



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

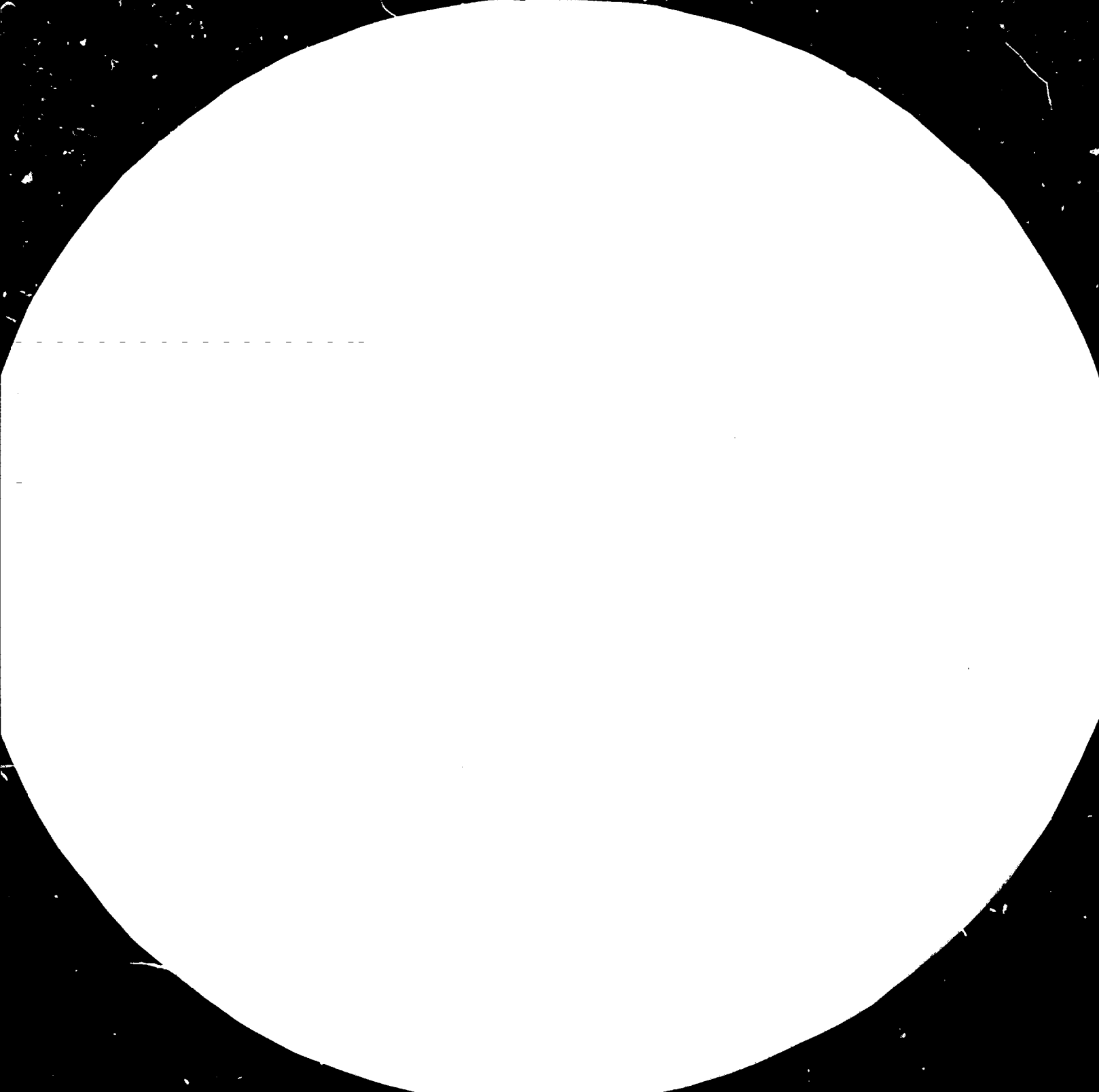
FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org





MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS

STANDARD REFERENCE MATERIAL 1010a

(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)

14341-F ↙

LE RECYCLAGE DES HUILES USEES DANS LES PAYS EN DEVELOPPEMENT,

Considérations générales

et

technologies existantes*

Série "Documents d'information"

No 1

Division des opérations industrielles

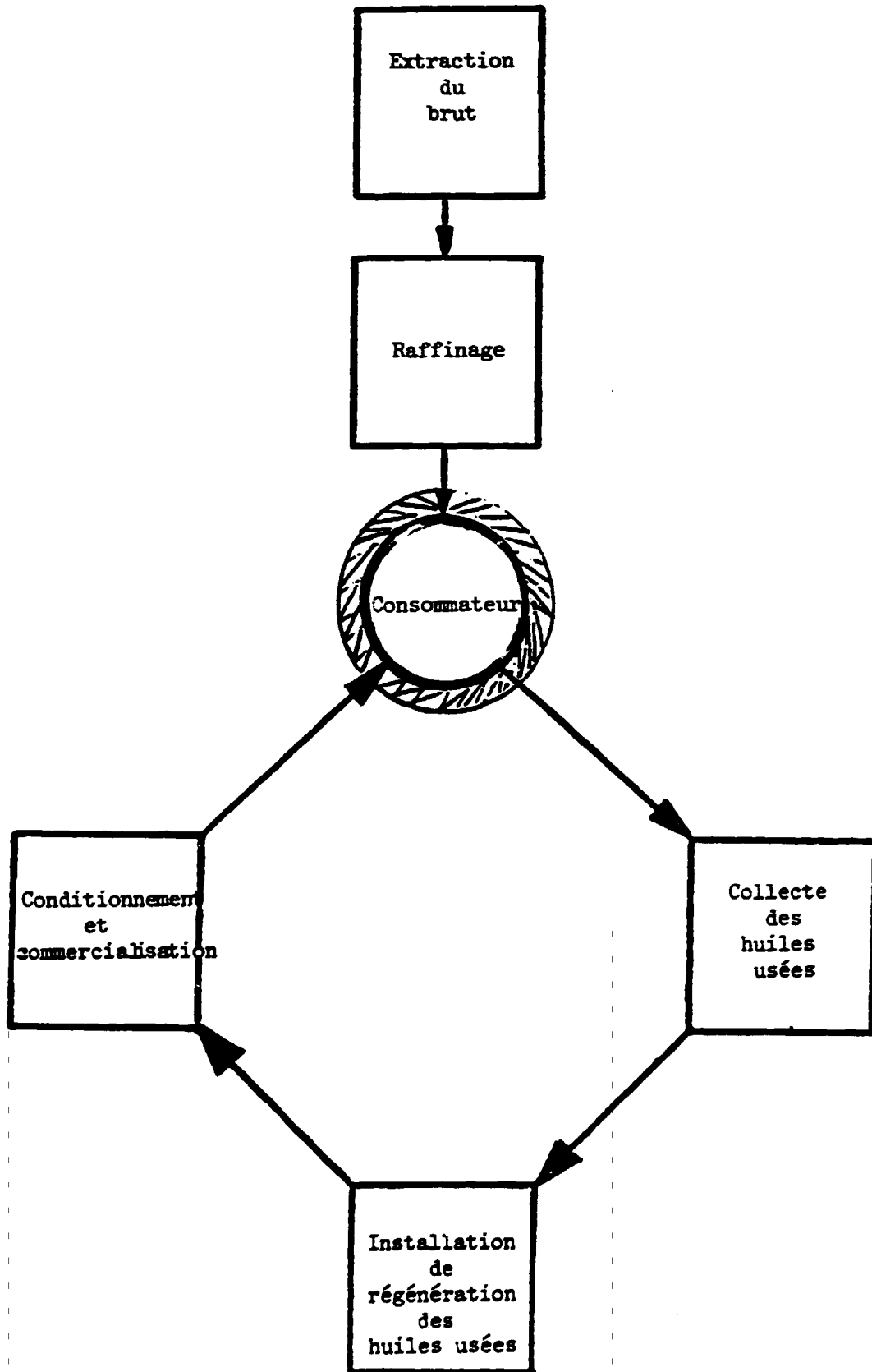
* Les appellations employées dans la présente publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies aucune prise de position quant au statut juridique des pays ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. Le présent document n'a pas fait l'objet d'une mise en forme rédactionnelle.

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
A. Le développement harmonieux	4
B. Arguments en faveur de la régénération des huiles usées	4
1. Phase I - Etude préalable de faisabilité	4
a) Evaluation quantitative et qualitative des huiles usées	5
b) Evaluation du système de collecte	5
c) Différentes utilisations des huiles usées	6
d) Possibilités sur le plan de la commercialisation	6
2. Phase II - Exécution	7
C. Techniques de régénération	8
 <u>Graphiques</u>	
GRAPHIQUE I Huiles de graissage/huiles usées/huiles régénérées	3
GRAPHIQUE II Techniques possibles de régénération d'huiles de graissage	10
 <u>Appendices</u>	
APPENDICE I Installation de régénération d'huiles de graissage usées, d'une capacité de 1 000, 2 000 et 3 500 tonnes par an d'huile noire déshydratée : Procédé de distillation/traitement à l'hydrogène	13
APPENDICE II Sommaire de l'étude de préinvestissement; Projet de régénération d'huiles de graissage usées dans la région du Golfe : Procédé acide/terre	15
APPENDICE III Sources d'information sur les procédés et la rentabilité d'opérations de régénération d'huiles usées	21

GRAPHIQUE I

Huiles de graissage/huiles usées/huiles régénérées



A. Le développement harmonieux

La protection de l'environnement et les activités de recyclage sont à l'heure actuelle un facteur déterminant si l'on veut maintenir la qualité de la vie et accroître l'indépendance économique d'un pays.

Les gouvernements des pays en développement sont de plus en plus conscients de l'importance qu'il y a à préserver l'environnement dans le processus d'industrialisation. En d'autres termes, ils souhaitent une industrialisation avisée.

B. Arguments en faveur de la régénération des huiles usées

L'une des activités de recyclage les plus intéressantes consiste à régénérer les huiles de graissage usées provenant des moteurs, engrenages et systèmes hydrauliques de tous les types de véhicules et de machines industrielles.

La régénération des huiles de graissage usées représente une économie considérable de ressources et d'énergie, ce qui a une portée stratégique importante et aide à rendre un pays moins tributaire des importations.

Cinquante pour cent au moins du total des huiles de graissage utilisées dans un pays peuvent être récupérées après usage et recyclées pour être utilisées comme combustibles ou lubrifiants, ou les deux à la fois.

L'ONUDI a fait figurer ce secteur d'activité dans ses programmes depuis plusieurs années en raison de l'importance qu'elle accorde au recyclage des déchets en produits réutilisables, qui constitue une nouvelle source de matières premières. L'ONUDI dispose des compétences requises pour créer, sur le plan national ou sur le plan régional, des installations de régénération des huiles usées qui soient rentables.

Les mesures à prendre en vue de mettre en place de telles installations sont exposées dans les sections qui suivent.

1. Phase I - Etude préalable de faisabilité

Déterminer si une installation de recyclage des huiles usées est une activité rentable

La phase I consiste en une succession d'étapes qui doivent permettre de décider si la création d'une installation de régénération des huiles usées est économiquement rentable. Cette phase comportera les activités suivantes :

a) Evaluation quantitative et qualitative des huiles usées

- En vue de déterminer les quantités d'huiles de graissage usées pouvant être collectées, il faut commencer par estimer les quantités globales de lubrifiants consommées par les usagers d'automobiles et les industries dans la région, le pays ou la zone où la création de l'usine de recyclage est envisagée.
- En outre, on procédera à une évaluation quantitative et qualitative plus détaillée en répertoriant les différents types d'utilisateurs d'huiles de graissage et en calculant les quantités utilisées respectivement par chaque type d'usager.

Ceci est important car la proportion d'huiles usées que l'on peut collecter et régénérer varie suivant le type d'usage qui en a été fait. En ce qui concerne les huiles moteur, par exemple, cette proportion est d'environ 63 %; en ce qui concerne les huiles pour le travail des métaux et les huiles pour engrenages, elle est de 80 %, et en ce qui concerne les huiles pour turbines, de 87 %.

- Enfin, si l'on veut estimer avec plus de précision la qualité et la quantité d'huiles usées produites par les usagers d'automobiles et les industries, il reste à déterminer la façon dont les huiles usées sont récupérées, stockées, mélangées et réutilisées.

En recueillant ainsi des renseignements sur la quantité et la qualité des huiles usées, on pourra plus facilement estimer le coût de leur régénération.

Par exemple, les huiles usées récupérées ou stockées dans de mauvaises conditions risquent d'être contaminées par l'eau de pluie, des déchets solides, des produits chimiques, etc., ce qui en diminue la qualité et nécessite un traitement plus élaboré et plus coûteux. En outre, une forte contamination des huiles usées diminue le rendement de la production d'huile de base, ce qui, du point de vue économique, réduit les avantages du recyclage des huiles usées.

b) Evaluation du système de collecte

La seconde partie importante de l'étude préalable de faisabilité consiste à rechercher s'il existe un système de collecte des huiles usées et, à défaut, s'il est possible de mettre en place un système de collecte efficace, à partir de renseignements sur :

- L'emplacement des installations qui utilisent des huiles de graissage et produisent des huiles usées;
- Les quantités d'huiles usées produites par les divers utilisateurs;
- L'endroit où l'on envisage d'installer l'usine de recyclage des huiles usées.

c) Différentes utilisations des huiles usées

La troisième étape importante de l'étude préalable de faisabilité consiste à évaluer les avantages des différentes utilisations possibles des huiles usées et à savoir par quelles filières celles-ci parviennent aux réutilisateurs éventuels.

Ainsi, les huiles usées peuvent être utilisées telles quelles comme combustibles ou pour éliminer la poussière sur les routes de campagne ou les routes non goudronnées, par exemple. Ces deux usages ont des effets très néfastes sur l'environnement. Si elles sont brûlées sans avoir été traitées au préalable, les huiles usées (et notamment l'huile moteur) dégagent dans l'atmosphère une quantité de métaux (principalement du plomb), qui sont dangereux pour la santé. Si, de surcroît, les huiles usées contiennent un peu d'essence ou d'autres produits inflammables, le brûlage peut être dangereux (risques d'incendie ou d'explosion). L'utilisation d'huiles usées pour éliminer la poussière sur les routes est également nocive pour la santé et risque de contaminer des sources d'eaux souterraines ou des nappes d'eau importantes au voisinage de celles-ci. Une autre solution consiste à traiter ou recycler les huiles usées pour obtenir des combustibles ou des lubrifiants. Le recyclage peut lui-même poser des problèmes pour l'environnement, mais ces problèmes peuvent être surmontés; par ailleurs, les nouvelles technologies sont peu polluantes et leurs sous-produits sont souvent commercialisables.

d) Possibilités sur le plan de la commercialisation

La dernière étape, non moins importante, de l'étude préalable de faisabilité consiste à évaluer les marchés potentiels, intérieurs et extérieurs, des produits régénérés ou recyclés.

De tels renseignements permettront aux entrepreneurs éventuels de décider s'ils vont produire du combustible ou des huiles de graissage, ou les deux. Cette décision est déterminante car le type de technologie qu'ils devront utiliser en dépend.

Les étapes énumérées ci-dessus une fois franchies et si les informations obtenues justifient la création d'une installation de recyclage des huiles usées, les entrepreneurs ou les gouvernements pourront passer à la phase II.

2. Phase II - Exécution

Mise en place d'un système intégré de recyclage des huiles usées

Au cours de la phase II, les entrepreneurs ou les gouvernements entreprendront les activités ou prendront les mesures qui sont énumérées ci-après :

- a) Ils détermineront l'emplacement et la taille de l'installation en fonction des informations qu'ils auront sur l'emplacement des sources d'huiles usées et les quantités dont il s'agit.
- b) Ils organiseront un système efficace de collecte des huiles usées. A cette fin, ils prendront en considération les facteurs suivants :
 - Le bon fonctionnement d'une usine de recyclage dépend entièrement de l'efficacité du système de collecte des huiles usées;
 - Les points de rejet d'huiles usées sont dispersés;
 - Les quantités d'huiles usées provenant des divers utilisateurs peuvent être relativement faibles;
 - L'entreprise chargée de la collecte des huiles usées devra se voir offrir certains avantages, mais également être tenue de certaines obligations, si l'on veut que les huiles usées soient acheminées jusqu'à l'usine de régénération.
- c) Ils mettront au point un ensemble de règles et de stimulants qui permettra d'assurer que les huiles usées serviront effectivement aux emplois intermédiaires ou finals souhaités.
- d) Ils procéderont à une estimation des dépenses d'investissement et des coûts de production.
- e) Ils choisiront le type de technique à utiliser pour le recyclage des huiles usées. Ce choix sera fonction des informations disponibles concernant le type d'huiles usées recueillies, le niveau et le type de contamination subie par celles-ci, les conditions de stockage et de transport, le rendement estimé et le type de produit final souhaité. De plus, le choix de la technique sera fonction des différentes solutions possibles pour neutraliser, traiter, éliminer ou réutiliser les déchets produits au cours du processus de recyclage.
- f) Ils organiseront des cours de formation à l'intention du personnel technique des usines de recyclage des huiles usées, en collaboration avec l'entreprise ou l'organisation chargée du transfert de technologie, le cas échéant.

- g) Ils organiseront un système de commercialisation des produits régénérés.

Ces objectifs et ces activités devront s'inspirer des enquêtes existantes sur l'état des connaissances quant aux systèmes intégrés de recyclage des huiles usées mis en place dans plusieurs pays industriels et quelques pays en développement. Ces pays ont en effet une expérience considérable du recyclage des huiles usées et leur expérience peut être utile quand il s'agit non seulement de choisir les techniques rentables et écologiquement acceptables, mais aussi de mettre au point des systèmes de collecte et une réglementation efficaces. L'objectif final d'un projet de recyclage des huiles usées devrait être de constituer une base d'informations reposant sur l'expérience acquise dans un pays, une région ou une installation donnés, afin d'élaborer progressivement des directives générales qui s'appliquent plus particulièrement à la situation des pays en développement.

Enfin, il faudrait éduquer le public pour qu'il se plie volontairement à certaines règles en manipulant les huiles usées et en s'en débarrassant d'une manière qui respecte l'environnement.

Bien que toutes les phases de l'exécution d'un projet de régénération des huiles usées soient aussi importantes les unes que les autres et méritent d'être examinées plus en détail, nous n'aborderons ici que certains autres aspects liés aux techniques de régénération.

C. Techniques de régénération^{1/}

Les principales techniques appliquées aux huiles de graissage usées servent à les transformer en combustibles ou à les régénérer en en faisant des lubrifiants de base.

L'utilisation des huiles usées comme combustible est de loin beaucoup plus courante dans le monde que leur transformation en lubrifiants. En effet, le pouvoir calorifique relativement élevé des huiles usées favorise leur utilisation comme combustible.

En outre, le recyclage d'huiles usées en combustibles demande des investissements bien moindres que leur transformation en lubrifiants.

Il n'en reste pas moins que plusieurs gouvernements, tant dans les pays industrialisés que dans les pays en cours d'industrialisation, encouragent cette transformation en mettant en place une réglementation à cet effet, voire en subventionnant la création d'usines de régénération.

^{1/} Source : M. H. Joidl, Austroplan.

L'intérêt porté dans le monde entier aux usines de régénération des huiles usées tient essentiellement aux raisons suivantes :

- Une tonne d'huiles usées donne de 0,6 à 0,8 tonne d'huiles de graissage de base propres à la production de lubrifiants, alors que la même quantité de pétrole brut n'en donne que 0,2 tonne;
- La régénération des huiles de graissage usées permet de les utiliser plusieurs fois;
- La balance commerciale s'améliore, les huiles recyclées complétant les importations.

En conclusion, lorsqu'on envisage la régénération d'huiles usées, il ne faut pas considérer la seule rentabilité, mais il faut aussi tenir compte des incidences écologiques et des questions d'économie nationale comme les économies de devises et la conservation des ressources. Par rapport à leur utilisation comme combustible, la transformation des huiles usées en lubrifiants est intéressante du point de vue économique et sans danger du point de vue écologique.

La régénération des huiles de base pour lubrifiants donne, après addition des dopes appropriées, plusieurs sortes d'huiles, dont :

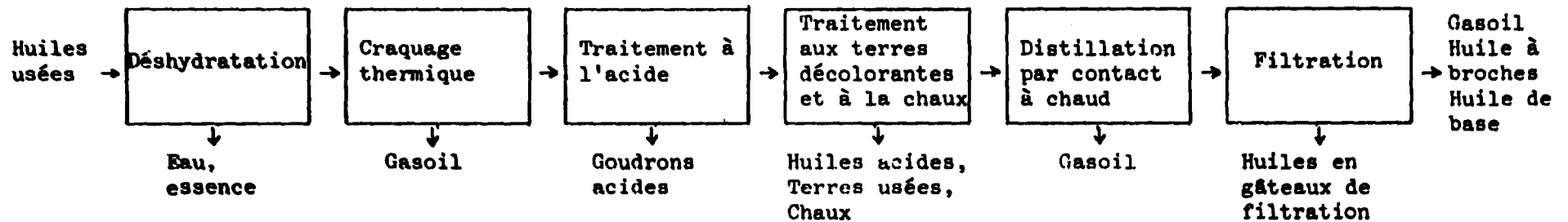
- Des huiles moteur monogrades ou multigrades,
- Des huiles hydrauliques,
- Des huiles pour engrenages,
- Des diluants de coupage,
- Des graisses, etc.

Il existe plusieurs techniques de traitement et de régénération des huiles usées. Celles qui sont présentées ci-après sont connues pour leur efficacité économique comme pour leur innocuité écologique.

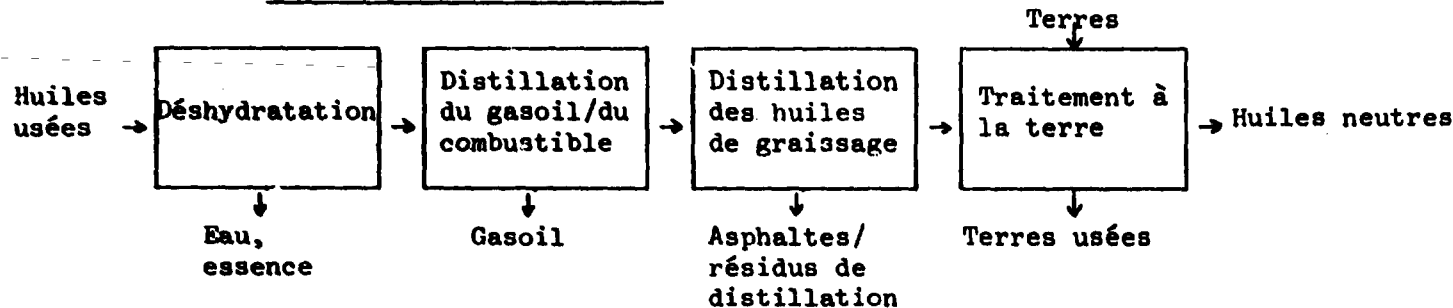
GRAPHIQUE II

a) TECHNIQUES POSSIBLES DE REGENERATION D'HUILES DE GRAISSAGE (Procédé Meinken/Austroplan, Procédé Luwa/Gesellschaft für Umweltschutz)

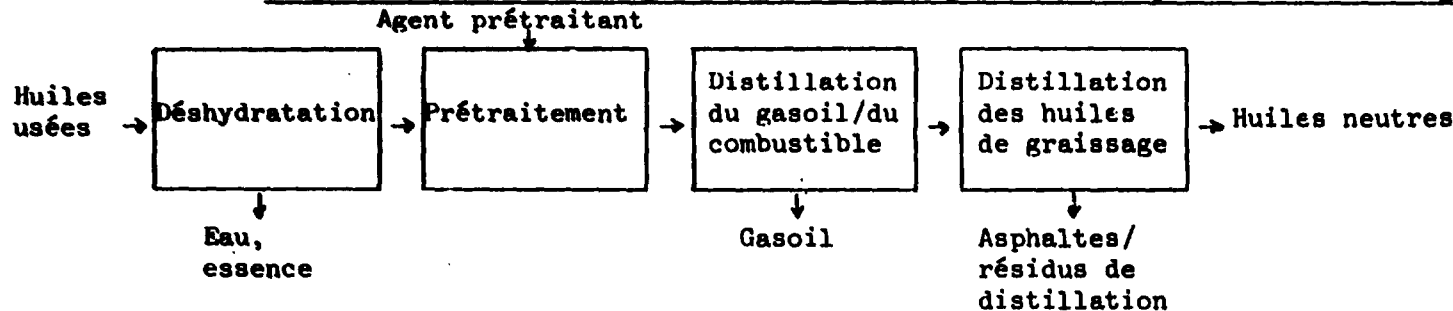
1. Procédé acide/terre



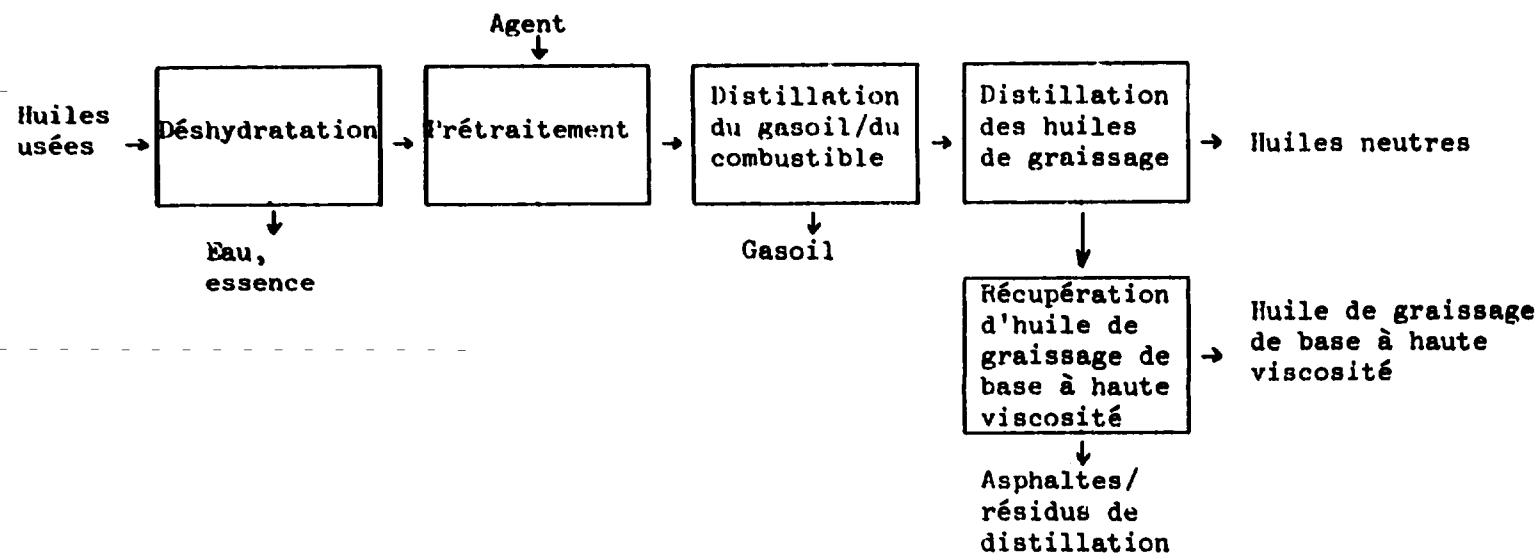
2. Distillation sous vide sur membrane combinée avec finissage classique à la terre sans traitement à l'acide



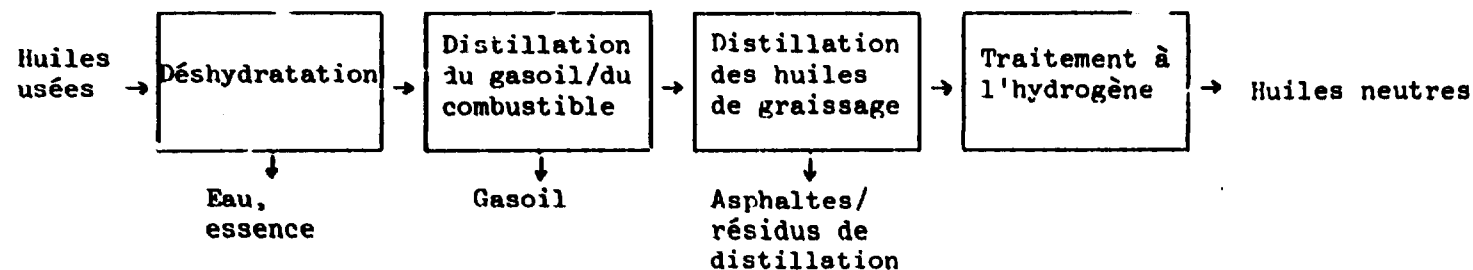
3. Evaporation totale - Evaporation sous vide poussé de composés d'huiles de graissage



4. Evaporation totale avec récupération d'huile de graissage de base à haute viscosité



5. Distillation sous vide sur membrane combinée à un post-traitement à l'hydrogène



b) Autres techniques

- Extraction au solvant

Le traitement consiste essentiellement à extraire à l'aide de propane les composés de l'huile de graissage.

- Traitement chimique (autre que la régénération à l'acide)

Il s'agit, pour l'essentiel, d'une précipitation des métaux et autres impuretés à l'aide de phosphate diammonique.

c) Conclusions

Pour choisir la meilleure technique, une fois que les démarches et évaluations de préfaisabilité ont été achevées et que la décision d'implanter une usine de régénération des huiles usées a été prise, il convient d'évaluer les procédés d'après les critères clefs suivants :

- Disponibilité des matières premières;
- Taux de récupération;
- Qualité du produit de base à régénérer;
- Sous-produits, déchets et considérations et contraintes d'ordre écologique.

Les considérations d'ordre écologique et les problèmes d'évacuation des boues rendent les procédés classiques acide/terre de moins en moins intéressants. L'évacuation des boues acides et des terres usées devient difficile et coûteuse.

Les techniques exposées ci-dessus ont des effets sur l'environnement qui sont relativement moindres que ceux des procédés traditionnels et donnent des sous-produits et des déchets qui peuvent être réutilisés ou neutralisés avant évacuation.

L'ONUDI peut aider à choisir la technologie qui convient et fournir l'expertise technique nécessaire, et elle peut aider à organiser la formation d'un personnel de gestion, d'un personnel scientifique, de techniciens et de personnel semi-qualifié locaux.

Des documents de travail distincts de l'ONUDI porteront ultérieurement sur l'organisation d'un système efficace de collecte, les études de marchés et les stratégies de commercialisation des produits recyclés ou régénérés, l'élaboration de mesures réglementaires et de stimulants appropriés, et la mise en place d'un système d'information du public, tous éléments qui sont indispensables au succès d'une activité intégrée de recyclage et de régénération des huiles usées.

Installation de régénération d'huiles de graissage usées, d'une capacité de 1 000, 2 000 et 3 500 tonnes par an d'huile noire déshydratée

Procédé de distillation/traitement à l'hydrogène*

Rendement du procédé et consommation d'eau, de combustibles et d'électricité

Hypothèse : Huile usée contenant 10 % d'eau et d'essence (ou produits légers de dégradation) et 15 % de gasoil

Produit	Composition du produit traité (pourcentage du poids)	Taux de récupération (pourcentage du poids)	Rendement (pourcentage du poids)	Production annuelle tonnes		
Huile usée	110	-	-	1 100	2 200	3 850
Eau/essence	10	-	-	100	200	350
Huile noire déshydratée	100	-	-	1 000	2 000	3 500
Gasoil/combustible	15	14,8	99	148	296	518
Huile neutre	79	76,5	97	765	1 530	2 680
Asphaltes/résidus de distillation	5,7	7,0	-	70	140	245
Fractions légères	0,3	1,7	-	17	34	57
Huile de graissage mélangée (avec 12 % de dopes)				860	1 720	3 000

Eau, combustibles et électricité (valeurs approximatives)

Consommation par tonne de produit récupéré

Combustibles	: kg	18
Eau de refroidissement	: (35°C)m ³	2
Agent de traitement préliminaire	: kg	40
Energie électrique	: kWh	64
Energie électrique installée	: kWh	95

* Source : M. R. Movahedi, Gesellschaft für Umweltschutz.

1. COUT DE FABRICATION PAR TONNE DE PRODUIT RECUPERE

(Estimation établie à titre d'indication seulement, le coût effectif étant fonction des conditions locales). Les coûts sont indiqués pour une production en tonnes métriques et ont été calculés sur la base de l'expérience effective en usine.

1.1 Coûts fixes		Capacité de l'installation (t/a)		
		1 000	2 000	3 500
- Personnel (exploitation à trois postes, au total 12 personnes à 4 000 dollars des E.-U. par an chacune)		48.-	24.-	14.-
- Amortissement (sur cinq ans))			
- Entretien (3 % de l'investissement))	128.-	113.-	65.-
- Besoins en espace libre (10 dollars/m ² par an))			
Total partiel		276.-	137.-	79.-
1.2 Eau, combustibles et électricité		dollars E.-U./tonne		
- Combustibles produits par l'installation	-			
- Electricité (64 kWh/t à 0,05 dollar/kWh)	3,5			
- Eau (2m ³ /t à 0,25 dollar/m ³)	0,5			
Total partiel		4.-	4.-	4.-
1.3 Matières premières et sous-produits				
- Huiles usées (achat et transport)	50.-			
- Agent de traitement préliminaire (environ 5 % du poids ajouté)	8.-			
Total partiel		58.-	58.-	58.-
COUT TOTAL DE FABRICATION POUR L'HUILE NEUTRE		338.-	199.-	141.-
<u>Facultatif</u>				
- Dopes pour le mélange	105.-			
- Bidons/fûts pour l'emballage	100.-			
Total partiel		205.-	205.-	205.-
TOTAL GENERAL		543.-	404.-	346.-
2. Prix de gros		1 250.-	1 250.-	1 250.-
3. Marge brute		707.-	846.-	904.-

Observations. Les chiffres figurant dans le tableau ci-dessus se fondent sur les prix courants en Europe, au printemps 1984, et sont sujets à révision en fonction des conditions locales. Les frais d'administration et de gestion, les droits et taxes et les frais de distribution ne sont pas compris dans ces chiffres.

APPENDICE II

Sommaire de l'étude de préinvestissement

Projet de régénération d'huiles de graissage usées dans la région du Golfe

Procédé acide/terre*

Bilan massique servant de base au calcul des coûts de production

Le présent bilan massique se fonde sur les résultats d'analyses en laboratoire. Il est évident que le bilan effectif, qui est dans une très large mesure fonction de la composition effective des huiles usées, sera probablement assez différent.

On peut cependant partir du principe que les quantités théoriques indiquées ici correspondent aux valeurs moyennes effectives. Les indications sont toutes fournies en pourcentage de la masse :

A Huiles de graissage usées à traiter :	3 000 tonnes par an
Fonds de réservoir + eau :	4 %
B Huiles de graissage usées sans eau ni fonds de réservoir :	2 880 tonnes par an
Quantité de H_2SO_4 à utiliser (8 % de B) :	230 tonnes par an
C Huile acide (90 % de B) :	2 592 tonnes par an
Quantité de terre décolorante requisse (5% de C) :	129,6 tonnes par an
D Total des produits obtenus (83 % de B) :	2 390,4 tonnes par an
E Ventilation des produits obtenus par régénération des huiles de graissage usées	
Huile de base (80 % de D) :	1 912,4 tonnes par an
Huile à broches (8 % de D) :	191,2 tonnes par an
Gasoil (12 % de D) :	286,8 tonnes par an
	2 390,4 tonnes par an

* Source : M. H. Joidl, Austroplan.

Mélange des produits

Production d'huile monograde en fûts de 200 litres :

1 711,2 tonnes par an d'huile de base mélangée à 80 kg d'additifs de comportement :

1 721,2 tonnes par an d'huile de base

137,7 tonnes par an d'additifs de comportement

TOTAL 1 858,9 tonnes par an d'huile monograde en fûts de 200 litres
(fûts de 180 kg de produit)

Nombre de fûts de 200 litres : 10 328.

Production d'huile multigrade en boîtes de 4 litres :

191,2 tonnes par an d'huile de base + 191,2 tonnes par an d'huile à broches
mélangée à 90 kg d'additifs de comportement + huile à broches et 130 kg de dopes
améliorant l'indice de viscosité + huile à broches :

191,2 tonnes par an d'huile de base

191,2 tonnes par an d'huile à broches

34,4 tonnes par an d'additifs de comportement

49,7 tonnes par an de dopes améliorant l'indice de viscosité

466,5 tonnes par an d'huile multigrade en boîtes de 4 litres
(3,6 kg de produit par boîte)

Nombre de boîtes de 4 litres : 129 584.

Etude du coût des différents facteurs de production employés pour la production d'huile de graissage de base et de produits finis (huiles de graissage)

Base : 3 000 tonnes par an d'huiles de graissage usées.

Opération à un poste, 2 000 heures net de travail par an.

Bilan massique d'après l'appendice I.

Produits chimiques	Calcul	Prix de revient en dirhams par an
<u>Acide sulfurique</u> (650 Dhs/t/H ₂ SO ₄)		
Consommation massique		
77 kg/t d'huiles usées	$650 \times 0,077 \times 3\ 000$	150 150
<u>Terre décolorante</u> (FF80 : 1 700 Dhs/t)		
Consommation massique		
43 kg/t d'huiles usées	$1700 \times 0,043 \times 3\ 000$	219 300
<u>Eaux</u> (200 Dhs/t)		
Consommation massique		
3 + 80 kg/t d'huiles usées	$200 \times 0,083 \times 3\ 000$	49 800
<u>Ammoniac</u> (2 500 Dhs/t)		
Consommation massique		
8 kg/t d'huiles usées	$2500 \times 0,088 \times 3\ 000$	60 000
<u>Produits chimiques pour l'eau</u>		
Valeur d'ensemble		
20 Dhs/t d'huiles usées		
	TOTAL POUR LES PRODUITS CHIMIQUES	539 250

Produits chimiques	Calcul	Prix de revient en dirhams par an
--------------------	--------	--------------------------------------

Autres matériaux

Papier filtre

(poids spécifique du papier séché à l'air :

70 g/m², 6 Dhs/kg)

Consommation massique

30 m²/jour x 250 j/a = 30 x 250 x 0,07 x 6

3 150

TOTAL POUR LES AUTRES MATERIAUX

3 150

Energie, eau et combustibles

Energie électrique (0,075 Dhs/kWh)

Consommation massique

100 kWh/t d'huiles usées

100 x 0,075 x 3 000

22 500

Eau (6,5 Dhs/m³)

Consommation massique

2,67 x 6,5 x 3 000

52 065

Gasoil (4,2 Dhs/gallon, soit
1,1 Dh/kg) pouvant directement

être prélevé sur la production

133 kg/t d'huiles usées

0,3 x 133 x 1,1 x 3 000

131 670

Eaux usées

Vu l'équipement de purification

mis en place, les eaux évacuées

sont propres

TOTAL POUR L'ENERGIE, L'EAU ET
LES COMBUSTIBLES

206 235

Coût total des facteurs de production employés
dans la production de l'huile de graissage de base

748 635

Produits chimiques	Calcul	Prix de revient en dirhams par an
<u>Additifs pour la finition des huiles de base</u>		
• Selon l'appendice I, les quantités annuelles d'additifs de comportement et de dopes d'amélioration de la viscosité nécessaires sont les suivantes :		
172 100 kg d'additifs de comportement à 5 Dhs/kg :		860 500
49 700 kg de dopes d'amélioration de la viscosité à 40 Dhs/kg :		198 800
	TOTAL POUR LES ADDITIFS	1 059 300
Coût total des facteurs de production entrant dans la fabrication du produit fini		1 807 935

Comparaison des coûts de production et des revenus provenant des ventes

Apport annuel : 3 000 tonnes par an d'huiles de graissage usées.

Objet de dépenses	Coût annuel (en Dhs/an)
Personnel	1 519 800
Huiles de graissage usées	800 000
Coût total des facteurs de production entrant dans la fabrication du produit	1 807 935
Commercialisation du produit	1 284 736
TOTAL DES FRAIS D'EXPLOITATION	5 412 471
INVESTISSEMENT	2 112 000
TOTAL DES COUTS DE PRODUCTION	7 624 471
<u>PRODUIT DES VENTES</u>	
Prix de vente par boîte de 4 litres (huiles multigrades et monograde) :	25 Dhs
Prix de vente par fût de 200 litres (huile monograde) :	900 Dhs
<u>Produit des ventes pour les huiles multigrades</u>	
129 584 boîtes par an x 25 Dhs par boîte :	3 239 600
<u>Produit des ventes pour les huiles monograde</u>	
10 328 fûts x 900 Dhs par fût	9 295 200
TOTAL DU PRODUIT DES VENTES	12 534 800
BENEFICE BRUT	4 910 329

Sources d'information sur les procédés et la rentabilité
d'opérations de régénération d'huiles usées

L'ONUDI est en relation avec plusieurs consultants et sociétés qui, dans le monde, ont acquis une expertise en matière de régénération d'huiles usées. C'est ainsi qu'elle a reçu une documentation des sociétés et experts suivants :

- Austroplan, Autriche
- Gesellschaft für Umweltschutz, Autriche
- Jolar Associates, Etats-Unis d'Amérique
- Luwa Process, Suisse
- Meinken Process, République fédérale d'Allemagne
- Recon Systems, Inc., Etats-Unis d'Amérique
- M. W. Irwin, Etats-Unis d'Amérique
- National Bureau of Standards, Etats-Unis d'Amérique
- American Petroleum Institute (API), Etats-Unis d'Amérique

Pour tous autres renseignements,
prière de s'adresser à :

Mme S.P. Maltezou
Spécialiste du développement industriel,
Groupe de l'environnement, de la pâte à
papier et du papier, et des produits
chimiques de base
Service des industries chimiques
Division des opérations industrielles
ONUDI
Boîte postale 300
A-1400 Vienne

