



Conseil de sécurité

Distr.
GÉNÉRALE

S/AC.26/2003/31
18 décembre 2003

FRANÇAIS
Original: ANGLAIS

COMMISSION D'INDEMNISATION DES NATIONS UNIES
CONSEIL D'ADMINISTRATION

RAPPORT ET RECOMMANDATIONS DU COMITÉ DE COMMISSAIRES
CONCERNANT LA TROISIÈME TRANCHE DE RÉCLAMATIONS
DE LA CATÉGORIE «F4»

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Paragraphes</u>	<u>Page</u>
Introduction.....	1 – 4	5
I. APERÇU GÉNÉRAL DE LA TROISIÈME TRANCHE «F4»	5 – 6	6
II. HISTORIQUE DE LA PROCÉDURE.....	7 – 17	6
A. Rapports établis conformément à l'article 16	7	6
B. Notifications envoyées au titre de l'article 34	8	6
C. Classement des réclamations et transmission des dossiers	9 – 11	6
D. Données provenant des activités de surveillance et d'évaluation.....	12 – 14	7
E. Procédure orale	15 – 17	7
III. CADRE JURIDIQUE.....	18 – 50	8
A. Mandat du Comité.....	18 – 19	8
B. Droit applicable.....	20 – 21	8
C. Pertes ou dépenses indemnifiables	22 – 25	9
D. Exigences en matière de preuve.....	26 – 28	10
E. Points de droit	29 – 50	10
1. Changements apportés à des réclamations sur la base des résultats d'activités de surveillance et d'évaluation....	30 – 32	10
2. Seuil pour les dommages indemnifiables	33 – 36	11
3. Causes parallèles ou concomitantes de dommages à l'environnement.....	37 – 39	12
4. Obligation pour le requérant de prévenir et d'atténuer les dommages à l'environnement	40 – 43	13
5. Objectifs de la remise en état.....	44 – 48	14
6. Obligation de prendre en considération les effets transfrontières des mesures de remise en état.....	49 – 50	15
IV. EXAMEN DES RÉCLAMATIONS DE LA TROISIÈME TRANCHE «F4».....	51 – 59	16

TABLE DES MATIÈRES (*suite*)

	<u>Paragraphes</u>	<u>Page</u>
V. RÉCLAMATIONS DE L'ÉTAT DU KOWEÏT	60 – 168	17
A. Aperçu général	60 – 62	17
B. Réclamation n° 5000256 – Dommages aux eaux souterraines ...	63 – 83	18
C. Réclamation n° 5000450 – Dommages aux ressources terrestres	84 – 159	21
1. Introduction	84 – 91	21
2. Remise en état des zones endommagées par des fortifications militaires	92 – 105	21
3. Remise en état des bassins creusés à proximité des têtes de puits et de leurs environs	106 – 119	23
4. Remise en état des zones endommagées par du béton de goudron	120 – 132	25
5. Remise en végétation des écosystèmes terrestres endommagés	133 – 152	27
a) Zones touchées par les activités militaires	135 – 148	27
b) Bassins creusés à proximité des têtes de puits et environs endommagés	149 – 150	29
c) Zones endommagées par le béton de goudron	151 – 152	29
6. Nettoyage des bâtiments publics	153 – 156	29
7. Indemnité recommandée pour la réclamation n° 5000450	157 – 159	30
D. Réclamation n° 5000452 – Dommages subis par le bâtiment de la Banque centrale du Koweït	160 – 168	30
VI. RÉCLAMATIONS DU ROYAUME D'ARABIE SAOUDITE.....	169 – 192	32
A. Réclamation n° 5000451 – Dommages aux ressources côtières.	169 – 189	32
B. Réclamation n° 5000360 – Suivi des activités de remise en état du littoral	190 – 192	35
VII. QUESTIONS CONNEXES	193 – 196	36
A. Taux de change	193 – 194	36
B. Intérêts.....	195 – 196	36

TABLE DES MATIÈRES (*suite*)

	<u>Paragraphes</u>	<u>Page</u>
VIII. RÉSUMÉ DES RECOMMANDATIONS	197	37
Notes		38
<u>Annexes</u>		
Introduction		40
I. Modifications proposées au programme de remise en état – réclamation n° 5000256 Koweït – Dommages aux eaux souterraines (par. 63 à 83)		42
II. Modifications proposées au programme de remise en état – réclamation n° 5000450 Koweït – Remise en état des zones endommagées par des fortifications militaires (par. 92 à 105)		45
III. Modifications proposées au programme de remise en état – réclamation n° 5000450 Koweït – Remise en état des bassins creusés à proximité des têtes de puits et de leurs environs (par. 106 à 119)		46
IV. Modifications proposées au programme de remise en état – réclamation n° 5000450 Koweït – Remise en état des zones endommagées par du béton de goudron (par. 120 à 132)		48
V. Modifications proposées au programme de remise en état – réclamation n° 5000450 Koweït – Remise en végétation des écosystèmes terrestres endommagés (par. 133 à 152)		50
VI. Modifications proposées au programme de remise en état – réclamation n° 5000451 Arabie saoudite – Remise en végétation des écosystèmes terrestres endommagés (par. 169 à 189)		53
Glossaire		56
<u>Liste des tableaux</u>		
1. Récapitulation des réclamations de la troisième tranche «F4»		5
2. Indemnité recommandée pour la réclamation n° 5000450		30
3. Résumé des indemnités recommandées pour les réclamations du Koweït		32
4. Résumé des indemnités recommandées pour les réclamations présentées par l'Arabie saoudite		36
5. Résumé des indemnités recommandées pour la troisième tranche de réclamations «F4»		37

Introduction

1. À sa trentième session, tenue du 14 au 16 décembre 1998, le Conseil d'administration de la Commission d'indemnisation des Nations Unies (la «Commission») a constitué le Comité de commissaires «F4» (le «Comité»), composé de MM. Thomas A. Mensah (Président), José R. Allen et Peter H. Sand, qu'il a chargé d'examiner les réclamations pour dommages à l'environnement et perte de ressources naturelles résultant directement de l'invasion et de l'occupation du Koweït par l'Iraq. Le présent document est le troisième rapport du Comité. Il contient les recommandations adressées par celui-ci au Conseil d'administration au sujet de la troisième tranche de réclamations «F4» (la «troisième tranche «F4»»), conformément à l'alinéa *e* de l'article 38 des Règles provisoires pour la procédure relative aux réclamations (les «Règles») (S/AC.26/1992/10).

2. La troisième tranche «F4» comprend trois réclamations soumises par le Gouvernement de l'État du Koweït (le «Koweït») et deux réclamations soumises par le Gouvernement du Royaume d'Arabie saoudite (l'«Arabie saoudite») (collectivement, les «requérants»). Les réclamations du Koweït portent les numéros 5000452, 5000256 et 5000450, et celles de l'Arabie saoudite les numéros 5000451 et 5000360. Les réclamations ont été présentées au Comité conformément à l'article 32 des Règles, le 20 mars 2002.

3. Par l'ordonnance de procédure n° 5 du 28 mars 2003, le Comité a transféré une partie de la réclamation n° 5000451 de l'Arabie saoudite à la quatrième tranche de réclamations de la catégorie «F4» (la «quatrième tranche «F4»»). Par l'ordonnance de procédure n° 6 du 9 juillet 2003, il a également transféré certaines parties de la réclamation n° 5000450 du Koweït à la quatrième tranche «F4». Les réclamations examinées dans le présent rapport portent sur un montant total de 10 004 219 582 dollars des États-Unis (USD).

4. Les réclamations considérées sont récapitulées dans le tableau 1. La colonne «montant réclamé» indique le montant des indemnités demandées par les requérants (compte tenu des modifications qui peuvent y avoir été apportées), exprimé en dollars des États-Unis, après correction des éventuelles erreurs de calcul.

Tableau 1. Récapitulation des réclamations de la troisième tranche «F4»

<u>Pays</u>	<u>N° de la réclamation</u>	<u>Montant réclamé (USD)</u>
Koweït	5000256	185 167 546
	5000450	5 050 105 158
	5000452	52 471
Arabie saoudite	5000451	4 748 292 230
	5000360	20 602 177
Total		10 004 219 582

I. APERÇU GÉNÉRAL DE LA TROISIÈME TRANCHE «F4»

5. Les réclamations de la troisième tranche «F4» portent le coût sur des mesures déjà prises ou à prendre pour nettoyer l'environnement et le remettre en état qui, d'après les requérants, a subi des dommages résultant directement de l'invasion et de l'occupation du Koweït par l'Iraq.

6. Les requérants demandent à être indemnisés du coût des mesures de nettoyage et de restauration qu'ils ont prises ou qu'ils devront prendre pour remédier à des dommages causés par:

- a) Les hydrocarbures rejetés par les puits de pétrole endommagés au Koweït;
- b) Les polluants provenant des incendies de puits de pétrole et des activités d'extinction au Koweït;
- c) Les déversements d'hydrocarbures dans le golfe Persique, provenant d'oléoducs, de terminaux au large des côtes et de pétroliers;
- d) La pose de mines et le déminage;
- e) Les mouvements de véhicules et de personnel militaires;
- f) La construction de fortifications militaires.

II. HISTORIQUE DE LA PROCÉDURE

A. Rapports établis conformément à l'article 16

7. Le Secrétaire exécutif a rendu compte des principaux points de fait et de droit soulevés par les réclamations de la troisième tranche «F4» dans ses vingt-neuvième, trente et unième et trente-septième rapports établis conformément à l'article 16 des Règles, datés respectivement des 28 octobre 1999, 28 avril 2000 et 18 octobre 2001. Ces rapports ont été communiqués aux membres du Conseil d'administration, aux gouvernements qui avaient présenté des réclamations à la Commission, ainsi qu'au Gouvernement de la République d'Iraq (l'«Iraq»). En application du paragraphe 3 de l'article 16 des Règles, certains gouvernements, dont celui de l'Iraq, ont fourni des renseignements supplémentaires et fait part de leurs vues concernant ces rapports.

B. Notifications envoyées au titre de l'article 34

8. Conformément à l'article 34 des Règles, des notifications ont été envoyées au Koweït et à l'Arabie saoudite en vue d'obtenir des renseignements et des documents complémentaires susceptibles d'aider le Comité à examiner les réclamations de la troisième tranche «F4».

C. Classement des réclamations et transmission des dossiers

9. Le 30 juillet 2001, le Comité a rendu l'ordonnance de procédure n° 1 stipulant que les réclamations de la troisième tranche «F4» seraient considérées comme «exceptionnellement importantes ou complexes» au sens de l'alinéa *d* de l'article 38 des Règles. Conformément à cette ordonnance, le secrétariat a envoyé à l'Iraq copie de tous les dossiers de la troisième

tranche, comprenant dans chaque cas le formulaire de réclamation, l'exposé de la réclamation et les pièces qui y étaient jointes. Il a également envoyé copie de l'ordonnance de procédure n° 1 à l'Iraq et aux requérants.

10. Le 28 janvier 2002, le Comité a rendu l'ordonnance de procédure n° 2, par laquelle il a chargé le secrétariat d'envoyer à l'Iraq copie du dossier de la réclamation n° 5000452, qui avait été transférée par le Secrétaire exécutif de la catégorie «F3» à la catégorie «F4» et avait été classée dans la troisième tranche «F4» le 5 décembre 2001. Le secrétariat a envoyé copie du dossier à l'Iraq. Il a également envoyé copie de l'ordonnance de procédure n° 2 à l'Iraq et au Koweït.

11. La Commission a reçu des observations écrites de l'Iraq sur les réclamations les 1^{er} octobre 2002, 21 février 2003, 25 février 2003 et 7 avril 2003.

D. Données provenant des activités de surveillance et d'évaluation

12. Le 13 septembre 2002, le Comité a décidé que les données provenant des activités de surveillance et d'évaluation seraient communiquées à l'Iraq¹. Cette décision visait à renforcer encore les objectifs de la décision 124 du Conseil d'administration, à savoir «aider le Comité de commissaires chargé des réclamations “F4” à mener à bien les tâches qui lui incombent, en veillant à ce que les faits et les problèmes techniques pertinents soient mis pleinement en évidence et en obtenant tout l'éventail des vues, y compris celles de l'Iraq» (S/AC.26/Dec.124 (2001), annexe, par. 2).

13. Le 13 septembre 2002, le Comité a également rendu l'ordonnance de procédure n° 3, par laquelle il a demandé aux requérants d'indiquer les données provenant d'activités de surveillance et d'évaluation qu'ils avaient déjà soumises et d'en fournir d'autres s'ils jugeaient qu'elles pouvaient être utiles pour l'examen de leurs réclamations comprises dans la troisième tranche «F4».

14. Conformément à la décision du Comité, les données dont il est question au paragraphe 13 ont été communiquées à l'Iraq.

E. Procédure orale

15. Le 24 janvier 2003, le Comité a rendu l'ordonnance de procédure n° 4, par laquelle il a informé les requérants et l'Iraq qu'une procédure orale concernant la troisième tranche «F4» se déroulerait les 25 et 26 mars 2003. L'ordonnance donnait la liste des questions qui seraient examinées à cette occasion, à savoir:

- a) Sur quelle base le Comité devrait-il se fonder pour déterminer si des dommages à l'environnement ont des causes autres que les effets de l'invasion et de l'occupation du Koweït par l'Iraq et, dans l'affirmative, dans quelle mesure ils sont attribuables à ces causes?
- b) Quels devraient être les objectifs des mesures de remise en état?
- c) Quels critères devrait-on appliquer pour déterminer les objectifs de remise en état dans des cas particuliers?

d) S'il est démontré que l'environnement n'était pas «intact» avant l'invasion et l'occupation du Koweït par l'Iraq, dans quelle mesure cela influe-t-il sur les objectifs et les critères en matière de remise en état?

16. Par son ordonnance de procédure n° 4, le Comité a invité les requérants et l'Iraq à indiquer les autres points de droit ou de fait ou les autres questions scientifiques qu'ils souhaiteraient éventuellement traiter pendant la procédure orale. Après avoir examiné leurs réponses, il a décidé d'ajouter à la liste les questions suivantes:

a) La désorption thermique à haute température est-elle vraiment adaptée pour remédier aux types de dommages pour lesquels son utilisation est proposée dans la troisième tranche de réclamations «F4»?

b) Dans quelle mesure les dommages résultant de mesures de remise en état sont-ils indemnifiables?

17. La procédure orale s'est déroulée au Palais des Nations, à Genève, les 25 et 26 mars 2003. Des représentants et des experts d'Iraq et des pays requérants y ont participé et ont fait connaître leurs vues.

III. CADRE JURIDIQUE

A. Mandat du Comité

18. Le Comité a pour mandat d'examiner les réclamations «F4» et de recommander une indemnisation, s'il y a lieu.

19. En s'acquittant de son mandat, le Comité a tenu compte des observations formulées par le Secrétaire général dans son rapport du 2 mai 1991 au Conseil de sécurité, selon lesquelles:

«La Commission n'est pas une cour ni un tribunal d'arbitrage devant lesquels comparaissent les parties; c'est un organe politique qui accomplit essentiellement une fonction d'enquête consistant à examiner les réclamations, à en vérifier la validité, à évaluer les pertes, à déterminer le montant des paiements et à régler les différends relatifs aux réclamations. C'est seulement dans ce dernier domaine qu'elle peut être amenée à remplir une fonction quasi judiciaire. Étant donné la nature de la Commission, il est particulièrement important de garantir dans la procédure le respect des formes régulières. C'est aux commissaires qu'incombera cette fonction².».

B. Droit applicable

20. L'article 31 des Règles précise les dispositions à appliquer pour l'examen des demandes d'indemnisation:

«Lorsqu'ils examineront les réclamations, les commissaires appliqueront la résolution 687 (1991) et les autres résolutions pertinentes du Conseil de sécurité, les critères publiés par le Conseil d'administration pour les différentes catégories de réclamations et toutes ses décisions pertinentes. Ils appliqueront aussi, le cas échéant, d'autres règles pertinentes du droit international.».

21. Au paragraphe 16 de sa résolution 687 (1991), le Conseil de sécurité a affirmé que l'Iraq était «responsable, en vertu du droit international, de toute perte, de tout dommage – y compris les atteintes à l'environnement et la destruction des ressources naturelles – et de tous autres préjudices directs subis par des États étrangers et des personnes physiques et sociétés étrangères du fait de son invasion et de son occupation illicites du Koweït».

C. Pertes ou dépenses indemnisables

22. La décision 7 du Conseil d'administration (S/AC.26/1991/Rev.1) donne des indications concernant les pertes ou les dépenses qui, conformément au paragraphe 16 de la résolution 687 (1991) du Conseil de sécurité, peuvent être considérées comme des «pertes, dommages ou préjudices directs» résultant de l'invasion et de l'occupation du Koweït par l'Iraq.

23. Le paragraphe 34 de cette décision précise qu'il s'agit de toute perte ou de tout préjudice subis à la suite:

- a) Des opérations militaires ou des menaces d'action militaire des deux parties au cours de la période allant du 2 août 1990 au 2 mars 1991;
- b) Du départ de personnes de l'Iraq ou du Koweït ou de leur incapacité de quitter ces pays (ou d'une décision de ne pas y revenir) durant cette période;
- c) Des actions commises par des fonctionnaires, des salariés ou des agents du Gouvernement iraquier ou d'entités placées sous son contrôle pendant cette période à l'occasion de l'invasion ou de l'occupation;
- d) De la perturbation de l'ordre public au Koweït ou en Iraq au cours de cette période; ou
- e) D'une prise en otage ou de toute autre forme de détention illégale.

24. Le paragraphe 35 de la décision 7 du Conseil d'administration dispose que les «dommages directs causés à l'environnement et [les] pertes de ressources naturelles» consistent en pertes ou frais dus:

- a) Aux mesures prises pour réduire et prévenir les dommages à l'environnement, y compris les frais liés directement à la lutte contre les incendies de puits de pétrole et aux mesures prises pour enrayer la marée noire dans les eaux côtières et internationales;
- b) Aux mesures raisonnables déjà prises pour nettoyer l'environnement et le remettre en état ou aux mesures dont il est raisonnable de penser, preuves à l'appui, qu'elles seront nécessaires pour ce faire;
- c) À une surveillance et une évaluation raisonnables des dommages causés à l'environnement afin d'estimer et de réduire les dommages et de remettre l'environnement en état;

d) À une surveillance raisonnable de la santé publique et aux tests de dépistage médicaux visant à enquêter sur les risques accusés pour la santé qu'entraînent les dommages causés à l'environnement et à prévenir ces risques;

e) Aux pertes de ressources naturelles ou aux dommages causés à ces ressources.

25. Comme le Comité l'a fait observer dans son rapport sur la deuxième tranche de réclamations «F4» (le «deuxième rapport «F4»»), le paragraphe 35 de la décision 7 du Conseil de sécurité n'a pas pour objet de dresser une liste exhaustive des activités et des événements à l'origine de pertes ou de dépenses indemnifiables; il donne simplement des indications concernant les types d'activités et d'événements en question³.

D. Exigences en matière de preuve

26. Aux termes du paragraphe 1 de l'article 35 des Règles, «chaque requérant devra soumettre des preuves documentaires et autres établissant de manière satisfaisante qu'une réclamation ou un groupe de réclamations donné est recevable en application de la résolution 687 (1991) du Conseil de sécurité. Chaque comité déterminera la recevabilité, la pertinence, l'importance et le poids de toutes les preuves documentaires et autres qui auront été soumises».

27. Le paragraphe 3 de l'article 35 des Règles dispose que les réclamations de la catégorie «F» «devront être étayées par des preuves documentaires et autres appropriées, suffisantes pour prouver les circonstances et le montant du préjudice invoqué». En outre, la décision 46 du Conseil d'administration (S/AC.26/Dec.46 (1998)) précise que, pour les réclamations de la catégorie «F», «la Commission ne versera pas d'indemnité pour perte subie sur la seule base d'une déclaration explicative fournie par le requérant».

28. Chaque fois qu'il a recommandé d'accorder une indemnité pour perte ou dommage à l'environnement résultant directement de l'invasion et de l'occupation du Koweït par l'Iraq, le Comité s'est assuré que les exigences en matière de preuve concernant les circonstances et le montant du dommage ou de la perte avaient bien été respectées.

E. Points de droit

29. Lorsqu'il a examiné les réclamations de la troisième tranche «F4», le Comité a pris en considération des points de droit qui s'y rapportaient. Certains ont été soulevés par l'Iraq dans ses réponses écrites ou pendant la procédure orale et ont été discutés par les requérants au cours de celle-ci.

1. Changements apportés à des réclamations sur la base des résultats d'activités de surveillance et d'évaluation

30. Les requérants ont apporté des changements à certaines réclamations en se fondant sur les résultats d'activités de surveillance et d'évaluation. Dans certains cas, ils ont majoré le montant de l'indemnité réclamée, dans d'autres ils l'ont au contraire réduit.

31. L'Iraq a contesté ces changements. Il affirme que le Comité ne devrait pas accepter les modifications ni les données sur lesquelles elles reposent car elles ont été soumises après les dates limites.

32. Dans son rapport sur la première tranche de réclamations «F4» (le «premier rapport «F4»»), le Comité avait prévu que les résultats de certaines activités de surveillance et d'évaluation l'aideraient à examiner les recommandations principales correspondantes⁴. Il a rappelé que «si le Conseil d'administration avait approuvé l'examen accéléré des réclamations concernant la surveillance et l'évaluation, c'[était] en grande partie pour pouvoir octroyer aux requérants les fonds nécessaires au financement d'activités permettant de rassembler des renseignements à l'appui de leurs réclamations principales de la catégorie «F4»»⁵. De l'avis du Comité, la possibilité de réviser à la hausse ou à la baisse les montants réclamés, à la lumière des données obtenues grâce aux activités de surveillance et d'évaluation, est implicitement prévue dans la décision prise par le Conseil d'administration d'autoriser un financement distinct de ces activités avant l'examen des réclamations principales auxquelles elles se rapportent. Le Comité conclut donc qu'il est normal de recevoir et de prendre en considération des demandes de modification des montants réclamés, à condition que les changements reposent sur des données fournies par les activités de surveillance et d'évaluation.

2. Seuil pour les dommages indemnifiables

33. Aux termes de la résolution 687 (1991) du Conseil de sécurité, l'Iraq «est responsable, en vertu du droit international, de toute perte, de tout dommage – y compris les atteintes à l'environnement et la destruction des ressources naturelles – et de tous autres préjudices directs subis ... du fait de son invasion et de son occupation illicites du Koweït». D'après l'Iraq, cela signifie que le Comité doit tenir compte des règles du droit international applicables en l'espèce pour déterminer si une perte ou un dommage à l'environnement censé résulter de l'invasion et de l'occupation peut donner lieu à indemnisation au titre de cette résolution. Plus précisément, l'Iraq fait valoir que les dommages résultant de l'invasion et de l'occupation du Koweït ne sont pas indemnifiables s'ils n'atteignent pas le «seuil» qui est généralement admis en droit international pour l'indemnisation quand un État est responsable de dommages transfrontières à l'environnement. Toujours selon lui, le critère à appliquer est que le dommage doit être au moins «appréciable», faute de quoi aucune indemnité ne devrait être accordée.

34. Comme on l'a indiqué au paragraphe 20, les principales dispositions que le Comité doit suivre pour l'examen des réclamations sont énumérées à l'article 31 des Règles. Il s'agit de «la résolution 687 (1991) et [des] autres résolutions pertinentes du Conseil de sécurité», des «critères publiés par le Conseil d'administration pour les différentes catégories de réclamations» et de «toutes [les] décisions pertinentes [du Conseil d'administration]». Les commissaires doivent également appliquer, «s'il y a lieu», «d'autres règles pertinentes du droit international». De l'avis du Comité, cela signifie qu'il faut recourir à «d'autres règles pertinentes du droit international» si les résolutions du Conseil de sécurité et les décisions du Conseil d'administration ne donnent pas d'orientations suffisantes pour l'examen de telle ou telle réclamation.

35. Pour les réclamations de la troisième tranche «F4», le Comité considère que la résolution 687 (1991) du Conseil de sécurité et les décisions pertinentes du Conseil d'administration fournissent des orientations suffisantes. La résolution 687 stipule clairement qu'une indemnité peut être accordée pour «toute perte, ... tout dommage ... et tous autres préjudices directs» résultant de l'invasion et de l'occupation du Koweït par l'Iraq. En outre, aux termes du paragraphe 35 de la décision 7 du Conseil d'administration, les «dommages directs causés à l'environnement et [les] pertes de ressources naturelles» englobent les pertes ou dépenses résultant des «mesures raisonnables déjà prises pour nettoyer l'environnement et le remettre

en état ou [des] mesures dont il est raisonnable de penser, preuves à l'appui, qu'elles seront nécessaires pour ce faire». De l'avis du Comité, les principales questions à trancher pour les réclamations de la troisième tranche «F4» sont de savoir: a) si les dommages à l'environnement pour lesquels une indemnisation est demandée résultent directement de l'invasion et de l'occupation du Koweït par l'Iraq; b) si les mesures déjà prises par le requérant pour remédier aux dommages à l'environnement étaient «raisonnables»; c) si les mesures que le requérant se propose de prendre peuvent être considérées comme «des mesures dont il est raisonnable de penser, preuves à l'appui, qu'elles seront nécessaires pour [nettoyer l'environnement et le remettre en état]».

36. Pour déterminer si des mesures de remise en état sont raisonnables, il convient de prendre en considération l'ampleur du dommage. Toutefois, de l'avis du Comité, ce n'est pas le seul facteur à faire entrer en ligne de compte. D'autres éléments, comme le lieu et la nature du dommage et ses effets réels ou potentiels sur l'environnement, peuvent également intervenir. Par exemple, lorsqu'un dommage qui serait normalement qualifié d'«insignifiant» est causé à une zone particulièrement sensible du point de vue écologique, ou lorsque le dommage, joint à d'autres facteurs, risque d'avoir des effets nocifs additionnels ou plus graves sur l'environnement, il peut être raisonnable de prendre des mesures correctives pour éviter des dommages supplémentaires ou les réduire dans toute la mesure possible.

3. Causes parallèles ou concomitantes de dommages à l'environnement

37. L'Iraq affirme que certains des dommages dont les requérants demandent à être indemnisés ne sauraient être attribués uniquement à l'invasion et l'occupation du Koweït: ils résultent d'autres facteurs, antérieurs et postérieurs à ces événements. D'après l'Iraq, l'environnement dans les pays requérants n'était pas «intact» avant l'invasion et l'occupation. En particulier, il affirme que la prospection pétrolière, les activités des raffineries et des industries pétrochimiques et le grand nombre de pétroliers présents dans le golfe Persique ont été sources de dommages à l'environnement aussi bien avant qu'après l'invasion et l'occupation. En ce qui concerne la réclamation du Koweït pour dommages causés à ses ressources terrestres par des activités militaires, l'Iraq soutient que les éventuels dommages subsistants tiennent à une mauvaise gestion et à un mode destructeur d'utilisation des sols, en particulier au fait qu'il n'y a pas de contrôle du pâturage et à l'emploi de véhicules tout-terrain dans des zones désertiques fragiles. Il fait donc valoir qu'il est «impossible d'attribuer la pollution de l'environnement dans une région particulière à une seule cause, d'en tenir un seul État responsable et d'obliger celui-ci à réparer les dégâts, d'autant plus que de nombreux facteurs et bon nombre d'États ont contribué à cette pollution».

38. En ce qui concerne la responsabilité de l'Iraq dans les cas où les dommages à l'environnement sont imputables à des causes parallèles ou concomitantes, le Comité rappelle que, dans le deuxième rapport «F4», il avait fait observer ce qui suit: «Bien entendu, l'Iraq n'est pas responsable de dommages qui ne sont pas liés à son invasion et à son occupation du Koweït, ni des pertes ou dépenses qui ne résultent pas directement de l'invasion et de l'occupation. Cependant, il n'est pas exonéré de sa responsabilité à l'égard des pertes ou des dommages résultant directement de l'invasion et de l'occupation au seul motif que d'autres facteurs auraient pu contribuer aux pertes ou dommages subis. La question de savoir si des atteintes à l'environnement ou des pertes au titre desquelles une indemnisation est demandée résultent

directement de l'invasion et de l'occupation du Koweït par l'Iraq est fonction des moyens de preuve présentés pour chacun des préjudices considérés»⁶.

39. Pour chaque réclamation de la troisième tranche «F4», le Comité s'est demandé si, d'après les éléments de preuve disponibles, le dommage considéré était entièrement ou partiellement dû à des facteurs sans rapport avec l'invasion et l'occupation du Koweït par l'Iraq. Il s'est également demandé si le requérant avait aggravé le dommage ou y avait contribué, soit en ne prenant pas les mesures voulues pour l'atténuer, soit en faisant preuve de négligence ou en agissant de façon malavisée. Lorsque, sur la base des éléments de preuve disponibles, il a constaté que le dommage résultait de causes qui n'avaient aucun rapport avec l'invasion et l'occupation du Koweït par l'Iraq, il ne recommande aucune indemnisation. Quand les éléments de preuve montrent que le dommage résultait directement de l'invasion et de l'occupation du Koweït, mais que d'autres facteurs y ont aussi contribué, le Comité a dûment pris en considération le rôle de ces facteurs afin de déterminer le niveau d'indemnisation approprié pour la partie du dommage qui est directement imputable à l'invasion et l'occupation⁷.

4. Obligation pour le requérant de prévenir et d'atténuer les dommages à l'environnement

40. L'Iraq fait également valoir que certains dommages faisant l'objet de réclamations ont été causés par les requérants eux-mêmes ou que ceux-ci y ont contribué, soit parce qu'ils n'ont pas pris de mesures pour atténuer les dommages résultant de l'invasion et de l'occupation du Koweït, soit parce que les dommages ont été aggravés par leurs actes ou omissions après l'invasion et l'occupation. Par exemple, il affirme qu'en ayant pas encore nettoyé ses zones côtières polluées par des hydrocarbures plus de 12 ans après la fin de l'invasion et de l'occupation, l'Arabie saoudite a manqué à l'obligation d'atténuer les dommages qui lui est imposée par le droit international. Il déclare que, l'Arabie saoudite n'ayant rien fait, une couche de sédiments s'est formée au-dessus de la couche de pollution, ce qui double la quantité de matières à enlever. Il soutient aussi que les éventuels dommages subis par les eaux souterraines du Koweït sont imputables à la négligence de ce pays: premièrement, celui-ci a construit des bassins de récupération du pétrole dans des zones situées au-dessus d'aquifères; deuxièmement, il aurait dû prendre des mesures pour supprimer ces bassins et éliminer les lacs de pétrole situés au-dessus d'aquifères dès qu'il s'est aperçu qu'ils risquaient de contaminer les eaux souterraines.

41. D'après l'Iraq, quand un requérant n'a pas pris en temps voulu des mesures raisonnables pour atténuer les dommages résultant de l'invasion et de l'occupation du Koweït, il est coupable de négligence ayant contribué au dommage, ce qui justifie un rejet de la réclamation ou une réduction correspondante de l'indemnité à accorder au requérant. L'Iraq fait également valoir que l'adoption par le requérant de mesures qui provoquent des dommages additionnels, ou qui aggravent les dommages résultant de l'invasion et de l'occupation, constitue une intervention qui rompt le lien de causalité, de sorte que le dommage considéré ne peut plus être attribué à «l'invasion et l'occupation du Koweït par l'Iraq».

42. Le Comité souligne que chaque requérant a l'obligation d'atténuer les dommages à l'environnement autant que faire se peut compte tenu des circonstances. À son avis, cette obligation est une conséquence nécessaire de la préoccupation commune, qui est de protéger et de conserver l'environnement, ce qui comporte des devoirs envers la communauté internationale et les générations futures. Elle englobe à la fois le devoir exprès de prendre des mesures appropriées pour faire face à une situation qui menace manifestement de causer un dommage à

l'environnement, et le devoir de veiller à ce que les mesures prises n'aggravent pas le dommage déjà causé ou n'augmentent pas le risque de dommages ultérieurs. Ainsi, si le requérant s'abstient de prendre des mesures raisonnables pour faire face à une situation qui menace manifestement de causer un dommage à l'environnement, son inaction peut constituer un manquement à cette obligation et justifier la décision de ne pas lui accorder d'indemnité ou de ne lui accorder qu'une indemnité partielle. De même, si le requérant prend des mesures qui sont déraisonnables ou inappropriées ou s'il fait preuve de négligence compte tenu des circonstances, et aggrave ainsi le dommage ou le risque de dommage, il peut être tenu d'assumer une certaine responsabilité pour la partie de la perte ou du dommage qui est imputable à ses propres actes ou omissions.

43. De l'avis du Comité, la question de savoir si un acte ou une omission du requérant constitue un manquement à l'obligation d'atténuer le dommage dépend des circonstances de chaque réclamation et des éléments de preuve disponibles. Il faut se demander si le requérant a agi de façon raisonnable, en tenant compte de toutes les circonstances auxquelles il était confronté. Lorsque le requérant ne réagit pas face à une situation critique qui menace manifestement de causer des dommages à l'environnement, son inaction devrait à juste titre être considérée comme un manquement à l'obligation d'atténuer les dommages. D'autre part, un requérant confronté à une situation qui présente de multiples risques de dommages graves à l'environnement ne peut pas forcément parer à toutes ces menaces en même temps ou de la même façon. En pareil cas, la décision du requérant de prendre des mesures ou de ne pas en prendre, en fonction du degré d'urgence qu'il attribue aux diverses menaces, n'implique pas nécessairement une violation de l'obligation d'atténuer les dommages. Comme le Comité l'a déjà indiqué, pour déterminer si la décision d'agir ou de ne pas agir était raisonnable ou appropriée, il faut tenir compte des circonstances dans lesquelles cette décision a été prise. Par exemple, dans le deuxième rapport «F4», le Comité a jugé que la décision prise par les contractants engagés par le Koweït pour les opérations de déminage de faire exploser des munitions là où elles avaient été découvertes, au lieu de les récupérer et de les stocker dans des installations idoines, était raisonnable compte tenu des circonstances, car la situation était alors dangereuse⁸. Le Comité a également jugé que la décision prise par le Koweït de «sélectionner des contractants parmi un nombre limité de pays spécialement désignés... [n'était] pas déraisonnable, compte tenu en particulier des circonstances spéciales dans lesquelles [elle] a été prise»⁹. Cela vaut également pour les décisions des requérants concernant les mesures visant à prévenir ou atténuer les dommages à l'environnement résultant de l'invasion et de l'occupation du Koweït par l'Iraq.

5. Objectifs de la remise en état

44. Les requérants déclarent que l'objectif des mesures de remise en état qu'ils ont prises ou se proposent de prendre est de rétablir l'environnement dans l'état où il se serait trouvé si l'Iraq n'avait pas envahi et occupé le Koweït.

45. Tout en acceptant cet objectif en principe, l'Iraq fait valoir que, pour définir les buts de la remise en état, il faut tenir dûment compte du fait que l'environnement dans les pays requérants n'était pas «intact» avant l'invasion et l'occupation du Koweït. Il déclare qu'on ne doit pas lui faire supporter des dépenses visant à remédier à des dommages antérieurs à ces événements, et que toute indemnité accordée au titre de la remise en état devrait donc être limitée aux dommages résultant directement de l'invasion et de l'occupation. D'après l'Iraq, il ne faut pas

accorder d'indemnité pour des mesures visant à remettre l'environnement en parfait état, car cela entraînerait un «enrichissement sans cause» des requérants.

46. L'Iraq fait également valoir qu'en tout état de cause la remise en état n'est justifiée que lorsque l'évaluation de l'environnement, l'évaluation des risques et l'analyse des différentes solutions possibles montrent que les risques créés par les dommages à l'environnement sont supérieurs aux risques présentés par les mesures correctives envisagées. En particulier, il faut prendre dûment en considération la possibilité de régénération naturelle. En outre, l'Iraq affirme que les mesures de remise en état comportant des «dépenses manifestement disproportionnées» ne sont pas raisonnables et devraient être rejetées au profit de mesures moins coûteuses.

47. En ce qui concerne les réclamations de la troisième tranche «F4», le Comité considère que l'objectif de la remise en état devrait être de rétablir l'environnement ou les ressources endommagés dans l'état où ils se seraient trouvés si l'Iraq n'avait pas envahi et occupé le Koweït. Lorsqu'on applique ce principe à une réclamation particulière, il faut tenir compte de plusieurs éléments, notamment le lieu où se trouvent les ressources endommagées et l'usage qui en est fait ou qui pourrait en être fait, la nature et l'ampleur du dommage, la possibilité d'effets nocifs ultérieurs, la viabilité des mesures de remise en état proposées et la nécessité d'éviter des dommages collatéraux pendant et après leur application. De l'avis du Comité, cette démarche est appropriée même lorsqu'il est manifeste que l'environnement n'était pas intact avant l'invasion et l'occupation du Koweït par l'Iraq. Il convient de prendre en considération la contribution d'éventuelles causes de dommage antérieures ou ultérieures (lorsqu'elles peuvent être déterminées), non pas pour définir l'objectif de remise en état à atteindre, mais pour établir la part des coûts de remise en état qui peut raisonnablement être imputée à l'invasion et à l'occupation du Koweït par l'Iraq.

48. Le Comité considère que, pour déterminer quelles mesures sont raisonnablement nécessaires pour nettoyer l'environnement ou le remettre en état, il faut mettre principalement l'accent sur le rétablissement de l'environnement dans l'état où il se trouvait avant l'invasion du point de vue de son fonctionnement écologique global, plutôt que sur l'élimination de tel ou tel contaminant ou sur le rétablissement de l'environnement dans un état physique particulier. En effet, même si l'on disposait de données de base suffisantes pour déterminer l'état exact de l'environnement avant l'invasion et l'occupation du Koweït par l'Iraq, il ne serait pas forcément possible ou raisonnable de rétablir complètement les conditions physiques antérieures.

6. Obligation de prendre en considération les effets transfrontières des mesures de remise en état

49. L'Iraq affirme qu'en examinant les mesures de remise en état proposées par les requérants, il faut tenir compte de leurs effets potentiels sur des États tiers. D'après lui, les mesures qui risquent d'avoir des effets transfrontières doivent être notifiées aux États concernés comme l'exige le droit international, et les requérants ont l'obligation de consulter ces États tiers en vue de prévenir ou de réduire dans toute la mesure possible leurs éventuels effets négatifs.

50. Le Comité reconnaît que les requérants doivent prendre en considération les éventuels effets négatifs des mesures qu'ils adoptent pour remédier à des dommages causés à l'environnement sur leur propre territoire. En particulier, il souligne que les requérants sont tenus par le droit international de veiller à ce que ces mesures ne nuisent pas à l'environnement

dans d'autres États ou dans des zones situées hors des limites de la juridiction nationale. De l'avis du Comité, il appartient à chaque requérant de décider des mesures à prendre et des procédures à suivre pour se conformer aux obligations internationales qui lui incombent.

IV. EXAMEN DES RÉCLAMATIONS DE LA TROISIÈME TRANCHE «F4»

51. Aux termes de l'article 36 des Règles, un comité de commissaires peut «a) dans les affaires exceptionnellement importantes ou complexes, demander des pièces écrites supplémentaires et inviter des particuliers, des personnes morales ou autres entités, des gouvernements ou des organisations internationales à présenter leurs vues dans le cadre d'une procédure orale; b) demander des renseignements supplémentaires de toute autre source, y compris des avis d'experts, si besoin est». L'alinéa *b* de l'article 38 des Règles dispose que les comités de commissaires «pourront adopter des procédures spéciales appropriées à la nature, à l'importance, à l'objet et au type des réclamations examinées».

52. Vu la complexité des questions traitées et compte tenu des éléments scientifiques, techniques et financiers à prendre en considération pour évaluer les réclamations, le Comité s'est assuré le concours d'une équipe pluridisciplinaire d'experts indépendants engagés par la Commission (les «experts-conseils»). Les experts étaient notamment spécialisés dans les domaines suivants: écologie du désert, botanique du désert, techniques de remise en état en milieu terrestre et marin, biologie marine, écologie côtière, géomorphologie côtière, géologie, hydrogéologie, qualité de l'eau, qualité de l'air à l'intérieur des locaux, évaluation des risques pour la santé, chimie, traitement de l'eau, ingénierie côtière, génie civil et élimination des munitions.

53. À la demande du Comité, les experts-conseils ont effectué des inspections sur place au Koweït et en Arabie saoudite, pour rassembler des données propres à aider le Comité:

- a) À évaluer la nature et l'ampleur des dommages à l'environnement résultant de l'invasion et de l'occupation du Koweït par l'Iraq;
- b) À déterminer si les mesures de remise en état proposées par les requérants étaient viables sur le plan technique, raisonnables et d'un bon rapport coût-efficacité;
- c) À étudier les différentes solutions possibles pour la remise en état.

54. Lorsqu'il y avait lieu, le Comité a demandé aux requérants des renseignements complémentaires pour préciser leurs réclamations.

55. Pour établir ses conclusions et formuler ses recommandations concernant les réclamations, le Comité a pris dûment en considération tous les renseignements et tous les éléments de preuve qui lui avaient été communiqués: ceux qui avaient été fournis par les requérants dans les dossiers de réclamation, les renseignements supplémentaires que les requérants avaient été invités à présenter, les données et les vues soumises par des gouvernements en réponse aux rapports établis en application de l'article 16, les réponses écrites de l'Iraq, les opinions exprimées par ce pays et par les requérants lors de la procédure orale et les rapports des experts-conseils.

56. Pour parer au risque d'indemnisation multiple, le Comité a demandé au secrétariat de procéder à des vérifications par recouplement entre réclamations et entre catégories. Ces vérifications n'ont fait apparaître aucun doublon parmi les indemnités recommandées.

57. Pour déterminer si les mesures proposées par les requérants pour nettoyer et remettre en état l'environnement étaient raisonnables, le Comité a pris en considération, entre autres, la possibilité d'atteindre les objectifs de remise en état exposés aux paragraphes 47 et 48 grâce à ces mesures, les effets négatifs que celles-ci pourraient avoir sur l'environnement et leur coût par rapport à celui d'autres solutions. Dans certains cas, il a jugé qu'il était nécessaire ou souhaitable d'apporter certaines modifications aux mesures proposées, compte tenu de ces considérations. Ces modifications sont décrites dans les annexes techniques du présent rapport. Les montants recommandés pour les réclamations sont fondés sur les mesures proposées telles que modifiées. Cela est compatible avec la démarche suivie par le Comité dans ses rapports antérieurs.

58. Le Comité analyse les réclamations de la troisième tranche «F4» dans les sections V et VI du présent rapport.

59. Un glossaire des termes scientifiques et techniques est joint à ce rapport.

V. RÉCLAMATIONS DE L'ÉTAT DU KOWEÏT

A. Aperçu général

60. Dans la troisième tranche «F4», le Koweït a présenté trois réclamations qui concernent le coût de mesures visant à remédier à des dommages à l'environnement qui, selon lui, résultait directement de l'invasion et de l'occupation iraquienne. La réclamation n° 5000256 porte sur les mesures à prendre pour remédier aux dommages causés aux eaux souterraines, la réclamation n° 5000450 sur les mesures à prendre pour remédier aux dommages causés aux ressources terrestres, et la réclamation n° 5000452 sur les dépenses engagées pour nettoyer et remettre en état l'extérieur du bâtiment de la Banque centrale du Koweït.

61. Le Koweït affirme que les incendies de puits de pétrole déclenchés par les forces iraquienne pendant les derniers jours de l'occupation du pays ont entraîné le rejet dans l'environnement de plus d'un milliard de barils de pétrole brut – dont une grande partie a brûlé, et ce pendant des mois. D'après lui, les retombées de ces incendies, sous forme de suie et de gouttelettes d'hydrocarbures, ont contaminé le sol ainsi que des bâtiments et d'autres structures au Koweït. En outre, l'eau de mer utilisée pour éteindre les incendies des puits, ainsi que des hydrocarbures dissous et du pétrole, ont pénétré dans le sol et infiltré les aquifères d'Umm Al-Aish de Raudhatain, dans le nord-est du pays.

62. D'après le Koweït, le sol et la végétation du désert ont été gravement abîmés par la construction de fortifications militaires (fossés, remblais, abris, tranchées, fosses), par la pose de mines et les opérations de déminage, ainsi que par les nombreux mouvements de véhicules et de personnel militaires. Ces activités auraient, entre autres, accéléré l'érosion, accru le déplacement des dunes de sable et entraîné une augmentation du nombre de tempêtes de poussière et de sable. Le Koweït affirme que la construction des fortifications et les mouvements de véhicules et de personnel militaires ont aussi causé des dommages appréciables à la végétation naturelle ainsi qu'à la faune et à la flore sauvages.

B. Réclamation n° 5000256 – Dommages aux eaux souterraines

63. Le Koweït demande une indemnité de USD 185 167 546 pour le coût des mesures à prendre afin de remettre en état deux aquifères d'eau douce qui, affirme-t-il, auraient été contaminés à la suite de l'invasion et de l'occupation du Koweït par l'Iraq. Cette somme est supérieure au montant réclamé initialement, le Koweït ayant demandé à modifier celui-ci sur la base de données nouvelles obtenues grâce à ses projets de surveillance et d'évaluation¹⁰.

64. Le Koweït affirme que, dans le cadre des opérations menées pour éteindre les puits de pétrole en flamme, des bassins ont été creusés pour contenir de l'eau provenant du golfe Persique. Une fois les incendies éteints, du pétrole qui s'était déversé des puits endommagés a été recueilli dans certains de ces bassins et stocké jusqu'à sa récupération par la Koweit Oil Company. Des bassins supplémentaires ont été creusés spécialement pour récupérer le pétrole déversé. Le Koweït désigne tous les bassins utilisés pour la récupération du pétrole déversé par l'expression «bassins de récupération du pétrole».

65. Le Koweït affirme que l'aquifère d'Umm Al-Aish, près du champ pétrolifère de Sabriyah, et l'aquifère de Raudhatain, près du champ pétrolifère de Raudhatain, ont été contaminés par du pétrole provenant des puits endommagés ainsi que par l'eau de mer utilisée pour éteindre les puits en flamme. D'après lui, de grandes quantités d'hydrocarbures et d'eau de mer qui se trouvaient en surface ont pénétré dans les aquifères par infiltration. Le Koweït ajoute que, depuis 1991, les bassins de récupération du pétrole, des wadi contaminés et des lacs de pétrole continuent à polluer ces aquifères.

66. D'après le Koweït, les aquifères de Raudhatain et d'Umm Al-Aish sont les deux seuls du pays qui contiennent de l'eau douce. Dans l'un et l'autre, des lentilles d'eau douce surmontent des eaux saumâtres. Le Koweït affirme que l'eau des lentilles était potable avant l'invasion et l'occupation du Koweït par l'Iraq, mais qu'une partie de cette eau ne l'est plus pour cause de contamination.

67. Le Koweït a communiqué les résultats d'études de surveillance et d'évaluation qui indiquent la contamination de la partie nord de l'aquifère d'Umm Al-Aish et de la partie sud de l'aquifère de Raudhatain par les hydrocarbures pétroliers totaux (TPH) et les solides dissous totaux (SDT).

68. L'Iraq fait valoir que le Koweït n'a pas apporté la preuve que les lentilles d'eau douce de l'aquifère de Raudhatain avaient été endommagées. Il affirme aussi que la présence de TPH dans les aquifères n'est pas une preuve suffisante de l'existence de dommages à l'environnement ou de risques pour la santé car, d'après lui, il n'y a pas de normes établies en ce qui concerne les taux de TPH pour l'eau potable.

69. En tout état de cause, l'Iraq déclare que la contamination des aquifères par les TPH et les SDT ne résulte pas de son invasion et de son occupation du Koweït. Selon lui, la contamination des eaux souterraines au Koweït, si contamination il y a, résulte d'une mauvaise utilisation des sols et d'une mauvaise gestion. En particulier, il soutient que l'augmentation de la salinité de l'eau des aquifères a été provoquée par un pompage excessif avant 1990. Il accuse aussi le Koweït d'avoir fait preuve de négligence en établissant les bassins de récupération du pétrole au-dessus des aquifères.

70. De l'avis du Comité, certaines des données présentées par le Koweït à l'appui de sa réclamation sont difficiles à interpréter. En particulier, les méthodes utilisées pour définir et mesurer les niveaux de TPH et de SDT posent des problèmes en ce qui concerne la qualité, la comparabilité et l'interprétation des données. Qui plus est, comme on n'a pas de données sur les niveaux de TPH avant l'invasion, il est difficile d'évaluer la signification véritable des données d'après l'invasion.

71. Malgré ces lacunes, le Comité conclut, en se fondant sur l'ensemble des éléments de preuve qui lui ont été présentés, que les lentilles d'eau douce situées dans la partie nord de l'aquifère d'Umm Al-Aish et dans la partie sud de l'aquifère de Raudhatain sont contaminées par des TPH et des SDT et que cette contamination résulte de l'infiltration de grandes quantités d'eau de mer utilisée pour éteindre les incendies de puits de pétrole, ainsi que de polluants provenant des bassins de récupération et des lacs de pétrole. L'analyse des SDT présents dans les aquifères donne à penser que la contamination est due à l'infiltration d'eau de mer utilisée pour lutter contre le feu et non à un pompage excessif de l'eau de ces aquifères.

72. De l'avis du Comité, la contamination par les TPH et les SDT rend cette eau impropre à la consommation humaine et il est donc raisonnable que le Koweït prenne des mesures pour améliorer la qualité de l'eau. En outre, comme il était urgent d'intervenir pour éteindre les incendies et empêcher le pétrole des puits endommagés de se répandre dans l'environnement, le Koweït n'a pas fait preuve d'un comportement déraisonnable et ne s'est pas rendu coupable de négligence en établissant les bassins de récupération du pétrole à proximité de l'endroit où se déroulaient les activités d'extinction et de récupération.

73. En ce qui concerne l'affirmation de l'Iraq selon laquelle le Koweït n'a pas pris en temps utile les mesures voulues pour éliminer les lacs de pétrole et les bassins de récupération, le Comité note que pareille action a d'abord été empêchée par le déminage, puis retardée par les opérations de reconstruction sur les champs pétrolifères. Jusqu'à une date récente, on manquait aussi de données sur le lieu, la nature et l'ampleur de la contamination du sol et des eaux souterraines. Si les lacs de pétrole et les bassins avaient été supprimés plus tôt, le degré de pollution et le volume des eaux souterraines contaminées auraient peut-être été moindres, mais en l'occurrence le comportement du Koweït n'a pas été déraisonnable compte tenu des facteurs que l'on vient d'indiquer.

74. Le Comité conclut donc que la contamination des aquifères de Raudhatain et d'Umm Al-Aish par du pétrole provenant de puits endommagés ainsi que par l'eau de mer utilisée pour éteindre les incendies constitue un dommage à l'environnement qui résulte directement de l'invasion et de l'occupation du Koweït par l'Iraq, et qu'un programme de remise en état constituerait une mesure raisonnable visant à nettoyer l'environnement et le remettre en état.

75. Le Koweït se propose de remettre en état les deux aquifères en pompant les eaux souterraines contaminées, en les traitant dans une installation spécialisée et en réinjectant ensuite les eaux traitées dans les aquifères. On aurait recours à l'adsorption sur charbon actif pour éliminer les hydrocarbures dont la masse moléculaire est élevée, on ferait subir aux eaux contaminées un traitement visant à éliminer les matières organiques naturelles et on utiliserait une technique membranaire consistant en une ultrafiltration suivie d'une osmose inverse pour

ramener la salinité à un niveau tel que l'eau soit potable. Le Koweït entend aussi lessiver les contaminants résiduels du sol et de la zone vadose situés au-dessus des aquifères.

76. L'Iraq conteste la validité du modèle utilisé par le Koweït pour déterminer le lieu et l'ampleur des panaches de fumée contaminés parce qu'il n'a pas été étalonné sur la base de paramètres et de données locales. Il juge trop basses les valeurs utilisées dans le modèle pour calculer le taux de réalimentation naturelle de la nappe d'eau douce dans les aquifères.

77. L'Iraq soutient aussi qu'il faut attendre que les activités de surveillance et d'évaluation aient donné des résultats plus complets pour pouvoir entreprendre des programmes de remise en état. En tout état de cause, il convient, selon lui, d'étudier des solutions de recharge mieux adaptées pour la remise en état.

78. De l'avis du Comité, le rétablissement de la qualité de l'eau dans les aquifères est un objectif approprié et les mesures de remise en état proposées par le Koweït sont raisonnables, sous réserve de certaines modifications fondées sur des solutions de recharge. Il considère que l'extraction des eaux souterraines contaminées et leur remplacement par de l'eau potable injectée constituent une mesure de remise en état raisonnable. Toutefois, le traitement des eaux souterraines contaminées dans une installation spéciale n'est peut-être pas nécessaire. On pourrait plutôt pomper les eaux contaminées dans des bassins de retenue et les laisser s'évaporer. De l'eau potable serait obtenue d'autres sources pour réalimenter les lentilles d'eau douce. Lorsqu'il aura obtenu des renseignements plus précis sur la nature des contaminants présents dans les eaux souterraines, le Koweït pourrait décider de traiter les eaux extraites en vue de leur réutilisation. En outre, d'après les éléments disponibles, il n'est pas nécessaire de lessiver la zone vadose car il y a peu de risque que des contaminants résiduels polluent les aquifères.

79. Le Comité conclut que, sous réserve des modifications indiquées à l'annexe I, les mesures de remise en état proposées par le Koweït sont raisonnablement nécessaires pour nettoyer l'environnement et le remettre en état, au sens de l'alinéa *b* du paragraphe 35 de la décision 7 du Conseil d'administration.

80. Les dépenses relatives aux mesures de remise en état ont été ajustées pour tenir compte des modifications apportées à l'annexe I, à savoir:

- a) Réduction du volume d'eau à extraire des aquifères;
- b) Suppression du traitement dans une installation spéciale;
- c) Suppression du lessivage de la zone vadose;
- d) Dépenses supplémentaires entraînées par le suivi continu des mesures de remise en état.

81. En conséquence, le Comité recommande d'accorder une indemnité de USD 41 531 463 pour cette réclamation.

82. Pour les raisons exposées au paragraphe 196, la date de la perte aux fins du calcul des intérêts sur le montant recommandé n'est pas précisée.

83. Le Comité n'a pas étudié la question de l'indemnisation de la perte de jouissance des ressources en eaux souterraines. Elle sera traitée dans le cadre de la réclamation n° 5000460, qui fera partie de la cinquième tranche «F4».

C. Réclamation n° 5000450 – Dommages aux ressources terrestres

1. Introduction

84. Le Koweït demande une indemnité de USD 5 050 105 158 pour le coût des mesures à prendre afin de remédier aux dommages subis par son environnement terrestre du fait de l'invasion et de l'occupation par l'Iraq. Cette somme est inférieure au montant initialement réclamé, le Koweït ayant modifié celui-ci pour tenir compte de données nouvelles obtenues grâce à ses projets de surveillance et d'évaluation¹¹.

85. La réclamation n° 5000450 comprend cinq éléments de réclamation au titre des mesures que le Koweït devra prendre pour remédier aux dommages qu'aurait subi l'environnement à la suite de l'invasion et de l'occupation par l'Iraq. Le Koweït a prié le Comité d'examiner ces éléments comme des réclamations disjointes. Le Comité a toutefois décidé de considérer la réclamation n° 5000450 comme une réclamation unique mais d'en examiner chaque élément l'un après l'autre. En conséquence, ses recommandations relatives aux dossiers de réclamation font l'objet de présentations distinctes dans le présent rapport.

86. Le premier élément de réclamation concerne les mesures à prendre pour remettre en état des zones du Koweït endommagées par la construction et le niveling de fortifications militaires construites par les forces irakiennes.

87. Le deuxième élément a trait aux mesures à prendre pour remettre en état les bassins creusés par le Koweït à proximité des têtes de puits afin d'éteindre les incendies de puits de pétrole, ainsi que les zones environnantes.

88. Le troisième élément a trait aux mesures à prendre pour remettre en état les zones endommagées par les polluants atmosphériques qui ont été produits par les incendies des puits de pétrole et se sont accumulés dans des zones désertiques sous la forme de béton de goudron.

89. Le quatrième élément porte sur les mesures à prendre pour restaurer le couvert végétal des zones désertiques endommagées par les fortifications militaires, la pose et le déblaiement de mines, les rejets de pétrole, le béton de goudron, les mouvements de véhicules et de personnel militaires, les bermes et murs de sable.

90. Le cinquième élément concerne les dépenses de nettoyage et de remise en état des façades et des systèmes de distribution de l'air des bâtiments du Gouvernement koweïtien endommagés par les polluants provenant des incendies des puits de pétrole.

91. Comme indiqué au paragraphe 3, deux autres éléments de la réclamation n° 5000450 (relatifs aux mesures destinées à remettre en état les routes surélevées contaminées par les incendies de puits de pétrole et les zones contaminées par l'élimination des mines et des autres vestiges de guerre) ont été transférées dans la quatrième tranche «F4».

2. Remise en état des zones endommagées par des fortifications militaires

92. Le Koweït demande une indemnité de USD 14 170 924 au titre des mesures à prendre pour dépolluer les zones endommagées par la construction et le nivellation de fortifications militaires.

93. Selon le Koweït, plus de 240 000 fortifications militaires (fosses antichars, bermes, tranchées et fosses d'abris fortifiés, etc.) ont été construites au Koweït par les forces militaires iraquienne pendant leur invasion et leur occupation du pays. Le Koweït a fourni des données, recueillies durant les opérations de déminage et de nettoyage des autres restes de guerre, à l'appui de ces chiffres.

94. Le Koweït affirme que les fortifications ont altéré son milieu désertique. Il déclare que la construction, puis le nivellation de ces fortifications, qui représentent une superficie totale d'environ 6,25 km² disséminés sur une vaste zone de son désert, ont exposé le sol et d'autres matériaux à l'érosion éolienne qui a endommagé l'écosystème désertique, notamment sa diversité biologique, les relations sol-eau et la productivité à long terme du sol. Le Koweït a également fourni des informations à l'appui de son affirmation selon laquelle la construction et le nivellation des fortifications militaires ont contribué à accroître la mobilisation du sable dans les zones touchées.

95. L'Iraq soutient que l'emplacement des fortifications militaires n'est pas clairement déterminé et que l'estimation de leur superficie moyenne ne s'appuie sur aucune «preuve tangible». L'Iraq affirme également que c'est le pâturage anarchique qui exerce la «principale action perturbatrice sur le mouvement du sable, la couverture végétale et la capacité du désert à se régénérer». L'Iraq prétend en effet que dans les zones qui ont été clôturées depuis 1991 «on peut voir une végétation remarquable».

96. L'Iraq affirme également que le Koweït «n'apporte pas la preuve incontestable de la persistance des dommages à l'environnement liés au conflit et aux activités postérieures au conflit». Selon l'Iraq, en raison des conditions climatiques générales et des tempêtes, de poussière et de sable dans la région, les fortifications militaires qui occupent des superficies aussi faibles ne pourraient avoir qu'une incidence négligeable sur les mouvements de sable au Koweït. L'Iraq affirme enfin qu'un reverdissement naturel s'est produit dans des zones du désert iraquier qui avaient subi des dommages analogues.

97. Comme le Comité l'a noté dans son deuxième rapport «F4», il est établi que les forces iraquienne ont fortifié le pays contre les interventions militaires des forces armées de la Coalition alliée. Il est également prouvé que la construction et le nivellation des fortifications militaires ont été préjudiciable à la croissance des plantes et au fonctionnement des sols et ont accru l'érosion éolienne et la mobilisation du sable. Il existe aussi des preuves que la régénération naturelle a été très limitée sur les sites des fortifications militaires mis en défens. Le Comité en conclut que la construction et le nivellation des fortifications militaires ont été les principales causes des dommages à l'environnement sur ces sites. Il observe toutefois que le pâturage anarchique, tant avant qu'après l'invasion et l'occupation du Koweït par l'Iraq, a également infligé des dégâts aux zones non clôturées où étaient situées les fortifications. En conséquence, le Comité estime que les effets écologiques ne sont pas uniquement attribuables à l'invasion et à l'occupation du Koweït par l'Iraq.

98. Sur la base des données disponibles, le Comité juge raisonnable l'estimation faite par le Koweït de la superficie totale qui a souffert des fortifications militaires. En outre, bien que cette faible superficie n'ait vraisemblablement pas beaucoup contribué à la mobilisation du sable, le Comité est convaincu que la construction et le niveling des fortifications militaires ont altéré l'environnement par le biais de la déstabilisation ou du tassement des différents types de sol.

99. Le Comité estime donc que les dommages causés aux zones désertiques du Koweït, par la construction et le niveling des sites de fortifications militaires constituent des dommages à l'environnement qui résultent directement de l'invasion et de l'occupation du Koweït par l'Iraq et qu'un programme destiné à y remédier représenterait des mesures raisonnables pour nettoyer l'environnement et le remettre en état.

100. Le Koweït propose de stabiliser les zones endommagées par la construction et le niveling des fortifications militaires en étalant une couche de gravier de 2,5 cm pour lutter contre l'érosion et encourager le retour des variétés indigènes.

101. L'Iraq affirme que le projet de stabilisation au moyen de gravier «n'est pas techniquement justifié» et «aura d'importants effets préjudiciables sur l'environnement». Il estime que le Koweït devrait plutôt remédier aux dommages subis par le désert au moyen «d'un plan national visant à organiser et à gérer efficacement le pâturage».

102. Le Comité estime que la stabilisation par épandage de gravier et une technique de remise en état confirmée et qu'elle est adaptée aux types de sol existant au Koweït où la présence d'une croûte et de faibles concentrations de sables boulants au vent des zones à remettre en état, est bien établie. Avec un matériel léger à faible impact, il est possible d'épandre le gravier en ne portant guère atteinte à l'environnement.

103. Le Comité estime que, sous réserve des modifications indiquées à l'annexe II, les mesures de remise en état proposées par le Koweït sont raisonnablement nécessaires pour nettoyer l'environnement et le remettre en état, au sens de l'alinéa *b* du paragraphe 35 de la décision 7 du Conseil d'administration. Le Comité souligne que pour que ces mesures donnent de bons résultats, le Koweït devra faire le nécessaire pour protéger les zones vulnérables, comme par exemple poser des clôtures pour limiter le pâturage et la circulation des véhicules tout-terrain.

104. Les dépenses au titre des mesures de remise en état proposées ont été ajustées pour tenir compte de la constatation du Comité exposée au paragraphe 97, selon laquelle le pâturage anarchique contribuait au dommage. Un autre ajustement a été apporté pour tenir compte de la diminution de la superficie et de la réduction du coût des mesures, comme indiqué à l'annexe II.

105. En conséquence, le Comité recommande d'allouer une indemnité de USD 9 019 717 au titre de cet élément de réclamation.

3. Remise en état des bassins creusés à proximité des têtes de puits et de leurs environs

106. Le Koweït demande une indemnité de USD 34 276 192 pour le coût des mesures à prendre afin de remettre en état les bassins creusés à proximité des têtes de puits afin de stocker l'eau de mer utilisée pour éteindre les incendies de puits de pétrole et leurs environs. Certains de ces bassins ont par la suite été remblayés par des matériaux provenant de zones voisines.

107. Le Koweït soutient que les rejets provenant des puits de pétrole endommagés ont contaminé les bassins et leurs environs. Il affirme également que les matériaux utilisés pour remblayer les bassins étaient contaminés par des hydrocarbures de pétrole provenant de ces rejets.

108. D'après des données issues d'imagerie satellitaire et de travaux de recherche sur le terrain que le Koweït a soumises, 163 bassins se trouvent dans des zones contaminées par le pétrole. Quatre-vingt-dix-huit d'entre eux appartiennent au gisement de Burgan et 65 aux gisements de Raudhatain et de Sabriyah.

109. L'Iraq soutient que le Koweït n'a pas apporté de preuves suffisantes pour établir le nombre, l'emplacement et la taille des bassins. En outre, le Koweït n'avait fourni que des preuves indirectes de leur contamination par le pétrole et n'a pas apporté de preuve des dommages causés aux sols de leurs environs.

110. De l'avis du Comité, les données koweïtiennes obtenues par télédétection et vérification sur le terrain constituent des éléments de preuve suffisants pour établir le nombre de bassins et les superficies qui ont été contaminées depuis ces bassins. Vu l'emplacement des bassins et les matériaux utilisés pour les remblayer, le Comité estime que les bassins et leurs environs risquent bien d'être contaminés par les hydrocarbures de pétrole se trouvant dans les bassins et les matériaux de remblayage. Les bassins et les matériaux de remblayage risquent également de contaminer les eaux souterraines lorsque les bassins se trouvent au-dessus de nappes phréatiques. En conséquence, il est raisonnable que le Koweït prenne des mesures pour remettre en état les bassins et leurs environs.

111. Le Comité estime donc que les dommages causés aux bassins creusés à proximité de têtes de puits et à leurs environs, du fait d'une contamination par le pétrole constituent des dommages à l'environnement qui résultent directement de l'invasion et de l'occupation du Koweït par l'Iraq et qu'un programme destiné à y remédier représenterait des mesures raisonnables pour nettoyer et remettre en état l'environnement.

112. Le Koweït propose d'excaver les sols contaminés et de les traiter, par désorption thermique à haute température, pour éliminer la contamination par le pétrole. Les sols traités serviraient à remblayer les bassins dont le dessus serait stabilisé au moyen de gravier. Le Koweït propose également de remettre en végétation les zones réhabilitées. L'élément de réclamation concernant le programme de remise en végétation de ces zones est examiné aux paragraphes 149 et 150 du présent rapport.

113. L'Iraq soutient que la méthode de désorption thermique à haute température utilisée pour traiter le sol excavé pourrait avoir de graves incidences sur l'environnement. Il conteste par ailleurs l'utilisation de gravier pour stabiliser les zones remises en état.

114. De l'avis du Comité, le traitement des terres excavées par désorption thermique à haute température, n'est pas justifié en l'espèce. D'autres mesures de remise en état, comme par exemple la mise en décharge, se sont révélées aussi efficaces et sont sensiblement moins coûteuses.

115. Comme indiqué au paragraphe 102, le Comité pense que la stabilisation au moyen de gravier constitue une bonne technique de remise en état.

116. Le Comité a suggéré de modifier le programme de remise en état de sorte à renoncer à la désorption thermique à haute température pour traiter les sols contaminés. En outre, comme indiqué au paragraphe 149, il pense qu'il n'est pas justifié de remettre en végétation ces zones. Celles-ci sont relativement peu étendues et devraient pouvoir reverdir naturellement si on les protège des pâturages et des véhicules tout-terrain. Les modifications sont indiquées en détail à l'annexe III.

117. Le Comité juge que, sous réserve des modifications indiquées à l'annexe III, les mesures de remise en état proposées par le Koweït sont raisonnablement nécessaires pour nettoyer l'environnement et le remettre en état, au sens de l'alinéa *b* du paragraphe 35 de la décision 7 du Conseil d'administration.

118. Les dépenses entraînées par le programme de remise en état proposé ont été ajustées pour tenir compte des modifications apportées à l'annexe III, à savoir:

- a) Réduction du volume des sols à excaver;
- b) Suppression du traitement par désorption thermique à haute température des matériaux excavés;
- c) Mise en décharge des matériaux excavés.

119. En conséquence, le Comité recommande d'allouer une indemnité de USD 8 252 657 au titre de cet élément de réclamation.

4. Remise en état des zones endommagées par du béton de goudron

120. Le Koweït demande une indemnité de USD 928 820 719 au titre des dépenses entraînées par les mesures à prendre pour remettre en état les zones endommagées par le béton de goudron.

121. Selon le Koweït, les incendies de puits de pétrole ont pollué plus de 271 kilomètres carrés ses zones désertiques sous la forme de béton de goudron. Le Koweït affirme que le béton de goudron a dégradé l'écosystème désertique et entraîné la mort de plantes et le dépérissement de la couverture végétale. Il affirme également que le béton de goudron gêne la croissance et la reproduction de certaines espèces et modifie la composition de la végétation du désert.

122. Le Koweït a démontré que la présence de béton de goudron avait entraîné une contamination chimique des zones désertiques concernées. Il a également fourni des données provenant du prélèvement d'échantillons de sol pour définir la composition chimique du béton de goudron et des sols contaminés par ce dernier.

123. L'Iraq soutient que la zone qui aurait été contaminée par le béton de goudron est «mal définie et floue». Il déclare également qu'il n'est pas prouvé que le béton de goudron constitue un risque à long terme pour l'environnement. Il affirme au contraire, que le béton de goudron pourrait favoriser la stabilisation du sol et qu'il a en réalité contribué à développer la couverture végétale dans certaines parties du Koweït. L'Iraq affirme enfin qu'en tout état de cause, le

Koweït n'a pas effectué d'évaluation de risque appropriée pour démontrer la nécessité d'une remise en état.

124. Le Comité estime que les données provenant des activités de surveillance et d'évaluation fournies par le Koweït apportent une approximation relativement exacte des zones endommagées par le béton de goudron. Il est clairement établi que le béton de goudron peut entraver la régénération écologique. Bien que certaines zones aient connu une régénération naturelle, d'importantes superficies de béton de goudron subsistent, perturbant des fonctions écologiques telles que l'infiltration de l'eau, le cycle des éléments nutritifs et la croissance de la végétation.

125. En conséquence, le Comité estime que les dégâts infligés aux zones désertiques du Koweït par le béton de goudron constituent des dommages à l'environnement qui résultent directement de l'invasion et de l'occupation du Koweït par l'Iraq et qu'un programme destiné à y remédier représenterait des mesures raisonnables pour nettoyer et remettre en état l'environnement.

126. Le Koweït propose d'enlever le béton de goudron à la main et de le traiter par désorption thermique à haute température. Il propose d'éliminer les matériaux traités dans les carrières et bassins existants à proximité des gisements de pétrole. Les zones d'où le béton de goudron est enlevé seraient stabilisées au moyen de gravier et remises en végétation. Le volet «remise en végétation» du programme de remise en état est examiné aux paragraphes 151 et 152.

127. L'Iraq affirme que la remise en état proposée créera «des dommages supplémentaires». Il dit que «le béton de goudron est stable et ne présente pas de risque alors que son excavation en vue d'un traitement aura des effets destructeurs sur la végétation et les sols». Il propose à la place d'envisager d'autres techniques de remise en état qui accéléreraient le processus de régénération.

128. De l'avis du Comité, l'enlèvement matériel du béton de goudron pourrait endommager les sols contaminés, entraver la régénération naturelle et compromettre la remise en végétation. De plus, le traitement des sols excavés par désorption thermique à haute température n'est pas justifié dans les circonstances considérées.

129. Le Comité a esquissé un autre programme de remise en état qui suppose la fragmentation du pétrole de goudron, plutôt que son enlèvement et son traitement par désorption thermique à haute température. De plus, comme indiqué au paragraphe 151, le Comité ne pense pas que des mesures de remise en végétation sont justifiées dans les zones endommagées par le béton de goudron. Après fragmentation de ce dernier, il est possible d'accélérer la régénération naturelle en épandant des amendements organiques pour apporter des éléments fertilisants supplémentaires. Le programme de remise en état modifié est précisé à l'annexe IV.

130. Le Comité juge que, sous réserve des modifications indiquées à l'annexe IV, les mesures de remise en état proposées par le Koweït sont raisonnablement nécessaires pour nettoyer et remettre en état l'environnement, au sens de l'alinéa *b* du paragraphe 35 de la décision 7 du Conseil d'administration.

131. Les dépenses au titre du programme de remise en état proposé ont été ajustées pour tenir compte des modifications apportées à l'annexe IV, à savoir:

- a) Fragmentation manuelle sur site du béton de goudron sur une partie des zones contaminées;
- b) Suppression du traitement par désorption thermique à haute température;
- c) Épandage d'amendements de sol organiques sur toutes les zones contaminées.

132. En conséquence, le Comité recommande d'allouer une indemnité de USD 166 513 110 au titre de cet élément de réclamation.

5. Remise en végétation des écosystèmes terrestres endommagés

133. Le Koweït demande une indemnité totale de USD 4 039 217 642 pour le coût des mesures à prendre afin de remettre en végétation les zones de son désert qu'il affirme avoir été endommagées par suite de l'invasion et de l'occupation par l'Iraq.

134. Cette indemnité est demandée pour couvrir un programme global et intégré de remise en végétation des zones qui auraient souffert des activités militaires, des bassins creusés à proximité des têtes de puits et des zones environnantes ainsi que des zones qui auraient été endommagées par le béton de goudron. Le Koweït affirme que ce programme est nécessaire parce que la couverture végétale constitue un facteur indispensable à la stabilisation de la surface du désert. Elle contribue également à réguler la répartition des précipitations et assure une subsistance pour la faune et la flore.

a) Zones touchées par les activités militaires

135. Le Koweït soutient que la construction et le remblayage des fortifications militaires, la pose des mines et le déminage, le mouvement des véhicules et des militaires ainsi que la construction de bermes et de murs de sable (dont l'ensemble est désigné par l'expression «activités militaires») ont entraîné un tassemement du sol qui «perturbe la perméabilité naturelle et les propriétés d'infiltration du sol, réduisant ainsi sa capacité de stockage de l'eau». Le Koweït affirme en outre que les activités militaires ont accru l'érosion éolienne du sol qui «empêche la régénération de la végétation stabilisatrice». Le Koweït déclare aussi que ces activités ont entraîné «un accroissement soudain et considérable de la mobilisation du sable».

136. L'Iraq soutient que «il n'est pas avéré dans quelle mesure les activités militaires pendant le conflit ont contribué à une augmentation des tempêtes de poussière». L'Iraq soutient également qu'il existe d'autres sources de mobilisation du sable, comme par exemple le surpâturage, dont le Koweït n'a pas tenu compte.

137. Si le surpâturage est un problème bien attesté au Koweït, le Comité pense que les activités militaires ont été la cause principale de l'augmentation de la mobilisation du sable pendant les années qui ont suivi immédiatement la fin de l'occupation du Koweït par l'Iraq.

138. Le Comité juge donc que les dommages subis par les zones désertiques du Koweït du fait de ces activités militaires constituent des dommages à l'environnement qui résultent directement

de l'invasion et de l'occupation du Koweït par l'Iraq et qu'un programme destiné à y remédier constituerait des mesures raisonnables pour nettoyer et remettre en état l'environnement.

139. Le Koweït propose de remettre en végétation les zones touchées par les activités militaires. Il déclare que dans ces zones, la végétation ne s'est pas relevée des effets de l'invasion et de l'occupation du pays par l'Iraq et qu'un programme de remise en végétation est nécessaire pour rétablir la productivité biologique et «lutter contre la mobilisation à grande échelle du sable».

140. Le programme de remise en végétation proposé par le Koweït suppose la création de 70 îlots de reverdissement couvrant une superficie de 420 km². Chaque îlot aurait une superficie de 6 km². La moitié de sa superficie ferait l'objet d'une remise en végétation active par la «plantation d'arbrisseaux, de graminées et de plantes herbacées adaptés à l'emplacement particulier de l'îlot et au type d'écosystème». Le reste de chaque îlot devrait reverdir naturellement. Pour minimiser les dommages dus au pâturage, le Koweït propose de clôturer chaque îlot.

141. Afin de stabiliser et de restreindre le mouvement du sable ainsi que l'empietement, le Koweït propose par ailleurs de construire 70 ceintures de protection sur une superficie de 385 km². Chaque ceinture aurait 5 km de long. Elle serait située au vent des îlots de remise en végétation pour lutter contre le mouvement du sable dans les zones perturbées où l'on a observé une augmentation de ces mouvements.

142. L'Iraq affirme que les méthodes de remise en végétation proposées pour les zones touchées par les activités militaires «sont trop sophistiquées [et] risquent d'être préjudiciables à la diversité biologique du Koweït». L'Iraq soutient qu'aucune mesure directe de remise en végétation n'est nécessaire et qu'il suffirait de poser des clôtures et de maintenir la sécurité.

143. Le Comité estime justifiée la remise en végétation des zones endommagées par les activités militaires. À son avis, le clôturage ne permettrait pas à lui seul de restaurer rapidement les zones qui connaissent une importante mobilisation du sable.

144. Le Comité estime que la proposition du Koweït d'instaurer des ceintures de protection et des îlots de reverdissement constituait une méthode raisonnable pour restaurer les zones touchées. Ce programme devrait cependant faire davantage appel aux processus naturels de remise en végétation et éviter d'introduire des espèces exotiques qui pourraient avoir des incidences néfastes sur l'environnement. Un nouveau programme de remise en végétation fondé sur ces considérations figure à l'annexe V.

145. Sous réserve des modifications indiquées à l'annexe V, le Comité estime que les mesures de remise en état proposées par le Koweït sont raisonnablement nécessaires pour nettoyer l'environnement et le remettre en état, au sens de l'alinéa *b* du paragraphe 35 de la décision 7 du Conseil d'administration.

146. Les dépenses au titre du programme de remise en végétation proposé pour les zones touchées par les activités militaires ont été ajustées pour tenir compte des modifications indiquées à l'annexe V.

147. Le Comité a en outre modifié les coûts du programme de remise en végétation pour tenir compte du rôle d'autres facteurs non liés à l'invasion et à l'occupation du Koweït par l'Iraq notamment, le pâturage anarchique et l'utilisation de véhicules tout-terrain dans des zones désertiques sensibles. De l'avis du Comité, la remise en végétation est, en partie, due à ces autres facteurs.

148. En conséquence, le Comité recommande d'allouer une indemnité de USD 460 028 550 au titre de cet élément de réclamation.

b) Bassins creusés à proximité des têtes de puits et environs endommagés

149. Le Koweït propose un programme de remise en végétation des bassins creusés à proximité des têtes de puits et de leurs environs. Au cours de son examen du programme de remise en état de ces zones, le Comité a recommandé d'allouer une indemnité pour couvrir notamment les mesures de remise en état faisant appel à une remise en végétation naturelle (voir le paragraphe 116). Le Comité ne juge donc pas nécessaire un programme de remise en végétation de ces zones.

150. En conséquence, le Comité recommande de ne pas allouer d'indemnité pour cet élément de la réclamation.

c) Zones endommagées par le béton de goudron

151. Le Koweït propose un programme de remise en végétation des zones polluées par le béton de goudron. Lorsqu'il a examiné le programme de remise en état de ces zones, le Comité a recommandé d'allouer une indemnité pour couvrir notamment les mesures de remise en état faisant appel à la végétation naturelle (voir le paragraphe 129). Le Comité ne juge donc pas nécessaire un programme de remise en végétation de ces zones.

152. En conséquence, le Comité recommande de ne pas allouer d'indemnité pour cet élément de la réclamation.

6. Nettoyage des bâtiments publics

153. Le Koweït demande une indemnité de USD 33 619 681 au titre des dépenses engagées pour nettoyer et réparer 2 066 bâtiments publics qui auraient été endommagés par suite de l'invasion et de l'occupation du Koweït par l'Iraq.

154. Le Koweït affirme que les bâtiments doivent être réparés «par suite des dommages entraînés par les incendies de puits de pétrole et la fumée». Selon le Koweït, les façades des bâtiments ont été contaminées par la pollution atmosphérique. Le Koweït affirme également que certains des contaminants ont pénétré dans les systèmes de climatisation ce qui pourrait avoir des conséquences néfastes à long terme sur la santé des occupants des bâtiments.

155. Le Comité estime que les dommages causés aux façades et aux systèmes de climatisation des bâtiments publics par les rejets provenant des incendies de puits de pétrole constitueraient des dommages à l'environnement qui résultent directement de l'invasion et de l'occupation du Koweït par l'Iraq. Le Koweït n'a toutefois pas fourni d'éléments de preuve suffisants pour établir les circonstances et le montant des pertes invoquées. Le Comité juge donc que le Koweït

n'a pas satisfait aux exigences prévues au paragraphe 3 de l'article 35 des Règles concernant les preuves à fournir aux fins de l'indemnisation.

156. En conséquence, le Comité ne recommande aucune indemnité pour cet élément de réclamation.

7. Indemnité recommandée pour la réclamation n° 5000450

157. La recommandation du Comité concernant l'indemnisation de la réclamation n° 5000450 est résumée au tableau 2.

Tableau 2. Indemnité recommandée pour la réclamation n° 5000450

<u>N° de la réclamation</u>	<u>Élément de réclamation</u>	<u>Montant réclamé (USD)</u>	<u>Montant recommandé (USD)</u>
5000450	Remise en état des zones endommagées par les fortifications militaires	14 170 924	9 019 717
	Remise en état des bassins creusés à proximité des têtes de puits et de leurs environs	34 276 192	8 252 657
	Remise en état des zones endommagées par le béton de goudron	928 820 719	166 513 110
	Remise en végétation des écosystèmes terrestres endommagés	4 039 217 642	460 028 550
	Nettoyage des bâtiments publics	33 619 681	Néant
<u>Total</u>		<u>5 050 105 158</u>	<u>643 814 034</u>

158. Le Comité n'a pas examiné la question de l'indemnisation pour perte de jouissance des ressources terrestres. Elle sera examinée dans le cadre de la réclamation n° 5000460, qui fera partie de la cinquième tranche des réclamations «F4».

159. Pour les raisons exposées au paragraphe 196, la date de la perte aux fins du calcul des intérêts sur le montant recommandé n'est pas précisée.

D. Réclamation n° 5000452 – Dommages subis par le bâtiment de la Banque centrale du Koweït

160. La Banque centrale du Koweït (la «Banque centrale») demande une indemnité de USD 52 471 au titre des dépenses engagées pour nettoyer et remettre en état l'extérieur de son bâtiment à Koweït. Le montant réclamé comprend des intérêts d'un montant de USD 7 185.

161. La Banque centrale affirme que le bâtiment a été endommagé par des polluants atmosphériques dus aux incendies de puits de pétrole résultant de l'invasion et de l'occupation du Koweït par l'Iraq. Les incendies de puits de pétrole ont rejeté un panache de pétrole, de fumée et d'autres polluants en suspension dans l'air au-dessus de Koweït entre le 15 février et le 30 mai 1991. La Banque centrale a soumis les contrats et factures des travaux de nettoyage et de restauration exécutés en 1993 à l'extérieur du bâtiment et sur les encadrements en bois sculpté des fenêtres.

162. L'Iraq soutient que la Banque centrale n'a pas apporté la preuve de dommages à l'environnement. Il affirme en outre que «l'on ignore si les réparations ont été exécutées» et qu'«au moins une partie des travaux auraient pu être des travaux d'entretien ordinaires sans relation avec le conflit».

163. Comme indiqué au paragraphe 23 de son deuxième rapport «F4», le Comité juge que les dépenses afférentes aux mesures prises pour prévenir ou réduire les effets nocifs de contaminants atmosphériques sur des biens peuvent correspondre à des atteintes à l'environnement au sens du paragraphe 16 de la résolution 687 (1991) du Conseil de sécurité et du paragraphe 35 de la décision 7 du Conseil d'administration, pour peu que les dépenses en question résultent directement de l'invasion et de l'occupation du Koweït par l'Iraq.

164. Le Comité estime que les activités de remise en état entreprises par la Banque centrale constituaient des mesures raisonnables pour nettoyer et remettre en état l'environnement qui a été endommagé en conséquence directe de l'invasion et de l'occupation du Koweït par l'Iraq. Les dépenses au titre de ces activités sont donc indemnifiables, conformément à l'alinéa *b* du paragraphe 35 de la décision 7 du Conseil d'administration.

165. Les informations communiquées ne permettent toutefois pas au Comité d'établir le bien-fondé, dans son intégralité, du montant réclamé car la Banque centrale n'a pas apporté la preuve de la nature exacte et de l'importance des travaux entrepris. En conséquence, le Comité a apporté un ajustement pour tenir compte du risque de surestimation du montant réclamé.

166. Pour les raisons exposées au paragraphe 195, le Comité ne fait aucune recommandation au sujet des intérêts réclamés pour un montant de USD 7 185.

167. En conséquence, le Comité recommande le versement d'une indemnité de USD 36 230 au titre de cette réclamation.

168. Conformément à la méthode exposée au paragraphe 196, le Comité fixe la date de la perte visée dans cette réclamation au 31 août 1993.

Tableau 3. Résumé des indemnités recommandées pour les réclamations du Koweït

<u>N° de la réclamation</u>	<u>Objet</u>	<u>Montant réclamé (USD)</u>	<u>Montant recommandé (USD)</u>
5000256	Dommages aux ressources en eaux souterraines	185 167 546	41 531 463
5000450	Dommages aux ressources terrestres	5 050 105 158	643 814 034
5000452	Dommages au bâtiment de la Banque centrale du Koweït	52 471	36 230
<u>Total</u>		<u>5 235 325 175</u>	<u>685 381 727</u>

VI. RÉCLAMATIONS DU ROYAUME D'ARABIE SAOUDITE

A. Réclamation n° 5000451 – Dommages aux ressources côtières

169. L'Arabie saoudite demande une indemnité de USD 4 748 292 230 pour le coût des mesures à prendre afin de remédier aux dommages causés à son environnement côtier par l'invasion et l'occupation du Koweït par l'Iraq¹². Cette somme est inférieure au montant initialement réclamé, l'Arabie saoudite ayant modifié celui-ci pour tenir compte de données nouvelles obtenues grâce à ses projets de surveillance et d'évaluation¹³.

170. L'Arabie saoudite affirme que son environnement côtier a été endommagée par a) le déversement délibéré de plus de 10 millions de barils de pétrole dans le golfe Persique par les forces irakiennes; b) le rejet de contaminants issu des puits de pétrole Koweïtiens qui ont été incendiés par les forces irakiennes; et c) d'autres rejets de pétrole dans le golfe Persique par suite de l'invasion et de l'occupation du Koweït par l'Iraq.

171. L'Arabie saoudite affirme que la marée noire due à l'invasion et à l'occupation du Koweït par l'Iraq a été énorme par rapport à celles que le golfe avait antérieurement connues du fait de déversements, d'opérations de raffinerie, d'infiltrations naturelles, d'activités de prospection et de production, de rejets en exploitation de navires, d'écoulements urbains et de sources analogues.

172. Selon l'Arabie saoudite, les déversements d'hydrocarbures de 1991 ont causé une énorme contamination au pétrole sur plus de 600 kilomètres de côte, depuis la frontière avec le Koweït jusqu'à Abu Ali. L'Arabie saoudite déclare que l'analyse chimique («caractérisation de biomarqueurs») de plus de 3 000 échantillons de sédiments recueillis dans les zones qu'elle se propose de remettre en état indique que le pétrole que l'on trouve actuellement dans cette région est pour l'essentiel d'origine koweïtienne. L'analyse chimique et la collecte des données sur lesquelles elle repose ont été effectuées dans le cadre d'une étude de l'ensemble du littoral souillé qui a été financée par une indemnité accordée au titre de la première tranche de réclamations «F4»¹⁴.

173. L'Arabie saoudite fait valoir que les dommages subis par son littoral résultent des effets toxicologiques des composés chimiques du pétrole, ainsi que des effets physiques résultant du recouvrement de couches de sédiments par le pétrole. Selon l'Arabie saoudite, la persistance de couches de sédiments contaminés par le pétrole et d'une couche goudronneuse sur de nombreux sites du littoral s'oppose à la recolonisation naturelle et à la régénération écologique de sections des zones supratidales et intertidales. De ce fait, de nombreuses régions du littoral sont quasiment dépourvues de flore et de faune ou révèlent une réduction sensible de la diversité biologique.

174. L'Iraq affirme que «la marée noire est incontestable est qu'elle a immédiatement causé des dommages à la flore et à la faune, aux plages et aux habitats du littoral de l'Arabie saoudite». Il soutient toutefois que les dommages subis par le littoral de l'Arabie saoudite ne résultent pas uniquement des événements de 1991. Il fait observer que la région «est constamment exposée à la fois à des rejets accidentels et à une pollution permanente habituelle». Il se réfère en particulier à l'importante marée noire «occasionnée par un puits situé à Nowruz (Iran) qui a entraîné le déversement de 1,9 million de barils de pétrole dans la section septentrionale du golfe» en 1983. L'Iraq soutient également qu'il n'est pas responsable des dommages dus aux déversements de pétrole provoqués par le bombardement de pétroliers iraquiens par les forces armées de la Coalition alliée et aux rejets des puits koweïtiens «longtemps après que les forces iraquiennes se soient retirées du Koweït».

175. L'Iraq mentionne une étude financée par l'Union européenne qui aurait relevé «une régénération sensible de tous les types d'habitat dans la zone de Djubayl après cinq ans (fin de 1995). Les seules exceptions étaient certaines régions des marais salés. L'Iraq affirme qu'il s'agit de «la seule recherche sur le littoral souillé jamais entreprise dans une perspective à long terme». Il affirme également qu'«en 1991 une équipe d'enquête a évalué les dommages dans des proportions beaucoup plus modestes que celles actuellement mises en avant» par l'Arabie saoudite. L'Iraq fait enfin valoir que les études d'évaluation biologique soumises par l'Arabie saoudite sont incomplètes, reposent sur une méthodologie «frustre» et ont été mal interprétées par l'Arabie saoudite.

176. Comme noté au paragraphe 23, de la décision 7, le Conseil d'administration déclare que les «pertes, dommages ou préjudices directs» s'entendent de pertes subies à la suite des opérations militaires des deux parties au cours de la période du 2 août 1990 au 2 mars 1991¹⁵. En conséquence, les dommages causés par les rejets de pétrole sont indemnisables, qu'ils aient résulté d'opérations militaires menées par l'Iraq ou par les forces armées de la Coalition alliée. De l'avis du Comité, les informations provenant de diverses sources confortent la conclusion selon laquelle le pétrole actuellement présent dans les zones que l'Arabie saoudite se propose de dépolluer provient pour l'essentiel de l'invasion et de l'occupation du Koweït par l'Iraq¹⁶.

177. Le Comité observe que si la pollution par le pétrole a quelque peu diminué depuis l'invasion et l'occupation du Koweït par l'Iraq, des études récentes montrent que des zones continuent à être fortement polluées par des hydrocarbures. L'Arabie saoudite a soumis des données provenant de l'étude du littoral relatives à la présence de pétrole et aux conditions biologiques le long de son littoral. Les données, recueillies sur plus de 19 500 sites échantillonnés dans la région dont la restauration est proposée, montrent qu'il existe des zones étendues où les ressources terrestres continuent à être contaminées par les hydrocarbures et où il n'y a pas ou quasiment pas eu de régénération biologique.

178. Le Comité estime donc que la contamination du littoral par le pétrole entre la frontière koweïtienne et Abu Ali constitue des dommages à l'environnement qui résultent directement de l'invasion et de l'occupation du Koweït par l'Iraq et qu'un programme visant à y remédier représenterait des mesures raisonnables pour nettoyer l'environnement et le remettre en état.

179. L'Arabie saoudite propose la restauration de 20 zones, représentant une superficie totale d'environ 73 km², le long du littoral entre la frontière koweïtienne et Abu Ali. Dans ces zones, elle propose d'excaver et d'évacuer les matériaux manifestement contaminés. Au cours de l'excavation, les marais salés et les zones couvrant et découvrant seraient isolés de la mer par la construction de digues de mer et de levées de terre; celles-ci seraient progressivement enlevées au fur et à mesure de l'achèvement des travaux dans chaque région. Après excavation des sédiments, la contamination résiduelle dans les sédiments restants serait traitée au moyen de techniques de dépollution biologique. Les matériaux excavés seraient traités par désorption thermique à haute température dans un certain nombre d'installations qui seraient construites à cet effet. Les sédiments traités seraient mélangés avec des sédiments infralittoraux enlevés par dragage et replacés dans les zones excavées. Les marais salés seraient remis en végétation après dépollution biologique. L'Arabie saoudite affirme qu'elle examinera et modifiera le programme de restauration au fur et à mesure qu'elle disposera de données provenant de ses études de surveillance et d'évaluation.

180. L'Iraq affirme que la restauration proposée aurait des «incidences préjudiciables de grande ampleur sur l'environnement» et soutient que l'Arabie saoudite n'a pas évalué ces incidences. Il fait également valoir que la désorption thermique à haute température n'est pas une technique adaptée à la remise en état des sédiments côtiers contaminés par le pétrole.

181. Le programme de remise en état proposé par l'Arabie saoudite inspire une certaine préoccupation au Comité. L'excavation de grande ampleur proposée risque d'endommager sensiblement l'environnement de zones qui ont déjà commencé à se régénérer naturellement ainsi que d'autres zones sensibles où elle risque de faire plus de mal que de bien. De plus, les importants travaux d'infrastructure entraînés par cette excavation, tels que la construction puis la démolition de nombreuses digues de mer, levées de terre et voies d'accès pour le transport des déblais, pourraient avoir d'importants effets néfastes sur l'environnement côtier et marin. Le Comité pense également que l'élimination des déblais et le remblayage des sites excavés n'ont pas fait l'objet d'un examen adéquat.

182. Le Comité ne pense pas que le traitement des matériaux contaminés par le pétrole par désorption thermique en haute température soit justifié en l'espèce. Les informations fournies ne justifient pas l'utilisation de la désorption thermique à haute température, de préférence à d'autres techniques d'élimination, telles que la mise en décharge qui constitue une pratique de gestion des déchets acceptée dans le monde entier et qui est habituellement utilisée pour éliminer les matériaux contaminés par des hydrocarbures.

183. Le Comité a évalué un programme de remise en état modifié qui s'attaquera aux obstacles à la régénération écologique et accélérera la régénération naturelle sans risques inacceptables d'incidences néfastes sur l'environnement. Le programme modifié est détaillé à l'annexe VI.

184. Sous réserve des modifications indiquées à l'annexe VI, le Comité estime que les mesures de remise en état proposées par l'Arabie saoudite sont raisonnablement nécessaires pour nettoyer l'environnement et le remettre en état, au sens de l'alinéa *b* du paragraphe 35 de la décision 7 du Conseil d'administration.

185. Les dépenses au titre du projet de programme de remise en état ont été ajustées pour tenir compte des modifications apportées à l'annexe VI, à savoir:

- a) Réduction de la superficie totale et du volume total de matériaux à dépolluer;
- b) Préférence accordée à des méthodes de traitement *in situ*;
- c) Suppression du traitement par désorption thermique à haute température des matériaux excavés;
- d) Mise en décharge des matériaux excavés.

186. L'indemnité recommandée comprend une somme destinée au suivi à long terme des activités de remise en état. Le Comité juge approprié d'intégrer un suivi continu dans la conception et la mise en œuvre du programme de remise en état. Cela permettra de rendre ce dernier plus adaptable et mieux à même de tenir compte de nouvelles informations.

187. Le Comité recommande donc d'allouer une indemnité de USD 463 319 284 au titre de cette réclamation.

188. Pour les raisons exposées au paragraphe 196, la date de la perte aux fins du calcul des intérêts sur le montant recommandé n'est pas précisée.

189. Le Comité n'a pas examiné la question de l'indemnisation pour perte de jouissance des ressources côtières. Elle sera examinée le cas échéant dans le cadre de la réclamation n° 5000463 qui fera partie de la cinquième tranche des réclamations «F4».

B. Réclamation n° 5000360 – Suivi des activités de remise en état du littoral

190. L'Arabie saoudite demande une indemnité de USD 20 602 177 au titre d'un projet destiné à évaluer l'efficacité des mesures de nettoyage et de remise en état des zones côtières polluées par les hydrocarbures du fait de l'invasion et de l'occupation du Koweït par l'Iraq et à déterminer si d'autres mesures de remise en état sont nécessaires. Cette somme est supérieure au montant initialement réclamé, l'Arabie saoudite ayant demandé une modification de celui-ci pour tenir compte de données nouvelles obtenues grâce à ses projets de surveillance et d'évaluation¹⁷.

191. Comme indiqué au paragraphe 186, le Comité a tenu compte des frais de suivi à long terme des activités de remise en état dans l'indemnité qu'il recommande d'allouer au titre de la réclamation n° 5000451.

192. En conséquence, le Comité recommande de n'allouer aucune indemnité au titre de cette réclamation.

Tableau 4. Résumé des indemnités recommandées pour les réclamations présentées par l'Arabie saoudite

<u>N° de la réclamation</u>	<u>Objet</u>	<u>Montant réclamé (USD)</u>	<u>Montant recommandé (USD)</u>
5000451	Dommages aux ressources côtières	4 748 292 230	463 319 284
5000360	Suivi des activités de remise en état du littoral	20 602 177	Néant
<u>Total</u>		<u>4 768 894 407</u>	<u>463 319 284</u>

VII. QUESTIONS CONNEXES

A. Taux de change

193. La Commission verse les indemnités en dollars des États-Unis. Certains éléments des réclamations ont été présentés en dollars après conversion. Comme les autres comités de commissaires, le Comité a appliqué le taux de change publié dans le *Bulletin mensuel de statistique* de l'ONU.

194. Pour la réclamation n° 5000452, le Comité a appliqué les taux de change mensuels publiés dans le *Bulletin mensuel de statistique* de l'ONU pour les mois au cours desquels les pertes avaient été subies.

B. Intérêts

195. Aux termes de la décision 16 du Conseil d'administration (S/AC.26/1992/16), «il sera alloué des intérêts aux requérants dont la réclamation aura été acceptée à partir de la date à laquelle la perte leur aura été infligée jusqu'à la date du paiement, à un taux suffisant pour compenser la perte découlant pour eux de l'impossibilité de faire usage pendant l'intervalle du principal de l'indemnité octroyée». Cette décision prévoit aussi que le Conseil d'administration examinera, le moment venu, les méthodes de calcul et de paiement des intérêts, et que ceux-ci seront payés après les montants alloués au titre du principal. Par conséquent, le Comité doit fixer, le cas échéant, la date à partir de laquelle les intérêts commenceront à courir.

196. La majorité des réclamations de la troisième tranche au titre de la remise en état présentées l'ont été pour des dépenses qui n'ont pas encore été engagées. Dans ce cas, il n'y a aucun intérêt à payer et, en conséquence, aucune date de perte n'a été signalée. En ce qui concerne les activités de remise en état achevées, le Comité a retenu comme date de la perte pour chaque réclamation le milieu approximatif de la période au cours de laquelle les dépenses ont été engagées.

VIII. RÉSUMÉ DES RECOMMANDATIONS

197. Compte tenu de ce qui précède, le Comité recommande de verser les indemnités indiquées dans le tableau 5 pour la troisième tranche de réclamations de la catégorie «F4».

Tableau 5. Résumé des indemnités recommandées pour la troisième tranche de réclamations «F4»

<u>Pays</u>	<u>N° de la réclamation</u>	<u>Montant réclamé (USD)</u>	<u>Montant recommandé (USD)</u>
Koweït	5000256	185 167 546	41 531 463
	5000450	5 050 105 158	643 814 034
	5000452	52 471	36 230
Koweït total partiel		5 235 325 175	685 381 727
Arabie saoudite	5000451	4 748 292 230	463 319 284
	5000360	20 602 177	Néant
Arabie saoudite total partiel		4 768 894 407	463 319 284
<u>Total</u>		<u>10 004 219 582</u>	<u>1 148 701 011</u>

Genève, le 11 juillet 2003

(*Signé*) Thomas A. Mensah
Président

(*Signé*) José R. Allen
Commissaire

(*Signé*) Peter H. Sand
Commissaire

Notes

¹ Voir le paragraphe 29 du document intitulé «Rapport et recommandations du Comité de commissaires concernant la première tranche de réclamations de la catégorie “F4”» (S/AC.26/2001/16) (le «premier rapport “F4”»). Dans ce rapport, le Comité a recommandé d'accorder des indemnités pour des projets de surveillance et d'évaluation visant à déterminer et évaluer les dommages ou les pertes subis du fait de l'invasion et de l'occupation du Koweït par l'Iraq. Certains de ces projets avaient pour but de recueillir des données scientifiques et techniques sur la nature et l'ampleur des dommages à l'environnement et sur les mesures de remise en état possibles, afin de faciliter l'examen des réclamations principales. Les données rassemblées grâce aux projets de surveillance et d'évaluation concernant les réclamations suivantes ont été transmises à l'Iraq: réclamations n°s 5000374, 5000375, 5000376, 5000433, 5000434, 5000435, 5000409, 5000359, 5000363, 5000411.

² «Rapport présenté par le Secrétaire général en application du paragraphe 19 de la résolution 687 (1991) du Conseil de sécurité» (S/22559, par. 20).

³ «Rapport et recommandations du Comité de commissaires concernant la deuxième tranche de réclamations de la catégorie “F4”» (S/AC.26/2002/26), (le «deuxième rapport “F4”»), par. 22.

⁴ Par. 39.

⁵ Ibid.

⁶ Deuxième rapport «F4», par. 25.

⁷ Premier rapport «F4», par. 33 et 34, et deuxième rapport «F4», par. 40.

⁸ Deuxième rapport «F4», par. 100 et 101.

⁹ Deuxième rapport «F4», par. 94.

¹⁰ Le montant réclamé a été relevé sur la base de données recueillies grâce à des projets de surveillance et d'évaluation financés au moyen d'indemnités accordées dans la première tranche «F4» pour les réclamations n°s 5000374, 5000375 et 5000376 (voir le tableau 7 du premier rapport «F4»).

¹¹ La diminution des dépenses dont le Koweït demande le remboursement provient principalement de sa décision de recouvrir à des techniques de remise en état moins coûteuses dans les zones polluées par le béton de goudron et les zones à remettre en végétation. Cette décision a été motivée par les données fournies par les projets de surveillance et d'évaluation qui étaient financés au moyen des indemnités accordées au titre de la première tranche de réclamation «F4» pour les réclamations n°s 5000433 et 5000434 (voir le tableau 7 du premier rapport «F4»).

¹² Comme indiqué au paragraphe 3, une partie de la réclamation n° 5000451, relative aux mesures à prendre pour éliminer le pétrole déposé sur les fonds marins, a été transférée à la quatrième tranche «F4».

¹³ La diminution des dépenses dont l'Arabie saoudite demande le remboursement s'explique principalement par la réduction de l'estimation du volume de sédiments contaminés à excaver et à traiter au moyen du procédé de désorption thermique à haute température. Cette réduction découle principalement des données recueillies dans le cadre du programme de surveillance et d'évaluation financé par l'indemnité accordée au titre de la réclamation n° 5000409 (le «relevé du littoral»: voir le tableau 9 du premier rapport «F4») ainsi que des modifications au programme proposé de remise en état. Les informations correspondantes ont été obtenues grâce aux projets de surveillance et d'évaluation financés au moyen des indemnités accordées au titre de la première tranche de réclamations «F4» pour les réclamations n°s 5000359, 5000363, 5000409 et 5000411 (voir le tableau 9 du premier rapport «F4»).

¹⁴ L'étude du littoral financée par l'indemnité accordée au titre de la réclamation n° 5000409.

¹⁵ Voir également le paragraphe 98 du deuxième rapport «F4».

¹⁶ Voir le paragraphe 548 du premier rapport «F4». Comme le Comité l'avait noté, il ressort clairement des ouvrages scientifiques que des quantités particulièrement importantes de pétrole ont pénétré dans le milieu marin et côtier de l'Arabie saoudite en conséquence de l'invasion et de l'occupation du Koweït par l'Iraq.

¹⁷ L'augmentation des coûts dont le remboursement est demandé provient de modifications apportées aux méthodes proposées de surveillance de la remise en état, sur la base d'informations provenant du programme de surveillance et d'évaluation financé par l'indemnité accordée au titre de la réclamation n° 5000409 (voir le tableau 9 du premier rapport «F4»).

ANNEXES TECHNIQUES DU RAPPORT SUR LA TROISIÈME TRANCHE DE RÉCLAMATIONS «F4»

Introduction

1. Lors de l'examen des mesures de remise en état proposées par les requérants, le Comité a estimé qu'en apportant des modifications à la conception, à l'organisation, à la nature et à l'ampleur des activités à entreprendre, on en optimiserait l'avantage écologique net et en réduirait partiellement le coût. Les grandes lignes et les objectifs de ces modifications ont été indiqués dans les parties du rapport traitant des réclamations correspondantes. Dans certains cas, le Comité juge utile de préciser les aspects techniques de ces modifications. Comme noté au paragraphe 57 du rapport, les différentes modifications qui sont suggérées sont indiquées dans les annexes respectives.

2. Le Comité reconnaît que, lorsqu'ils exécuteront les activités de remise en état, les requérants pourront vouloir apporter d'autres modifications tenant compte de tout élément nouveau ou de l'évolution de l'état de l'environnement. À cet égard, il convient de souligner que les conclusions du Comité au sujet des mesures de remise en état proposées et ses suggestions concernant les modifications qui pourraient être apportées reposent sur les informations dont il disposait au sujet de l'état de l'environnement en Arabie saoudite et au Koweït avant mars 2003.

3. Ainsi qu'il est noté au paragraphe 50 du rapport, les mesures de remise en état doivent être appliquées avec une extrême prudence car il est impératif d'éviter que ces interventions n'aient des retombées néfastes sur l'environnement. Il faudra pour cela procéder avec souplesse et en tenant compte des conditions propres à chaque site: l'éventail des techniques de remise en état tiendra compte de la grande diversité des habitats, des niveaux de contamination et des conditions écologiques.

4. Le Comité a étudié les modifications à apporter aux programmes de remise en état proposés par les requérants en gardant à l'esprit les principes ci-après:

- a) Les méthodes ou techniques de remise en état qui comportent des risques inacceptables pour l'environnement devront être évitées;
- b) Les activités de remise en état ne devront être entreprises que si elles ont des chances d'avoir davantage d'effets positifs que d'effets négatifs;
- c) Les techniques de remise en état qui sont de nature à faciliter les processus de régénération naturelle seront privilégiées et les mesures de remise en état actives devront faire fond sur la régénération naturelle qui est déjà intervenue et renforcer celle-ci;
- d) La remise en état devrait s'appuyer sur des technologies et techniques éprouvées plutôt que sur des méthodes expérimentales;
- e) Il faudra surveiller l'efficacité des mesures de remise en état afin de s'assurer que les objectifs des interventions soient bien atteints. Les programmes de remise en état devraient être suffisamment souples et capables d'intégrer toute nouvelle information que pourrait livrer cette surveillance;

f) Lorsque plus d'une méthode ou technique de remise en état est capable d'atteindre l'objectif recherché, on choisira la solution présentant le meilleur rapport coût-avantages;

g) Les décisions en matière de remise en état devraient tenir compte aussi bien des effets à court terme que des effets à long terme des interventions ainsi que de leurs retombées transfrontières.

Annexe I

MODIFICATIONS PROPOSÉES AU PROGRAMME DE REMISE
EN ÉTAT – RÉCLAMATION N° 5000256

KOWEÏT – DOMMAGES AUX EAUX SOUTERRAINES (par. 63 à 83)

1. Le Koweït propose d'extraire 255,5 millions de m³ d'eaux souterraines contaminées sur une période de 40 ans et de traiter celles-ci par coagulation-flocculation, clarification par gravité, charbon actif granulé, ozonation, ultrafiltration et osmose inverse. Les eaux traitées seraient réinjectées dans les aquifères par des puits et la zone vadose serait lessivée afin d'éliminer tout contaminant qui pourrait y subsister. Les modifications qui sont indiquées dans la présente annexe, qui concernent spécialement le programme de remise en état dans les zones d'eau douce de Raudhatain dans le sud et de Umm Al-Aish dans le nord, portent sur l'extraction d'un plus petit volume d'eaux souterraines dont on estime qu'elles sont probablement contaminées. Ainsi modifiées, les activités de remise en état seraient menées à terme bien plus rapidement grâce à des méthodes plus souples et moins coûteuses de traitement des eaux souterraines.

2. La remise en état sera envisagée pour les panaches d'eaux contaminées dans le périmètre des gisements d'eau douce de Umm Al-Aish et de Raudhatain, où les concentrations de solides dissous totaux sont inférieures à 2 000 parties par million. Dans ce périmètre, les lentilles d'eau douce contaminées d'une épaisseur supérieure à la tranche 10-15 m seront traitées par extraction des eaux contaminées. Les lentilles plus fines seront livrées à la régénération naturelle afin d'éviter le risque d'intrusion d'eaux saumâtres en cas d'extraction des eaux souterraines contaminées.

3. Pour éviter l'intrusion d'eaux saumâtres, on pourrait extraire progressivement un total de 5,5 millions de m³ à Umm Al-Aish et de 9,5 millions de m³ à Raudhatain sur une période de 12 à 15 ans au moyen d'environ 38 puits d'extraction dans le premier cas comme dans le second. L'extraction des panaches dont il est établi qu'ils sont contaminés doit commencer immédiatement, l'extraction devant se poursuivre au fur et à mesure que de nouveaux panaches sont découverts.

4. Chaque puits d'extraction (ou groupe de puits rapprochés) doit être équipé d'un générateur diesel qui en alimente la pompe. L'utilisation de générateurs, qui est moins coûteuse que le raccordement au réseau de chaque puits d'extraction, autorisera également plus de souplesse dans les opérations car le matériel peut être déplacé facilement d'une zone à l'autre à mesure que de nouveaux puits sont mis en service.

5. Les bassins d'évaporation doivent être utilisés au tout premier stade de l'élimination des eaux souterraines contaminées. Plusieurs puits d'extraction et un ou plusieurs bassins d'évaporation peuvent être construits rapidement pour commencer la remise en état. L'efficacité des bassins d'évaporation pour ce qui est d'éliminer les eaux souterraines contaminées ne dépend pas de la nature des contaminants présents. Une fois les panaches décelés et l'extraction entamée, on peut construire les bassins d'évaporation nécessaires pour accueillir les volumes d'eaux souterraines pompées.

6. Des cellules carrées de 200 m de côté et de 2 m de profondeur devront être construites. En utilisant une série de cellules contiguës, on pourra jouer sur la dimension des bassins pour tenir compte de l'installation des nouveaux puits d'extraction. Ainsi, il sera possible de drainer les cellules individuellement dans l'hypothèse d'une recherche de fuite. Les bassins seront revêtus d'une pellicule en polyéthylène haute densité de 1,5 mm d'épaisseur. On intercalera un coussin en matériau géotextile afin d'empêcher l'abrasion ou le percement par les sols sous-jacents. Il est conseillé de prévoir au moins deux bassins dans chaque champ d'eau douce afin de réduire au minimum la tuyauterie nécessaire entre les puits et les bassins.

7. Les boues provenant du dépôt, dans les bassins, des solides dissous totaux et des particules portées par le vent devront être périodiquement enlevées des bassins d'évaporation lors des opérations. Une fois séchées, ces boues devront être mises en décharge. En fin de parcours, les bassins seront étanchéisés: on enlèvera le revêtement et le coussin géotextile des bermes et remblaiera les bassins avec de la terre propre. Le revêtement tapissant les bassins peut être laissé en place. Aucun matériau dangereux ni solide dissous total ne devra subsister après étanchéisation des bassins.

8. Une fois les différents contaminants présents dans les eaux souterraines identifiés et les études de faisabilité concernant d'autres méthodes de traitement possibles terminées, il serait peut-être plus avantageux de traiter les eaux souterraines contaminées en vue de leur réutilisation plutôt que de les évacuer dans des bassins d'évaporation. On pourrait peut-être aussi envisager d'autres méthodes d'élimination telles que l'injection en puits profond des eaux contaminées avec les saumures de la production pétrolière. Toute modification des mesures de remise en état doit s'appuyer sur les conclusions d'un examen comparatif de l'ensemble des avantages et des coûts du traitement des eaux souterraines contaminées en vue de leur réutilisation par opposition à leur évacuation.

9. L'extraction de 15 millions de m³ d'eaux souterraines contaminées sur une période de 12 à 15 ans réduira le volume de l'eau douce présente à Umm Al-Aish et Raudhatain. Certes, la réalimentation naturelle par les précipitations viendra à terme compenser les extractions, mais ce processus pourrait prendre des années. Par conséquent, pour que les gisements d'eau douce puisse se reconstituer, il faudra prévoir une recharge en eau potable dans les grandes zones où a lieu l'extraction. À terme, le volume de la recharge devra être égal au volume de l'extraction.

10. La construction des puits de recharge devra intervenir plusieurs années après le début des opérations d'extraction des eaux souterraines, et ce pour deux raisons: les premières zones d'extraction du panache seront ainsi prêtes à être réalimentées, et on disposera de suffisamment de temps pour voir s'il y a lieu ou non de traiter les eaux extraites de façon à les rendre potables et les réinjecter dans les aquifères.

11. Pour réalimenter les aquifères en eau potable, il suffira de mettre en place huit puits de recharge à Raudhatain et quatre à Umm Al-Aish. Les puits, de 20 cm de diamètre chacun, seront garnis d'un tubage en acier inoxydable. Pour permettre la recharge des trois couches d'aquifère qui contiennent de l'eau douce, la profondeur des puits se situera autour de 70 m à Raudhatain et de 61 m à Umm Al-Aish. Dans chaque zone, les puits seraient raccordés à une cuve de 200 m³ et les puits de recharge seraient alimentés par gravité depuis cette cuve. Il faudra prévoir l'entretien annuel de chaque puits et l'énergie nécessaire pour actionner les pompes qui distribuent l'eau potable aux cuves de stockage.

12. Comme indiqué au paragraphe 8 de la présente annexe, l'eau potable de réalimentation pourrait être issue du traitement des eaux souterraines contaminées. Autrement, on pourrait acheter cette eau potable auprès des usines de dessalement, ou alors l'obtenir à proximité des deux localités en dessalant les eaux souterraines saumâtres par osmose inverse. Une usine à cet effet, d'une capacité d'environ 3 800 m³ par jour, pourrait être construite près de Umm Al-Aish et Raudhatain. L'eau potable ainsi produite pourrait être amenée par conduite vers les cuves de 200 m³ desservant les puits de recharge. Deux puits d'alimentation pourraient être mis en place à une distance de 1,5 km de l'usine de l'osmose inverse pour acheminer les eaux souterraines saumâtres destinées à être traitées. En outre, cette usine produirait un flux résiduel de saumure concentrée qui pourrait être évacué dans un puits d'injection profond atteignant les eaux souterraines salines, à distance des aquifères d'eau douce.

13. Il faudra surveiller constamment la progression des mesures de remise en état évoquées aux paragraphes 2 et 3 de la présente annexe, et observer l'état des panaches de contaminants dans les eaux de surface destinées à être assainies par régénération naturelle. Cette surveillance viendra s'ajouter aux activités menées dans le cadre des projets de surveillance et d'évaluation financés par les indemnités versées au titre des réclamations de la première tranche «F4» (réclamations n^os 5000374, 5000375 et 5000376).

Annexe II

MODIFICATIONS PROPOSÉES AU PROGRAMME DE REMISE
EN ÉTAT – RÉCLAMATION N° 5000450

KOWEÏT – REMISE EN ÉTAT DES ZONES ENDOMMAGÉES PAR DES
FORTIFICATIONS MILITAIRES (par. 92 à 105)

1. Le Koweït propose d'appliquer une couche de graviers de 2,5 cm d'épaisseur sur le sol perturbé afin de stabiliser les 6,25 km² de désert endommagés par la construction de fortifications et les travaux de nivellement. La stabilisation par les graviers est une technique de remise en état éprouvée qui convient aux sols présentant une croûte imperméable et de faibles concentrations de sables boulants au vent des zones à traiter.
2. La stabilisation par graviers est une méthode adaptée aux sites situés dans des zones aux conditions pédologiques particulières: pavements désertiques et sites compactés qui offrent une moindre capacité de régénération naturelle, généralement dans les zones relevant des cinq types de sols du Koweït, à savoir les calcigypsisols, les haplocalcisisols, les pétrogypsisols, les torriipsamments et les pétrocalcisisols.
3. On pourra exécuter un programme de stabilisation par graviers moins ambitieux plus rapidement, c'est-à-dire en 635 semaines-équipe au lieu des 1 040 semaines-équipe que suggère le Koweït.
4. La stabilisation par les graviers peut favoriser la remise en végétation de ces zones, mais le rétablissement complet des fonctions écologiques ne pourra avoir lieu sans qu'il soit mis un frein à l'utilisation abusive des terres. Il faudra en particulier prendre des mesures pour protéger les sites du surpâturage et des déplacements des véhicules tout-terrain.

Annexe III

MODIFICATIONS PROPOSÉES AU PROGRAMME DE REMISE EN ÉTAT –
RÉCLAMATION N° 5000450

KOWEÏT – REMISE EN ÉTAT DES BASSINS CREUSÉS À PROXIMITÉ DES TÊTES
DE PUITS ET DE LEURS ENVIRONS (par. 106 à 119)

1. Le Koweït propose de remédier à la pollution par les hydrocarbures dans 163 bassins d'extinction creusés à proximité des têtes de puits par l'extraction des sols contaminés et leur traitement par désorption thermique à haute température, remblayage des excavations par le sol traité et stabilisation de la surface des bassins remblayés par une couche de graviers de 2,5 cm d'épaisseur.
2. L'approche la moins coûteuse consisterait en un programme combinant excavation et mise en décharge hors site dans le cas de certains bassins et, dans le cas d'autres bassins, simple étanchéisation. En procédant ainsi, on a par ailleurs plus de chances de protéger la santé des habitants et de rétablir les fonctions écologiques des sites.
3. S'agissant de la remise en état, les bassins se divisent en deux catégories. La première comprend 19 bassins situés directement au-dessus des aquifères d'eau douce dans les champs pétroliers du nord du Koweït, la seconde, tous les autres bassins dont il est fait état dans la réclamation. Dans l'un et l'autre cas, des examens complémentaires devront être effectués et les mesures de remise en état nécessaires devront être appliquées afin d'éliminer tout risque pour les aquifères ou d'autres milieux.
4. En ce qui concerne les 19 bassins qui posent des risques directs pour les aquifères d'eau douce, la technique de remise en état qui convient est celle de l'extraction et de la mise en décharge. Pour empêcher la fuite de contaminants depuis les bassins jusqu'aux eaux souterraines, la mise en décharge doit s'accompagner d'un assainissement des bassins, ce qui suppose l'enlèvement de tous les sols contaminés se trouvant à l'intérieur des bassins ou dans les bermes qui les entourent. Les excavations sont ensuite colmatées par du matériau propre stabilisé par une couche de graviers de 2,5 cm d'épaisseur afin d'empêcher l'érosion éolienne et favoriser la remise en végétation. Le matériau de remplissage des bassins peut provenir du creusement de la décharge ou de sources locales.
5. Ces bassins peuvent se prêter à l'assainissement (à savoir qu'il faudra les creuser jusqu'à ce qu'aucune contamination pétrolière ne soit visible puis les remblayer avec de la terre propre). Le volume total du matériau d'excavation de ces 19 bassins serait d'environ 70 000 m³, ce qui exigerait un terrain de décharge carré d'une centaine de mètres de côté et d'une dizaine de mètres de profondeur. La décharge pourrait être aménagée de manière telle qu'une fois scellée, elle serait entièrement en sous-sol et imperceptible.
6. Lorsque les décharges sont convenablement scellées, le risque d'infiltration d'hydrocarbures dans les eaux sous-jacentes est infime. La mise en place d'un revêtement de fond et d'un couvercle appropriés empêchera donc la migration des contaminants dans les eaux sous-jacentes, d'autant que la pluviométrie est faible dans la zone. À titre de précaution supplémentaire, il serait souhaitable d'implanter la décharge à l'intérieur de la zone clôturée du

champ pétrolier afin de la placer sous la juridiction du site. En outre, toutes les installations de décharge aménagées dans le périmètre des champs pétroliers du nord du pays devront se situer hors des zones d'infiltration des aquifères d'eau douce sous-jacentes.

7. En ce qui concerne tous les autres bassins de tête de puits du Koweït, l'étanchéisation est la technique voulue pour réduire au minimum les risques pour la santé et l'environnement et rétablir les fonctions écologiques. Cette technique suppose un nivellation des bassins contaminés, lesquels sont ensuite recouverts d'un matériau technique peu perméable ou d'une géomembrane afin de limiter l'infiltration des eaux de pluie, et donc le risque de migration des contaminants restants dans les bassins. La zone touchée devra être pentue afin d'empêcher la stagnation des eaux de pluie sur le couvercle et les écoulements depuis les zones contiguës. Enfin, le couvercle devra être stabilisé à l'aide d'une couche de graviers de 2,5 cm d'épaisseur afin de limiter l'érosion éolienne et favoriser la remise en végétation. En éliminant les voies d'exposition, le bassin ainsi scellé isolera les contaminants qui pourraient subsister dans le remblai.

Annexe IV

MODIFICATIONS PROPOSÉES AU PROGRAMME DE REMISE
EN ÉTAT – RÉCLAMATION N° 5000450

KOWEÏT – REMISE EN ÉTAT DES ZONES ENDOMMAGÉES
PAR DU BÉTON DE GOUDRON (par. 120 à 132)

1. Le Koweït propose de remédier à la contamination au béton de goudron d'une zone de 271,5 km² par extraction manuelle de la couche de béton de goudron et stabilisation des zones excavées à l'aide d'une couche de graviers de 2,5 cm d'épaisseur; traitement des sols contaminés par désorption thermique à haute température; et élimination du matériau traité dans des carrières et puits de «gatch». Les modifications indiquées dans la présente annexe, qui tablent sur la régénération naturelle qui a déjà eu lieu, partent du principe selon lequel on procédera à une fragmentation sur place du béton de goudron suivie de l'application d'amendements organiques sur les zones traitées.

2. Un programme de remise en état qui consiste à laisser le béton de goudron sur place après l'avoir manipulé pour renforcer les processus de régénération naturelle a plus de chances de se solder par une régénération efficace qu'un programme qui suppose une excavation physique. Bien plus, l'excavation du béton de goudron pourrait réduire les chances de succès de toute tentative de remise en végétation. La fragmentation manuelle sur place du béton de goudron accélérera la fragmentation naturelle en cours tout en réduisant au minimum les atteintes à la végétation et aux sols existants.

3. La fragmentation manuelle du béton de goudron ne devrait exiger aucun matériel ni procédé spécialisés. Le matériau serait brisé par des ouvriers à l'aide de pelles et de pioches, puis laissé sur place.

4. L'application d'amendements organiques appropriés au béton de goudron fragmenté fournirait des éléments nutritifs supplémentaires et accélérerait le processus de régénération. La matière organique à appliquer devra être faible en nutriments disponibles et lente à se décomposer. Ses sources sont notamment les suivantes: paille de blé ou d'orge, écorces ou copeaux, biosolides entièrement décomposés, résidus de grignons d'olive ou autre matière organique disponible. Ce type de matière organique convient davantage à l'amélioration des caractéristiques physiques des sols car la concentration élevée en sources de nutriments encouragerait la croissance des espèces adventices envahissantes.

5. L'adjonction de matières à décomposition lente de ce type peut accélérer le démarrage de processus pédologiques plus complets car elle améliore les conditions physiques des sols, stimule l'activité microbienne et régule les quantités d'azote disponibles. Il faudra toutefois mettre à l'essai différents amendements afin de définir la substance la plus efficace pour le traitement du béton de goudron et préciser les quantités et la période d'applications appropriées.

6. Les amendements organiques des sols présentent d'autres avantages: ils fournissent des abris et des matériaux de construction à des invertébrés qui, tels les termites, produisent dans ces environnements des structures de surface qui finissent par ensevelir progressivement les pierres, graviers et dépôts solides, y compris les fragments de béton de goudron. La matière organique

sera utilisée aussi par plusieurs autres décomposeurs invertébrés, ce qui aura pour effet indirect de stimuler leurs prédateurs, particulièrement les fourmis, dont les activités sont tout aussi bénéfiques pour les sols. Ces organismes sont capables d'utiliser des résidus organiques de peu de qualité qu'ils fragmentent et digèrent en partie.

7. La fragmentation du béton de goudron et l'adjonction d'amendements seront bénéfiques dans toute la superficie touchée. Même lorsque le béton est déjà en cours de fragmentation, une rupture supplémentaire de sa surface ne peut qu'accélérer le processus de régénération de l'écosystème. Serait exclue de ce programme la seule zone située dans le voisinage immédiat de la clôture du champ pétrolier de Burgan (d'une superficie d'environ 71 km²), où le béton de goudron a déjà été entièrement fragmenté par le bétail au pâturage. Cette zone ne bénéficierait de l'adjonction d'amendements que si elle était convenablement clôturée afin d'éviter le piétinement du bétail pendant la période de régénération.

8. Sous l'angle physique et biologique, la fragmentation du béton de goudron présente de multiples avantages qui renforcent le processus de régénération de l'environnement. Sur tous les sites, le béton de goudron fragmenté favorisera la reprise de la végétation car il servira de piège à semences et à matière organique tout en accumulant l'humidité.

9. Le renforcement de la régénération naturelle par fragmentation manuelle du béton de goudron exigera deux importantes mesures d'appui: tout d'abord, il faudra s'assurer que le site ne contient aucune munition non explosée afin de protéger les ouvriers pendant les opérations de fragmentation; ensuite, des mesures de sécurité supplémentaires devront être prévues dans les zones placées sous le contrôle de la Kuwait Oil Company en raison du nombre accru d'ouvriers qui seront employés à la fragmentation du béton de goudron.

10. Un plan de surveillance à long terme des activités de remise en état prévoyant la collecte des données avant, pendant et après l'application des mesures correctives devra être soigneusement incorporé dans le programme d'intervention. Tout au long du projet, les activités de remise en état devront être adaptées aux données et aux résultats d'analyse que livrera la surveillance. On aura ainsi la possibilité de mettre en évidence les effets néfastes éventuels des activités de remise en état et d'intervenir en conséquence, mais aussi d'identifier les méthodes qui auront donné de bons résultats.

Annexe V

MODIFICATIONS PROPOSÉES AU PROGRAMME DE REMISE
EN ÉTAT – RÉCLAMATION N° 5000450

KOWEÏT – REMISE EN VÉGÉTATION DES ÉCOSYSTÈMES TERRESTRES
ENDOMMAGÉS (par. 133 à 152)

1. Le Koweït propose de remettre en végétation des zones couvrant environ 3 500 km² de son territoire qui ont été endommagées par les fortifications militaires, champs de mines, traces de véhicules, bermes et murets de sable au moyen de rideaux-abri et d'îlots de reverdissement mis en place à cet effet. Les zones concernées se prêtent à la remise en végétation moyennant certaines améliorations qui devraient contribuer au succès du programme de remise en végétation et réduire les coûts de la création de rideaux-abri et d'îlots de reverdissement.

2. On s'en remettra autant que possible à la repousse naturelle dans les îlots de reverdissement. La transplantation de jeunes pousses et l'ensemencement, associés à l'irrigation et à l'application d'amendements, ne seront nécessaires que sur 15 à 30 % de chaque îlot (6 km²). Trente pour cent de la remise en végétation se justifie dans les zones de dunes de sable actives et de «gatch», dans lesquelles les processus de régénération naturelle sont beaucoup plus lents qu'ailleurs. Un quart environ des îlots de reverdissement semblent se trouver dans de telles zones. Pour les îlots restants, 15 % de remise en végétation suffiront. L'intégration de quelques zones plantées dans les îlots de reverdissement est nécessaire pour enrichir la diversité biologique au-delà de ce qu'autoriseraient les simples processus de réensemencement naturel.

3. Pour que la remise en végétation soit efficace, il faut protéger les zones concernées du surpâturage et du passage des véhicules tout-terrain. L'érection de clôtures autour des îlots de reverdissement permettra aux biotes de ces zones de se développer dans les conditions pédologiques et climatiques existantes.

4. La replantation active ne se justifie que sur une partie relativement minime de la zone des îlots de reverdissement, mais les amendements organiques seraient bénéfiques à la totalité de la zone protégée des 6 km². La matière organique appropriée devra être faible en nutriments disponibles et lente à se décomposer. Ce type de matière organique est essentiel à l'amélioration des caractéristiques physiques des sols car la concentration élevée en sources de nutriments encouragerait la croissance des espèces adventices envahissantes.

5. Les sources de ces matières organiques sont notamment les suivantes: paille de blé ou d'orge, écorces ou copeaux, biosolides entièrement décomposés, résidus de grignons d'olive ou autre matière organique disponible. L'adjonction de matières à décomposition lente de ce type (c'est-à-dire de matières dont le rapport du carbone à l'azote est élevé) peut accélérer le démarrage de processus pédologiques plus complets car elle améliore les conditions physiques des sols, stimule l'activité microbienne et régule les quantités d'azote disponibles.

6. L'amendement organique des sols présente d'autres avantages: il fournit des abris et des matériaux de construction à des invertébrés qui, tels les termites, produisent dans ces environnements des structures de surface qui finissent par ensevelir progressivement les pierres, graviers et dépôts solides, y compris les fragments de béton de goudron. La matière organique

sera utilisée aussi par plusieurs autres décomposeurs invertébrés, ce qui aura pour effet direct de stimuler leurs prédateurs, particulièrement les fourmis, dont les activités sont tout aussi bénéfiques pour les sols.

7. Il faudra mettre en place une installation locale capable de produire les grandes quantités de semences et de plants qu'exigera le programme. Comme le travail de remise en végétation porte principalement sur une grande variété d'espèces indigènes qui ne se prêtent pas nécessairement à la production à l'échelle de la serre, il serait utile d'établir un laboratoire de germination dans lequel seraient effectués en continu des essais et des évaluations de semences durant toute la durée du projet.

8. La sécheresse pouvant porter un coup fatal à la végétation, particulièrement dans les systèmes perturbés, dégradés ou en cours de rétablissement, il faudra prévoir un dispositif d'irrigation en cas de précipitations insuffisantes pour soutenir la reprise des nouvelles plantations. Plutôt que d'amener l'eau d'irrigation par camion, il serait plus rentable d'installer sur place un système d'adduction d'eau et d'arrosage au goutte-à-goutte pour chaque îlot de reverdissement. Il pourrait s'agir d'un puits et, au besoin, d'un système d'osmose inverse pour purifier les eaux saumâtres. L'herbe de ces zones proviendra très probablement de semences et l'humidité nécessaire à sa bonne croissance proviendrait des précipitations et de l'humidité résiduelle du système d'arrosage au goutte-à-goutte.

9. Plusieurs mesures d'entretien et de surveillance seront nécessaires au succès du programme de remise en végétation. L'efficacité des méthodes de production et de plantation, de la sélection des espèces, des amendements et du programme d'irrigation dépendra du soin avec lequel la surveillance sera conduite. Les résultats de cette dernière permettront de modifier le programme selon que de besoin afin de l'optimiser. Des équipes de surveillance composées de deux personnes, à savoir un écologue et un technicien, devront passer une demi-semaine par mois environ sur chaque îlot de reverdissement. Un renouvellement des plantations sera nécessaire aux fins d'entretien pour obtenir la variété et la densité d'espèces souhaitées. Le programme de replantation durera trois ans au rythme de 30 % de renouvellement des quantités initialement plantées chaque année, pour un renouvellement total de 90 % des plantations initiales.

10. Il ne sera pas nécessaire d'inoculer les plants ni d'appliquer de l'engrais. Les communautés d'organismes appropriés présentes dans les zones à remettre en état suffiront pour favoriser la remise en végétation. Si la terre qui est utilisée pour le développement des plants provient de sources locales, elle contiendra déjà les organismes nécessaires. L'adjonction d'engrais aux amendements organiques encouragerait la croissance d'espèces adventices envahissantes.

11. Les rideaux-abri, qui sont conçus pour piéger les sables mobiles en amont des îlots de reverdissement, font partie intégrante du programme de reverdissement. La proposition d'implanter un brise-vent biologique composé d'arbres et de clôtures se justifie moyennant quelques modifications:

- a) Premièrement, trois rangées d'arbres par rideau-abri suffiront;
- b) Deuxièmement, une clôture de retenue ne se justifiera que tant que les arbres n'auront pas entièrement pris racine, l'expérience ayant démontré que les plantations d'arbres

retiennent efficacement les sables mobiles. Si les sables abattent une clôture alors que l'implantation des arbres est encore précaire, il est plus avantageux de remplacer la clôture.

c) Enfin, la surveillance des rideaux-abri pourrait être associée à la surveillance des îlots de reverdissement. Comme indiqué au paragraphe 9 de la présente annexe, les équipes de surveillance devraient pouvoir suivre efficacement le déroulement du programme de mise en place de rideaux-abri dans le cadre de leur travail sur chaque îlot.

Annexe VI

MODIFICATIONS PROPOSÉES AU PROGRAMME DE REMISE
EN ÉTAT – RÉCLAMATION N° 5000451

ARABIE SAOUDITE – REMISE EN VÉGÉTATION DES ÉCOSYSTÈMES
TERRESTRES ENDOMMAGÉS (par. 169 à 189)

1. L'Arabie saoudite propose de remettre en état 20 zones situées sur son littoral, entre la frontière koweïtienne et Abu Ali, par excavation et enlèvement du matériau visiblement contaminé. Durant les travaux d'excavation, les marais salins et les zones couvrant et découvrant seraient isolés de la mer par la construction de digues et de levées de terre qui seraient enlevées à mesure que les travaux seraient achevés dans chaque zone. Après extraction, la contamination résiduaire des sédiments restants serait traitée par des techniques de dépollution biologique. Le matériau excavé serait traité par désorption thermique à haute température dans plusieurs installations qui seraient construites à cet effet. Les sédiments traités seraient mélangés à des sédiments infratidiaux enlevés par dragage puis remis en place dans les zones excavées. Les marais salins seraient remis en végétation après traitement biologique. L'Arabie saoudite indique qu'elle réexaminera et modifiera le programme de remise en état à mesure qu'elle disposera de renseignements supplémentaires provenant de ses études de surveillance et d'évaluation.

2. Il serait préférable de s'en tenir à la restauration naturelle dans les zones où la présence de pétrole n'empêche pas la régénération écologique ou lorsque la remise en état active risque d'avoir des retombées négatives avoisinant ou dépassant les avantages écologiques escomptés. Cela semble être particulièrement le cas dans les zones suivantes:

- a) Les habitats de sabkha, de marais, de zones couvrant et découvrant ou de littoral rocheux faiblement contaminés par le pétrole;
- b) Les zones dans lesquelles le pétrole résiduel n'a pas formé de barrière à la recolonisation et ne risque pas de le faire à l'avenir, généralement parce qu'il est présent en concentrations relativement faibles ou dans des profondeurs supérieures à celles dans lesquelles évoluent les crabes, mollusques et autres espèces de faune et de flore;
- c) Les marais salins dans lesquels la recolonisation naturelle par des espèces végétales de marais s'est produite ou est en cours.

3. La remise en état de ces zones serait contreproductive car elle risque d'inverser, du moins en partie, la régénération qui s'est déjà produite. En outre, la modification physique du littoral pourrait se solder par un ralentissement de sa restauration.

4. Dans les zones où la remise en état est jugée appropriée, on devrait s'en remettre davantage aux techniques *in situ* qui sont généralement appliquées par les experts de la dépollution des zones littorales polluées par les hydrocarbures. Il s'agit notamment des techniques suivantes:

- a) Travail du sol/broyage – Le pétrole de surface et le tapis algal sont brisés et le pétrole sous-jacent est mis au jour afin d'accélérer son altération sous l'effet des agents atmosphériques, des vagues et des marées ainsi que son élimination naturelle. On procède à un travail du sol et

à un raclage pour briser la couche sédimentaire contaminée par le pétrole. Un travail de creusage et de labourage permet de retourner ou de déplacer les sédiments et le tapis algal. Ces techniques conviennent particulièrement lorsqu'il s'agit de briser les couches superficielles ou quasi superficielles de pétrole et d'algues;

b) Déplacement des sédiments – Le matériau pollué est déplacé de la partie supérieure à la partie inférieure des plages afin d'accélérer l'altération naturelle du pétrole et son élimination. Dans la partie inférieure, l'action mécanique des vagues est plus forte et plus soutenue dans le temps. Sous l'effet des marées, les sédiments nettoyés regagnent à terme le contour topographique naturel. Cette technique correspondrait aux plages ouvertes dans lesquelles l'action des vagues est suffisante pour que les sédiments contaminés puissent être retravaillés mécaniquement;

c) Canalisation manuelle – On pratique à la binette dans les sédiments des marais salins des incisions afin d'allonger la durée de séjour des eaux de marée dans le voisinage («microcanalisation») et d'encourager les eaux de marée à pénétrer plus profond dans les sédiments;

d) Canalisation mécanique – Les sédiments sont enlevés afin de dégager les canaux obstrués par le pétrole ou comblés par les sédiments (sous l'effet de l'interruption du flux des marées), altérations qui modifient l'hydrologie locale. Le but de l'opération est de rétablir le flux des marées et, par conséquent, les caractéristiques hydrologiques de la zone touchée.

5. On envisagera la canalisation dans les zones supratidales dépourvues d'halophytes dans lesquelles le travail mécanique ou la rupture du tapis algal et des sédiments contaminés par le pétrole pourraient nécessiter au préalable une amélioration de la circulation de l'eau. Il arrive que la zone supratidale ne soit que faiblement contaminée par le pétrole et qu'elle soit dominée par un tapis algal épais qui constitue une barrière à la recolonisation. Dans d'autres cas, cette zone s'est développée pour devenir un lagon hypersalé. Une canalisation (manuelle ou mécanique) soignée contribuera à améliorer la circulation de l'eau, et donc à accélérer l'altération naturelle des sédiments contaminés et à ouvrir la voie à une recolonisation par les crabes ou d'autres espèces animales. Ce travail de canalisation nécessitera au préalable des études minutieuses.

6. Pour recueillir et enlever le pétrole qui pourrait être déversé à la surface de l'eau par suite des activités de traitement, et réduire ainsi le risque de retombées néfastes sur des biotes sensibles, on utilisera des barrages flottants ou un autre matériel de rétention du pétrole tel que sorbants et récupérateurs.

7. Les techniques hors site, particulièrement l'élimination des sédiments, qui ne doivent intervenir qu'à titre accessoire de l'approche de dépollution générale, s'appliquent normalement aux zones précises dans lesquelles une couche discrète de pavement asphalté ou de sédiments fortement contaminés est présente à la surface ou à proximité de la surface. Les zones excavées doivent être remblayées pour rétablir la surface du site dans son état antérieur. Pour ce faire, il est conseillé d'utiliser un matériau dont les caractéristiques physico-chimiques sont semblables à celles du sol d'origine.

8. Il serait souhaitable d'envisager de valoriser le matériau excavé afin de réduire les volumes à éliminer.

9. Les zones marécageuses devront être remises en végétation une fois que les sédiments auront été suffisamment traités par une ou plusieurs des techniques décrites ci-dessus afin de les rendre propres à la croissance des halophytes. L'instauration d'un couvert végétal favorise la recolonisation naturelle de l'habitat, et donc accélère la régénération. Les halophytes étant des espèces extrêmement sensibles à des modifications minimes des conditions écologiques, par exemple des variations de l'élévation des marées, les activités de remise en état préalables doivent être choisies et exécutées avec soin. Pour que les halophytes commencent à se redévelopper et à rompre lentement les masses de pétrole restantes, ouvrant ainsi la voie à la recolonisation des sédiments par les crabes et les autres espèces animales, il n'est pas nécessaire que toute trace visible de pétrole en soit éliminée. Sans doute la remise en végétation prend-elle beaucoup de temps et réclame-t-elle une main-d'œuvre abondante, mais elle ne risque pas d'avoir des retombées néfastes sur l'environnement. En outre, elle a des chances d'accélérer la régénération d'une communauté biotique naturelle saine dans les zones traitées.

10. Au stade de la planification, il faudra donner aux équipes de nettoyage des consignes précises et adaptées aux différents sites, en s'appuyant sur les données d'évaluation rapide disponibles et sur les conclusions des visites supplémentaires sur le terrain qu'effectueront les équipes pluridisciplinaires chargées d'organiser les activités de remise en état.

11. Certaines zones exigeront des traitements répétés et, dans de nombreux sites, il se peut qu'un seul et unique traitement ait peu de chances d'atteindre les objectifs fixés en matière de régénération. Dans certaines zones, il sera sans doute évident dès le départ qu'il faudra appliquer à terme des traitements multiples (par exemple une microcanalisation des sédiments dans les marais suivie d'un travail du sol ou d'une rupture ciblée du tapis algal afin de permettre à d'autres biotes de recoloniser le terrain). De plus, les premiers efforts de remise en état risquent d'être décevants dans certaines zones, ce qui exigera des interventions supplémentaires.

12. Il faudra intégrer dans le programme de remise en état un plan de surveillance à long terme prévoyant la collecte des données pertinentes avant, pendant et après les activités de dépollution. Au cours de ce programme, il est essentiel que les activités soient adaptées aux données et aux résultats d'analyse issus de la surveillance. Cet ajustement constant donnera la possibilité de mettre en évidence les éventuelles retombées néfastes des activités de dépollution, d'intervenir en conséquence et d'identifier les méthodes qui auront donné de bons résultats.

13. Les critères d'évaluation du programme de remise en état devront être précisés avant la mise à exécution du programme de surveillance. L'équipe chargée de la planification devra étudier soigneusement la manière dont les données livrées par le programme de surveillance seront exploitées afin d'évaluer et, éventuellement, de modifier les décisions relatives à la remise en état. En cas d'utilisation d'indicateurs quantitatifs des conditions écologiques, il est essentiel de déterminer à l'avance le nombre d'échantillons à prélever afin de pouvoir faire des comparaisons statistiques significatives. Il serait bon également d'augmenter le nombre de transects de surveillance consacrés à des sites de référence en se fondant sur la variabilité observée des habitats, l'ampleur de la contamination pétrolière en direction du rivage, la pente du rivage, le type de sédiments, l'exposition aux vents, les marées, les vagues et la présence d'enfoncements de côte.

GLOSSAIRE

Amendement organique	Matériaux contenant des matières organiques telles que résidus végétaux, fumier, boues d'épuration, compost ou tourbe, qui est ajouté au sol pour en améliorer les propriétés physiques, chimiques et biotiques
Aquifère	Formation géologique hydrique naturelle située au-dessous de la surface du sol
Assainissement	Élimination ou décontamination de tous les résidus, composants contaminés et sous-sols, y compris l'élimination de tous les déchets, revêtements, lixiviats et autres matériaux contaminés qui constituent une menace, réelle ou potentielle, grave pour la santé ou l'environnement
Barrage flottant	Barrière flottante servant à contenir les nappes d'hydrocarbures
Berme	Monticule ou muret de terre
Béton de goudron	Fine croûte composée d'un mélange de goudron sec et de sable sans contamination visible du sol sous-jacent, produit du dépôt de gouttelettes de pétrole
Calcigypsisols	Sols sableux ou loameux constituant un grand groupe du sous-ordre gypsique de l'ordre des aridisols
Caractérisation des biomarqueurs	Méthode de détermination de la source des polluants pétroliers fondée sur l'analyse des composants hydrocarburés qui restent décelables et relativement inchangés dans les résidus pétroliers même après altération atmosphérique naturelle et biodégradation
Charbon actif granulé	Substance produite à partir de différentes matières carbonées servant à éliminer les matières organiques dissoutes dans l'eau
Clarification par gravité	Procédé de traitement de l'eau dans lequel les particules en suspension se déposent au fond d'un récipient. Ce procédé peut intervenir après la phase de coagulation-flocculation
Clôture de retenue	Clôture en treillis faite de lattes de deux mètres de hauteur environ placée perpendiculairement à la direction des vents dominants pour empêcher l'accumulation de sables mobiles dans des zones remises en végétation

Coagulation-flocculation	Dans la phase de coagulation-flocculation, une substance chimique (de l'alun, des sels de fer ou de la chaux, par exemple) est ajoutée à l'eau à traiter. Après agitation, l'additif chimique provoque, au niveau des petites particules de boue ou des impuretés, la formation d'agglomérats qui peuvent être éliminés ultérieurement par d'autres procédés
Collecte de flux	Collecte de flux d'eau provenant de sources diverses dans une citerne ou une enceinte avant traitement
Couche goudronneuse	Croûte composée de pétrole déversé et de terre qui forme une surface dont l'aspect ressemble à du macadam
Décharge	Installation d'élimination des déchets en surface. Les décharges modernes sont dotées de revêtements et de dispositifs de collecte et de traitement des lixiviats afin d'empêcher la contamination des eaux de surface et des eaux souterraines
Désorption thermique à haute température	Procédé utilisant la chaleur pour séparer les contaminants des matières contaminées par évaporation de l'eau et des contaminants organiques. Les contaminants évaporés nécessitent généralement un traitement ultérieur
Étanchéisation	Mise en place d'un système de couverture au-dessus d'une zone de décharge afin de réduire au minimum l'infiltration et l'érosion des polluants dans le sol ou les eaux souterraines
«Gatch»	Sol gypsifère contenant un horizon induré qui limite ou empêche la croissance radiculaire
Géomembrane	Fine pellicule imperméable de caoutchouc ou de matière plastique utilisée essentiellement comme barrière aux substances liquides ou gazeuses
Halophytes	Plantes qui sont capables de tolérer un taux de salinité élevé dans leur milieu de croissance
Haplocalcisols	Sol sableux ou loameux constituant un grand groupe du sous-ordre des calcisols de l'ordre des aridisols
Hydrocarbures pétroliers totaux	Expression désignant une classe de plusieurs centaines de composés chimiques, composés essentiellement d'hydrogène et de carbone, souvent présents dans le pétrole
Lacs de pétrole	Étendues de pétrole provenant des puits endommagés ou des déversements de pétrole

Lentille d'eau douce	Massé d'eau douce flottant à la surface d'une masse d'eaux saumâtres dans une aquifère non confinée
Lixiviat	Eaux infiltrées à travers des matières résiduelles, entraînant certains des constituants de ces matières
Osmose inverse	Procédé de traitement de l'eau qui consiste à éliminer les polluants par pression, en forçant le passage des molécules d'eau à travers des membranes semi-perméables. L'osmose inverse élimine les sels ionisés, les colloïdes et les molécules organiques jusqu'à un poids moléculaire de 100. Ce procédé s'appelle aussi hyperfiltration
Ozonation	Procédé de traitement utilisant l'ozone pour désinfecter l'eau et éliminer les problèmes de couleur, d'odeur et de goût
Pétrocalcisols	Sols sableux ou loameux contenant une couche fortement cimentée d'accumulation carbonatée qui constituent un grand groupe du sous-ordre des calcisols de l'ordre des aridisols
Pétrogypsisols	Sols sableux ou loameux contenant un horizon de «gatch», qui constituent un grand groupe du sous-ordre des gypsisols de l'ordre des aridisols
Revêtement	Barrière relativement imperméable, en général faite de matière plastique ou d'argile dense, conçue pour retenir les contaminants à l'intérieur d'une décharge
Rideau-abri	Arbres, buissons ou autres types de végétation généralement plantés perpendiculairement à la direction des vents principaux afin de protéger les sols et les cultures des effets du vent (érosion éolienne et déplacements de sol, par exemple)
Sabkha	Terme arabe désignant un terrain salin situé généralement dans des zones de sortie d'eaux souterraines rarement exposées à des eaux de mer stagnantes. Les sols de sabkha peuvent être forts à l'état sec au niveau de la croûte hypersaline de surface mais, une fois mouillés ou perturbés, ils sont fragilisés et offrent une faible capacité de charge
Saumure	Liquide séparé du pétrole à la suite du forage, du pompage ou de l'extraction. Après séparation, la majeure partie de cette matière est généralement renvoyée dans le sous-sol par des puits d'injection. Les saumures sont très salées car elles se composent essentiellement d'eaux sodiques mélangées au pétrole du sous-sol

Solides dissous totaux (SDT)	Mesure de la salinité. Le poids total des solides dissous dans l'eau est déterminé par filtrage d'un volume donné d'eau, évaporation de celui-ci à une température définie et pesage du résidu
Supratidale	Qualifie la zone du littoral soumise aux embruns, située immédiatement au-dessus de la ligne de marée astronomique la plus haute; l'eau de mer ne pénètre cette zone élevée que très rarement (par exemple lors de tempêtes coïncidant avec les marées les plus hautes)
Torripsamments	Sols sableux constituant un grand groupe du sous-ordre des psamments de l'ordre des entisols
Ultrafiltration	Technique de filtration qui élimine certains solides suspendus ou dissous de l'eau ou d'autres liquides. Particulièrement utile dans l'élimination du pétrole, des corps gras et des particules fines en suspension dans l'eau, elle est appliquée dans divers procédés de traitement de l'eau
Wadi	Terme arabe désignant un lit de cours d'eau ou une autre dépression naturelle qui sont secs en dehors de la saison des pluies
Zone vadose (également dénommée zone d'aération ou zone insaturée)	Zone hypobare située entre la surface du sol et la nappe phréatique, y compris la zone radiculaire, la zone intermédiaire et la frange capillaire, dont les cavités contiennent de l'eau ainsi que de l'air et d'autres gaz. Cette zone peut comprendre des parties saturées en eau.
