour un grand nombre d'autres cultivateurs et les cultivateurs de plus grande envergure produisent des plants pour eux-mêmes et pour plusieurs petits cultivateurs (plusieurs cultivateurs sont spécialisés dans cette approche). Après en avoir discuté avec les cultivateurs, cette approche a été rejetée pour les raisons suivantes :

(a) Approche plus onéreuse : L'utilisation d'un grand nombre de tunnels n'est justifiée que lorsque la saison des cultures est suffisamment longue pour permettre deux cycles de production de semis par campagne autrement, le coût d'investissement par millier de semis s'établit à 16,2 $US pour les gros tunnels et de 8,3 $US pour les petits.

(b) Augmentation des risques : Concentrer la production de semis dans un moins grand nombre d'installations augmente le risque d'échec, ce qui affecterait un plus grand nombre de cultivateurs.

(c) Logistique : Le transport des plateaux de semis des installations de production aux sites des cultivateurs exigerait la création de nouveaux réseaux de transport et des boîtes spéciales pour protéger les semis.

Coûts d'investissement

5. Le Secrétariat et l'ONUDI ont discuté des coûts d'investissement du projet. Le Secrétariat a indiqué que le coût des plateaux dépassait les 23,3 M$US, ce qui est trop cher si on compare ce prix au prix des États-Unis. Il est possible d'obtenir des prix plus bas en achetant de plus grandes quantités. L'ONUDI a indiqué que les plateaux doivent être fabriqués près des lieux d'utilisation afin de réduire les coûts. Cinq grands producteurs éventuels de plateaux ont été recensés dans la région de Sao Paulo (environ 1 000 km de la région de production du tabac) pendant la préparation du projet. Le coût de 0,97 $US a été proposé selon la meilleure offre reçue. Ce prix est semblable aux prix en Europe.

Coûts d'exploitation

6. Les coûts d'exploitation ont été calculés à partir de quantités fermes de pesticides et de main-d'œuvre. Les quantités et matières premières indiquées dans le document de projet sont fondés sur l'échantillonnage statistique effectué séparément par SINDIFUMO et AFUBRA.

L'ONUDI a contre-vérifié les données par rapport à celles des projets de démonstration. L'ONUDI a également vérifié le prix des matières premières et a découvert que certains sont différents des prix internationaux. Après de longues négociations, AFUBRA et SINDIFUMO sont convenus d'accepter les prix internationaux auxquels seront ajoutés le coût du transport. Néanmoins, le Secrétariat a indiqué que cette méthode était très vulnérable aux changements (de petits changements dans les quantités d'engrais utilisés ou leur prix pourrait entraîner de grands changements dans le calcul général).

Autres utilisations des terres et des micro tunnels

7. La proposition de projet révèle que le calcul des coûts admissibles du projet ne tient pas compte des coûts associés aux terres qui ne seraient plus utilisées pour la production de lits de semences (l'équivalent de 2 399 hectares) pour les raisons suivantes : le cultivateur de tabac moyen du Brésil possède une superficie de 17,3 hectares dont 2,3 seulement sont dédiés à la production de tabac et 3,5 aux forêts naturelles. L'augmentation possible de la production associée à 0,2 hectare de plus est négligeable. Les cultivateurs utilisent déjà les lits de semences traditionnels pour cultiver des aliments après les trois mois exigés pour la production de semis et il n'y a pas de demande sur le marché pour la location de très petites parcelles de terre pour trois mois par année seulement.

8. Le Secrétariat a également mentionné que les micro tunnels pourraient être utilisés pour la production d'autres cultures après la production des lits de semences et que cette éventualité devrait entrer en ligne de compte dans les coûts du projet. L'ONUDI a indiqué qu'il ne pourrait y avoir production d'autres cultures horticoles que si les tunnels sont libres pendant les mois les plus froids, lesquels correspondent à la période de production des lits de semences.

Exportation

9. Le Secrétariat a mentionné que l'exportation n'est pas entrée en ligne de compte dans ce projet, comme l'indique la stratégie et les lignes directrices actuelles sur les projets de bromure de méthyle (le montant de la subvention admissible pourrait être réduit selon les quantités de produit fini exportées aux pays non visés à l'article 5 ou la participation de sociétés multinationales). L'ONUDI a indiqué que ce ne sont pas les cultivateurs qui exportent le tabac.

10. Le Secrétariat du Fonds et l'ONUDI discutent encore des facteurs associés aux surcoûts du projet. Les résultats de ces discussions seront communiqués au Comité exécutif en conséquence.

# FICHE D'ÉVALUATION DE PROJET
# BRÉSIL

SECTEUR : Réfrigération — Consommation sectorielle d'ODS (1997) : 5 190 tonnes ODP

Seuil de coût-efficacité du secteur : Commercial 15,21 $US/kg; Domestique 13,76 $US/kg

***Titre des projets*** :

a) Reconversion du CFC-11 au HCFC-141b, du CFC-12 au HFC-134a, et du R-502 au R-402 dans la fabrication de réfrigérateurs commerciaux à General Icy
b) Élimination du CFC-11, du CFC-12 et du R-502 par la reconversion à une technologie à base de HCFC-141b (mousses), de HFC-134a et de R-404a (frigorigènes) dans la fabrication de refroidisseurs de lait et d'armoires d'étalage à Incomar
c) Élimination du CFC-12 par la reconversion au HFC-134a et du CFC-11 par la reconversion au HCFC-141b dans cinq entreprises de réfrigération commerciale (projet parapluie)
d) Élimination du CFC-11 et du CFC-12 dans la fabrication de réfrigérateurs et de congélateurs domestiques par la reconversion à une technologie à base de cyclopentane et de HFC-134a à Metalurgica Venan Ltda.

| **Données relatives au projet** | **Commercial** | **Commercial** | **Commercial** | **Domestique** |
|---|---|---|---|---|
| | **General Icy** | **Incomar** | **Parapluie** | **Venan** |
| Consommation par l'entreprise (tonnes ODP) | 31,23 | 5,30 | 32,40 | 36,05 |
| Incidences du projet (tonnes ODP) | 27,90 | 4,90 | 32,00 | 36,05 |
| Durée prévue du projet (mois) | 30 | 30 | 24 | 30 |
| Montant initial demandé ($US) | 424 360 | 74 529 | 485 916 | 757 130 |
| Coût final du projet ($US) : | | | | |
| Surcoûts d'investissement a) | 235 300 | 102 000 | 374 916 | 678 350 |
| Coût des imprévus b) | 23 530 | 10 200 | | 67 800 |
| Surcoûts d'exploitation c) | 152 309 | 7 056 | 111 000 | 163 362 |
| Coût total du projet (a+b+c) | 411 139 | 119 256 | 485 916 | 909 512 |
| Participation locale au capital (%) | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % |
| Pourcentage des exportations (%) | 0 % | 0 % | 3 % | 0 % |
| **Montant demandé ($US)** | 411 139 | 74 529 | 485 916 | 757 130 |
| Rapport coût-efficacité ($US/kg) | 14,74 | 15,21 | 15,18 | 13,76 |
| Confirmation du financement de contrepartie? | Oui | Oui | | Oui |
| Agence nationale de coordination | PROZON | PROZON | Ministère de l'Environnement | PROZON |
| Agence d'exécution | PNUD | PNUD | ONUDI | PNUD |

| ***Recommandations du Secrétariat*** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Montant recommandé ($US) | 411 139 | 74 529 | 485 916 | 757 130 |
| Incidences du projet (tonnes ODP) | 27,90 | 4,90 | 32,00 | 36,05 |
| Rapport coût-efficacité ($US/kg) | 14,74 | 15,21 | 15,18 | 13,76 |
| Coûts d'appui de l'agence d'exécution ($US) | 53 448 | 9 689 | 63 169 | 93 284 |
| Coût total pour le Fonds multilatéral ($US) | 464 587 | 84 218 | 549 085 | 850 414 |

## DESCRIPTION DES PROJETS

**a) Reconversion du CFC-11 au HCFC-141b, du CFC-12 au HFC-134a, et du R-502 au R-402 dans la fabrication de réfrigérateurs commerciaux à General Icy**

**b) Élimination du CFC-11, du CFC-12 et du R-502 par la reconversion à une technologie à base de HCFC-141b (mousses), de HFC-134a et de R-404a (frigorigènes) dans la fabrication de refroidisseurs de lait et d'armoires d'étalage à Incomar**

**c) Élimination du CFC-12 par la reconversion au HFC-134a et du CFC-11 par la reconversion au HCFC-141b dans cinq entreprises de réfrigération commerciale (projet parapluie)**

**d) Élimination du CFC-11 et du CFC-12 dans la fabrication de réfrigérateurs et de congélateurs domestiques par la reconversion à une technologie à base de cyclopentane et de HFC-134a à Metalurgica Venan Ltda.**

Renseignements sur le secteur

| | |
|---|---|
| - Derniers chiffres sur la consommation totale d'ODS (1998) | 10 314,9 tonnes ODP |
| - Consommation de base* de substances du groupe I de l'annexe A (CFC) | 11 050,9 tonnes ODP |
| - Consommation de substances du groupe I de l'annexe A en 1998 | Non communiquée |
| - Consommation de base des CFC dans le secteur de la réfrigération | Non communiquée |
| - Consommation de CFC dans le secteur de la réfrigération en 1998 | Non communiquée |
| - Sommes approuvées pour les projets d'investissement dans le secteur de la réfrigération **en date de mars 1999** | 14 003 653 $US |
| - Quantité de CFC à être éliminée dans le secteur des mousses **en date de mars 1999** | 2 454 tonnes ODP |
| - Quantité de CFC éliminée dans le secteur des mousses **en date de mars 1999** | 454 tonnes ODP |

*La consommation de base de substances réglementées de l'annexe A signifie la consommation moyenne de pour les années 1995 à 1997 inclusivement.

Information sur le secteur

1. Le PNUD estime que la consommation non restreinte de CF-11 et CF-12 par les utilisateurs finaux des sous-secteurs de la réfrigération commerciale et domestique du secteur des mousses, calculé à un taux de croissance de 5 %, atteindra 4 080 tonnes en 2000, 5 555 tonnes en 2005 et 7 530 tonnes en 2010. Le PNUD estime que la consommation non restreinte de CF-12 en réfrigération et en climatisation, sauf en réfrigération domestique, calculée au même taux de croissance, atteindra 5 720 tonnes en 2 000, 7 300 tonnes en 2005 et 9 300 tonnes en 2010.

2. Les experts-conseils des agences d'exécution ont recensé environ 60 entreprises au Brésil dont la consommation est supérieure à 2 tonnes. Cette information a été utilisée comme fondement pour la préparation de la mise à jour du programme de pays du Brésil. Les entreprises figurant sur cette liste dont la consommation dépasse les 10 tonnes ODP par année ont déjà reconverti leurs opérations ou ont des projets en cours d'exécution ou de préparation. Les entreprises qui consomment moins de 10 tonnes de CFC par année et pour lesquels la préparation de projets n'est ni rentable ni réalisable, ont été recensés et regroupés par l'ONUDI aux fins de participation à divers projets parapluie.

3. Le Comité exécutif a approuvé environ 14 M$US pour vingt-deux projets visant à éliminer 2 454 tonnes de CFC dans le secteur de la réfrigération.

4. L'approbation des quatre projets proposés permettra au Brésil d'éliminer 101,25 tonnes ODP. La durée des projets est de 2,5 années pour a), b) et c) et de 2 ans pour d), de sorte qu'ils n'affecteront pas les échéances de 1999 pour le pays mais contribueront néanmoins à aider le pays à satisfaire à ses obligations en vertu du Protocole de Montréal.

**a) Reconversion du CFC-11 au HCFC-141b, du CFC-12 au HFC-134a, et du R-502 au R-402 dans la fabrication de réfrigérateurs commerciaux à General Icy**

5. Ce projet éliminera 27,9 tonnes ODP dans la fabrication de systèmes de réfrigération commerciale à General Icy. L'entreprise reconvertira ses opérations du CFC-11 à une technologie à base de HFCF-141b pour le gonflage de la mousse, et de CFC-12 et de R-502 à une technologie à base de HFC-131a et de R-402b, respectivement, comme frigorigènes. L'entreprise exploite deux distributrices de mousse basse pression (15 et 17 kg/minute). Elle possède également trois pompes à vide et un détecteur de fuites. Les deux distributrices basse pression et le détecteur de fuites seront remplacés et détruits tandis que les trois pompes à vide seront adaptées. Le projet comprend les surcoûts d'investissement de deux distributrices haute pression (180 000 $US), une unité de remplissage semi-automatique (5 000 $US), une pompe à vide (3 300 $US), l'adaptation de deux pompes à vide (1 000 $US), un détecteur de fuites (1 000 $US), les essais (5 000 $US), la préparation d'un prototype (15 000 $US), la formation et le transfert technologique (15 000 $US). Les surcoûts d'exploitation de 175 400 $US sont établis pour une période de deux ans.

**b) Élimination du CFC-11, du CFC-12 et du R-502 par la reconversion à une technologie à base de HCFC-141b (mousses), de HFC-134a et de R-404a (frigorigènes) dans la fabrication de refroidisseurs de lait et d'armoires d'étalage à Incomar**

6. Ce projet éliminera 4,9 tonnes ODP dans la fabrication de systèmes de refroidisseurs de lait et d'étalages à Incomar. L'entreprise reconvertira ses opérations à une technologie à base de HFCF-141b pour le gonflage de la mousse, et de CFC-12 et de R-502 à une technologie à base de HFC-131a et de R-404a, respectivement, comme frigorigènes. L'entreprise remplacera deux distributrices de mousse basse pression par deux distributrices haute pression de débit moyen (60 000 $US). Le projet comprend également les coûts d'investissement de deux postes de remplissage/évacuation (un pour le HFC-134a et l'autre pur le R-404a) (10 000 $US), un détecteur de fuites à halogène (1 000 $US), les essais (11 000 $US), la formation et le transfert

technologique (20 000 $US). Les surcoûts d'exploitation de 7 056 $US sont établis pour une période de deux ans.

**c) Élimination du CFC-12 par la reconversion au HFC-134a et du CFC-11 par la reconversion au HCFC-141b dans cinq entreprises de réfrigération commerciale (projet parapluie)**

7. Ce projet parapluie regroupe cinq entreprises (Arpama, Begel, Belliere, Genarex et Katz Refrigeracao) et éliminera 32,4 tonnes ODP (100 % de l'utilisation de CFC-11 et CFC-12 dans la fabrication d'équipement de réfrigération commercial dans ces entreprises). Les entreprises reconvertiront leurs opérations du CFC-11 à une technologie à base de HCFC-141b pour le gonflage de la mousse, et du CFC-12 à une technologie à base de HFC-131a comme frigorigène. Une partie du CFC-11 sera remplacé par du polystyrène extrudé sans CFC.

8. Le projet comprend les surcoûts d'exploitation pour une distributrice de mousse haute pression (72 000 $US), la modification de l'équipement de gonflage de la mousse actuel (5 000 $US), un four de séchage (20 000 $US), l'outillage pour les moulures de PSE (37 600 $US), divers appareils de remplissage, de l'équipement de détection des fuites et d'évacuation (129 000 $US), la reprise de la conception/essais de production (environ 7 000 $US) et la formation (16 000 $US). Des surcoûts de 111 000 $US sont demandés pour moins de six mois en raison des limites des seuils de coût-efficacité.

Raisons justifiant l'utilisation de HCFC-141b

9. Les deux entreprises ont choisi une technologie de remplacement à base de HCFC-141b pour le gonflage de la mousse. Les raisons justifiant le choix du HCF-141b comme produit de remplacement fondées sur l'analyse technique et économique des technologies existantes sont fournies pour chacun des projets. La lettre du gouvernement confirmant l'utilisation de la technologie à base de HCFC fournie en vertu de la décision 27/13 et reçue par le Secrétariat est jointe à la présente évaluation

**d) Élimination du CFC-11 et du CFC-12 dans la fabrication de réfrigérateurs et de congélateurs domestiques par la reconversion à une technologie à base de cyclopentane et de HFC-134a à Metalurgica Venan Ltda.**

10. Ce projet éliminera 36,05 tonnes ODP dans la fabrication d'équipement de réfrigération domestique à Metalurgica Venan Ltda. L'entreprise reconvertira ses opérations de CFC-11 à une technologie à base de cyclopentane, et de CFC-12 à une technologie à base de HCFC-134a. L'entreprise exploite une distributrice de mousse basse pression (15 kg/minute). Elle possède également deux unités de remplissage de R12, douze pompes à vide et trois détecteurs de fuite de R12. La distributrice et les deux unités de remplissage seront remplacés et détruits tandis que les douze pompes à vide et les trois détecteurs de fuite seront détruits ou adaptés.

11. Le projet comprend les surcoûts d'investissement de deux distributrices haute pression, comprenant un prémélangeur et un refroidisseur pour la manutention du cyclopentane (268 000 $US). Les sommes associées à la technologie à base de cyclopentane comprennent également un système de détection du cyclopentane (35 000 $US), une ventilation de sécurité

pour les deux sections de gonflage de la mousse (45 00 $US), la modification de six gabarits de gonflage de la mousse (30 000 $US), l'encapsulage de deux sections de gonflage de la mousse (30 000 $US), un revêtement de sol antistatique (5 000 $US), un système de protection contre les incendies à gicleur (25 000 $US), l'installations de conduites pour la distributrice de mousse (10 000 $US), un réservoir d'entreposage du cyclopentane 5M3 (15 000 $US), l'installation d'une pompe, des soupapes et de conduites (10 000 $US), une conduite en ceinture pour la distributrice et un réservoir d'entreposage du cyclopentane (10 000 $US), une génératrice d'urgence (12 000 $US), des inspections de sécurité (25 000 $US), la formation (8 000 $US), les essais (10 000 $US) et le transfert technologique/assistance technique (10 000 $US).

12. Les fonds associés à l'utilisation de HFC-134a comme frigorigène comprennent le remplacement des unités de remplissage (50 000 $US), une pompe à vide (3 500 $US), trois détecteurs de fuites de HFC-134a (18 000 $US), la formation (5 000 $US), la reprise de la conception, la fabrication d'un prototype, les essais, les vérifications, la fabrication pilote et les essais de fiabilité (20 000 $US), ainsi que le transfert technologique/assistance technique (10 000 $US).

13. Les surcoûts d'exploitation sont calculés pour six mois. L'agence d'exécution n'a demandé que 10 980 $US, ce qui offrira à l'entreprise le financement maximum pour son seuil de coût-efficacité. Le calcul du coût-efficacité du projet tient compte des déductions associées à de l'équipement de sécurité.

## OBSERVATIONS ET RECOMMANDATIONS DU SECRÉTARIAT

### OBSERVATIONS

1. Le Secrétariat a demandé au PNUD de recalculer les surcoûts d'exploitation des projets de General Icy et Incomar en tenant compte des paramètres de la réfrigération commerciale et domestique. Les modifications nécessaires ont été apportées au coût du projet.

2. Le Secrétariat a discuté avec le PNUD des coûts associés à la mise à niveau des systèmes électriques dans la section de gonflage de la mousse et des coûts des cinq systèmes de protection du projet Venan. Les modifications nécessaires ont été apportées aux coûts d'investissement dans le budget.

3. Le Secrétariat a discuté avec l'ONUDI du projet parapluie des cinq entreprises de réfrigération commerciale, plus particulièrement de la classification d'une part de la production dans le secteur de la réfrigération domestique. L'ONUDI a fourni des renseignements supplémentaires justifiant la classification de ces entreprises dans le secteur de la réfrigération commerciale.

## RECOMMANDATIONS

1. Le Secrétariat recommande l'approbation générale des trois projets proposés par le PNUD et du projet proposé par l'ONUDI et des coûts d'appui connexes aux niveaux de financement ci-dessous.

| | Projet | Coût du projet $US | Coût d'appui $US | Agence d'exécution |
|---|---|---|---|---|
| a) | Reconversion du CFC-11 au HCFC-141b, du CFC-12 au HFC-134a, et du R-502 au R-402 dans la fabrication de réfrigérateurs commerciaux à General Icy | 411 139 | 53 448 | PNUD |
| b) | Élimination du CFC-11, du CFC-12 et du R-502 par la reconversion à une technologie à base de HCFC-141b (mousses), de HFC-134a et de R-404a (frigorigènes) dans la fabrication de refroidisseurs de lait et d'armoires d'étalage à Incomar | 74 529 | 9 689 | PNUD |
| c) | Élimination du CFC-12 par la reconversion au HFC-134a et du CFC-11 par la reconversion au HCFC-141b dans cinq entreprises de réfrigération commerciale (projet parapluie) | 485 916 | 63 169 | ONUDI |
| d) | Élimination du CFC-11 et du CFC-12 dans la fabrication de réfrigérateurs et de congélateurs domestiques par la reconversion à une technologie à base de cyclopentane et de HFC-134a à Metalurgica Venan Ltda. | 757 130 | 93 284 | PNUD |