

Note: Cette traduction a été préparée par le Greffe à des fins internes et n'a aucun caractère officiel

COUR INTERNATIONALE DE JUSTICE

**AFFAIRE RELATIVE À CERTAINES ACTIVITÉS MENÉES PAR LE NICARAGUA
DANS LA RÉGION FRONTALIÈRE**

(COSTA RICA c. NICARAGUA)

**MÉMOIRE DU COSTA RICA SUR LA QUESTION
DE L'INDEMNISATION**

VOLUME I

Y COMPRIS

ANNEXES 1 À 5

3 AVRIL 2017

[Traduction du Greffe]

Note :

Cette traduction a été préparée par le Greffe à des fins internes et n'a aucun caractère officiel.

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
CHAPITRE 1 - INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE 2 - LE DROIT DU COSTA RICA À RÉPARATION.....	5
A. La demande du Costa Rica au titre du préjudice matériel subi.....	5
B. La portée de l'indemnisation réclamée.....	6
1. Dommages causés à l'environnement.....	6
2. Dépenses et coûts.....	8
C. Le lien de causalité.....	11
D. L'évaluation des dommages indemnifiables subis par le Costa Rica.....	12
E. Le droit du Costa Rica au paiement d'intérêts.....	13
CHAPITRE 3 - DÉTERMINATION DU MONTANT DE L'INDEMNISATION DUE AU COSTA RICA.....	15
A. Dommages quantifiables causés à l'environnement.....	16
B. Dépenses engagées du fait des activités illicites menées par le Nicaragua en territoire costa-ricien.....	25
1. Dépenses engagées entre octobre 2010 et mars 2011 du fait de la présence et des activités illicites du Nicaragua en territoire costa-ricien.....	25
2. Dépenses engagées pour assurer la surveillance du territoire litigieux.....	29
3. Dépenses engagées pour assurer la mise en œuvre de l'ordonnance rendue par la Cour en 2013, s'agissant des travaux nécessaires pour empêcher qu'un préjudice irréparable soit causé à l'environnement du territoire litigieux.....	39
CONCLUSIONS.....	49
CERTIFICATION.....	50
LISTE DES ANNEXES.....	51

INTRODUCTION

1.1. Le différend entre les deux Etats concernant les activités menées par le Nicaragua à Isla Portillos (et la souveraineté qu'il a par la suite revendiquée sur ce territoire) a été soumis à la Cour par le Costa Rica dans l'affaire relative à *Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua)*. La portion de territoire revendiquée par le Nicaragua à Isla Portillos a été dénommée le «territoire litigieux» par la Cour¹.

1.2. Dans le dispositif de l'arrêt qu'elle a rendu sur le fond en décembre 2015, la Cour a dit que le Costa Rica avait souveraineté sur le territoire litigieux² et que, en creusant trois *caños* et en établissant une présence militaire en territoire costa-ricien, le Nicaragua avait violé la souveraineté territoriale du Costa Rica³. Elle a également déclaré que «le Nicaragua a[vait] l'obligation d'indemniser le Costa Rica à raison des dommages matériels qu'il lui a[vait] causés par les activités illicites auxquelles il s'[était] livré sur le territoire costa-ricien»⁴.

1.3. S'agissant des trois *caños* mentionnés par la Cour dans le dispositif de son arrêt, il est rappelé que :

- a) à la fin de l'année 2010, le Nicaragua a déployé du personnel militaire et d'autres agents à Isla Portillos, territoire costa-ricien, pour y établir une présence et leur y faire creuser un *caño* artificiel au prix de l'environnement, auquel il a causé des dommages tant par ses travaux de creusement qu'en détruisant arbres et végétation ;
- b) en contravention de l'ordonnance en indication de mesures conservatoires rendue par la Cour le 8 mars 2011⁵, le Nicaragua a creusé deux autres *caños* dans le territoire litigieux, causant encore davantage de dommages à celui-ci. Il a par la suite reconnu devant la Cour que, ce faisant, il avait manqué aux obligations qui lui incombaient au titre de l'ordonnance de 2011⁶. Par une nouvelle ordonnance en indication de mesures conservatoires rendue en 2013, la Cour a chargé le Costa Rica de prendre des mesures appropriées au sujet des deux nouveaux *caños*, pour empêcher qu'un préjudice irréparable soit causé à l'environnement du territoire litigieux⁷.

¹ *Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua)*, mesures conservatoires, ordonnance du 8 mars 2011, C.I.J. Recueil 2011(I), p. 19, par. 55.

² *Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua)* et *Construction d'une route au Costa Rica le long du fleuve San Juan (Nicaragua c. Costa Rica)*, arrêt, C.I.J. Recueil 2015 (II), p. 740, par. 229 1).

³ *Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua)* et *Construction d'une route au Costa Rica le long du fleuve San Juan (Nicaragua c. Costa Rica)*, arrêt, C.I.J. Recueil 2015 (II), p. 740, par. 229 2).

⁴ *Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua)* et *Construction d'une route au Costa Rica le long du fleuve San Juan (Nicaragua c. Costa Rica)*, arrêt, C.I.J. Recueil 2015 (II), p. 740, par. 229 5) a).

⁵ *Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua)*, mesures conservatoires, ordonnance du 8 mars 2011, C.I.J. Recueil 2011(I), p. 27, par. 86 1).

⁶ *Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua)* et *Construction d'une route au Costa Rica le long du fleuve San Juan (Nicaragua c. Costa Rica)*, arrêt, C.I.J. Recueil 2015 (II), p. 713, par. 125.

⁷ *Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua)* ; *Construction d'une route au Costa Rica le long du fleuve San Juan (Nicaragua c. Costa Rica)*, mesures conservatoires, ordonnance du 22 novembre 2013, C.I.J. Recueil 2013, p. 370, par. 59 2) E).

En application de cette ordonnance, et sur recommandation du Secrétariat de la convention de Ramsar, le Costa Rica a alors pris des mesures correctives concernant l'un des deux nouveaux *caños* ;

- c) le territoire concerné fait partie de la zone humide du nord-est des Caraïbes, qui constitue une zone humide d'importance internationale protégée au titre de la convention de Ramsar.

3

1.4. Par la suite, dans son arrêt du 16 décembre 2015, la Cour a déclaré que, à défaut d'accord entre elles dans un délai de douze mois, «elle procédera[it], à la demande de l'une des Parties, au règlement de la question de l'indemnisation due au Costa Rica»⁸.

1.5. En résumé, les dommages causés par les activités illicites du Nicaragua en territoire costa-ricien revêtent trois formes (voir également le chapitre 3 ci-dessous). Il s'agit :

- a) de dommages quantifiables que le Nicaragua a causés à l'environnement en creusant un premier *caño* en 2010-2011, puis un deuxième et un troisième en 2013 ;
- b) de dépenses engagées par le Costa Rica du fait des activités illicites menées sur sol par le Nicaragua, et notamment de l'occupation et de la revendication par celui-ci d'un territoire relevant de la souveraineté costa-ricienne ; et
- c) de dépenses engagées par le Costa Rica pour mettre en œuvre des mesures correctives concernant le *caño* oriental construit en 2013 par le Nicaragua.

1.6. Dès le prononcé de l'arrêt du 16 décembre 2015, le Costa Rica a entrepris de quantifier les indemnités qu'il estimait lui être dues en se conformant aux indications fournies par la Cour dans son ordonnance. Cette opération a nécessité de vastes consultations auprès de divers départements et agences du Gouvernement costa-ricien, dont chacun avait engagé des dépenses sur de longues périodes en conséquence directe des activités illicites menées par le Nicaragua en territoire costa-ricien. Le Costa Rica a également obtenu un rapport détaillé de la Fundación Neotrópica, organisation non-gouvernementale costa-ricienne spécialisée dans le développement durable et l'évaluation des fonctions et services des écosystèmes, rapport qui quantifie les dommages matériels causés par le Nicaragua à l'environnement du territoire costa-ricien⁹.

4

1.7. Le 7 juin 2016, le Costa Rica a présenté au Nicaragua sa demande d'indemnisation, justificatifs à l'appui, à hauteur d'environ 6,7 millions de dollars des Etats-Unis d'Amérique¹⁰ ; il s'agissait d'une estimation modeste des dommages matériels qu'il avait subis du fait des activités illicites nicaraguayennes. Il lui proposait également une rencontre au mois d'août 2016 afin de

⁸ *Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua) et Construction d'une route au Costa Rica le long du fleuve San Juan (Nicaragua c. Costa Rica), arrêt, C.I.J. Recueil 2015 (II), p. 741, par. 229 5) b).*

⁹ Fundación Neotrópica, «Evaluation pécuniaire des dommages à l'environnement résultant de la construction de *caños* et de l'arrachage d'arbres et de végétation par le Gouvernement nicaraguayen sur le territoire costa-ricien d'Isla Portillos, déposée en application de l'arrêt de la Cour internationale de Justice du 16 décembre 2015» (ci-après le «rapport Neotrópica»), 3 juin 2016, vol. I, annexe 1.

¹⁰ Le montant indiqué par le Costa Rica en juin 2016 était de 6 723 476,48 dollars des Etats-Unis. Il diffère légèrement du montant désormais demandé par le Costa Rica dans ses conclusions. La demande du Costa Rica est fondée sur plus de mille objets de dépense, tandis que le chiffre indiqué en juin 2016 avait été calculé en incorporant par erreur certains objets de dépense qui ont à présent été déduits. Le Costa Rica a depuis vérifié la totalité du montant demandé en se référant à des éléments de preuve exhaustifs, qui sont annexés au présent mémoire.

discuter de toute question relative à cette demande¹¹. Les échanges entre les Parties se sont par la suite déroulés comme suit :

5

- a) Le Nicaragua n'a pas répondu à la lettre du Costa Rica du 7 juin 2016. N'ayant reçu de celui-ci aucun accusé de réception ni aucune communication officielle sur la question, le Costa Rica lui a de nouveau écrit le 5 octobre 2016 en le priant de répondre à sa demande d'indemnisation et à sa proposition de négocier¹².
- b) Le 18 novembre 2016, le Nicaragua a enfin répondu à la demande d'indemnisation du Costa Rica. Il affirmait dans sa lettre que «la majorité des éléments» inventoriés par le Costa Rica ne pouvaient faire l'objet d'une indemnisation puisqu'ils ne présentaient pas «le lien de causalité nécessaire avec les dommages matériels causés par le Nicaragua, tels qu'établis par la Cour», et que l'évaluation des dommages à l'environnement figurant dans le rapport de Neotrópica n'était pas étayée. Il priait le Costa Rica de revoir sa demande d'indemnisation initiale et de fournir davantage de pièces justificatives¹³. Il rejetait par ailleurs la proposition, formulée par le Costa Rica dans sa lettre du 7 juin 2016¹⁴, de discuter de la question dans le cadre de négociations bilatérales.
- c) Le Costa Rica a réagi à la lettre du Nicaragua le 14 décembre 2016¹⁵ en fournissant davantage de documents et un second rapport de Neotrópica répondant à ses critiques quant à l'évaluation des dommages à l'environnement contenue dans le premier rapport¹⁶. Il a également fait au Nicaragua une offre de règlement sous réserve de tous droits, afin de faire avancer les négociations en vue d'un règlement raisonnable, et dans l'espoir d'éviter que la procédure devant la Cour ne se prolonge. Il n'a cependant reçu aucune réponse du Nicaragua.

1.8. Compte tenu de ce qui précède, le Costa Rica a estimé qu'il n'avait pas d'autre choix que de porter la question à l'attention de la Cour, ce qu'il a fait par une lettre en date du 16 janvier 2017.

1.9. Par une ordonnance rendue le 2 février 2017, la Cour a fixé les dates d'expiration des délais pour le dépôt d'écritures sur la question du montant de l'indemnisation due au Costa Rica. Le présent mémoire est soumis en application de cette ordonnance.

6

1.10. Le plan du mémoire du Costa Rica est le suivant :

¹¹ Lettre ECRPB-043-16 en date du 7 juin 2016 adressée à M. Carlos Argüello, agent du Nicaragua, par M. Sergio Ugalde, coagent du Costa Rica, vol. II, annexe 35.

¹² Lettre ECRPB-092-16 en date du 5 octobre 2016 adressée à M. Carlos Argüello, agent du Nicaragua, par M. Sergio Ugalde, coagent du Costa Rica, vol. II, annexe 36.

¹³ Lettre HOL-EMB-280 en date du 18 novembre 2016 adressée à M. Sergio Ugalde, coagent du Costa Rica, par M. Carlos Argüello, agent du Nicaragua, vol. II, annexe 37.

¹⁴ Lettre ECRPB-043-16 en date du 7 juin 2016 adressée à M. Carlos Argüello, agent du Nicaragua, par M. Sergio Ugalde, coagent du Costa Rica, vol. II, annexe 35.

¹⁵ Lettre ECRPB-148-16 en date du 14 décembre 2016 adressée à M. Carlos Argüello, agent du Nicaragua, par M. Sergio Ugalde, coagent du Costa Rica, vol. II, annexe 38.

¹⁶ Fundación Neotrópica, «Addenda explicatifs au rapport intitulé «Evaluation pécuniaire des dommages à l'environnement résultant de la construction de *caños* et de l'arrachage d'arbres et de végétation par le Gouvernement nicaraguayen sur le territoire costa-ricien d'Isla Portillos, déposée en application de l'arrêt de la Cour internationale de Justice du 16 décembre 2015», en réponse à la demande d'éclaircissements formulée par le Nicaragua dans sa lettre HOL-EMB-280 en date du 18 novembre 2016 adressée à l'ambassadeur du Costa Rica, M. Sergio Ugalde» (ci-après les «addenda explicatifs au rapport Neotrópica»), 8 décembre 2016, vol. I, annexe 2.

- a)* le chapitre 2 expose le fondement juridique de la demande d'indemnisation présentée par le Costa Rica, conformément à l'arrêt rendu par la Cour le 16 décembre 2015 ;
- b)* le chapitre 3 présente, justificatifs à l'appui, les différents éléments à raison desquels le Costa Rica demande une indemnisation ; et
- c)* la dernière partie expose les conclusions du Costa Rica.

1.11. Ce mémoire est assorti de 39 annexes, dont certaines figurent dans le présent volume I et les autres, dans le volume II.

CHAPITRE 2

LE DROIT DU COSTA RICA À RÉPARATION

2.1. Le Costa Rica demande la réparation intégrale du préjudice causé par le comportement internationalement illicite du Nicaragua, tel que constaté dans l'arrêt au fond que la Cour a rendu en décembre 2015. Dans cet arrêt, la Cour a dit que, en creusant trois *caños*, le Nicaragua avait violé la souveraineté territoriale du Costa Rica, et que, en se livrant à diverses activités en territoire costa-ricien, il avait enfreint le droit international¹⁷. La Cour a également dit que, en creusant les deuxième et troisième *caños* et en établissant une présence militaire sur le territoire litigieux, le Nicaragua avait manqué aux obligations qui lui incombent au titre de l'ordonnance en indication de mesures conservatoires du 8 mars 2011¹⁸. Elle a ajouté que le Nicaragua avait, en conséquence, l'obligation d'indemniser le Costa Rica à raison des dommages matériels occasionnés par ce comportement internationalement illicite en territoire costa-ricien¹⁹.

A. LA DEMANDE DU COSTA RICA AU TITRE DU PRÉJUDICE MATÉRIEL SUBI

2.2. Les dommages matériels que le Costa Rica a subis en conséquence directe des activités illicites menées sur son territoire par le Nicaragua comprennent :

- a) les dommages quantifiables que le Nicaragua a causés à l'environnement en creusant un premier *caño* en 2010-2011, puis le *caño* oriental de 2013 ;
- b) les dépenses engagées par le Costa Rica du fait des activités illicites menées sur son sol par le Nicaragua, et notamment :

- 8
 - i) celles engagées entre octobre 2010 et mars 2011 du fait de la présence et des activités illicites du Nicaragua sur le territoire costa-ricien par la suite dénommé le «territoire litigieux» ;
 - ii) celles engagées pour assurer la surveillance du territoire litigieux, en conséquence directe des activités illicites du Nicaragua et en application des ordonnances en indication de mesures conservatoires rendues par la Cour en 2011 et en 2013 ; et
 - iii) celles engagées pour assurer la mise en œuvre de l'ordonnance en indication de mesures conservatoires rendue par la Cour en 2013, s'agissant des travaux nécessaires pour empêcher qu'un préjudice irréparable soit causé à l'environnement du territoire litigieux.

2.3. Le présent chapitre présentera les grands principes juridiques fondant la demande d'indemnisation du Costa Rica. Le chapitre 3 traitera de manière détaillée des faits et éléments de preuve justifiant chacune des indemnités réclamées.

¹⁷ *Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua) ; Construction d'une route au Costa Rica le long du fleuve San Juan (Nicaragua c. Costa Rica), arrêt, C.I.J. Recueil 2015 (II), p. 740, par. 229 2).*

¹⁸ *Ibid.*, p. 713, par. 127.

¹⁹ *Ibid.*, p. 740, par. 229 5) a).

B. LA PORTÉE DE L'INDEMNISATION RÉCLAMÉE

2.4. Le Costa Rica demande réparation pour le préjudice matériel causé par le comportement internationalement illicite constaté par la Cour dans son arrêt au fond, pour autant que la Cour ne lui a pas déjà accordé satisfaction par voie de déclaration²⁰. Le principe de la réparation intégrale a été exposé en ces termes par la Cour permanente de Justice internationale dans l'affaire relative à l'*Usine de Chorzów (fond)* :

9 «Le principe essentiel, qui découle de la notion même d'acte illicite ... est que la réparation doit, autant que possible, effacer toutes les conséquences de l'acte illicite et rétablir l'état qui aurait vraisemblablement existé si ledit acte n'avait pas été commis.»²¹

2.5. Ainsi, conformément à ce principe de la réparation intégrale, le Costa Rica sollicite une indemnisation lui permettant, autant que possible, de rétablir l'état qui aurait existé en l'absence des actes illicites dont la Cour a constaté qu'ils emportaient violation du droit international.

2.6. Tous les types de dommages au titre desquels le Costa Rica demande une indemnisation sont bien établis comme indemnisables en droit international. Ils relèvent de deux grandes catégories : premièrement, celle des dommages à l'environnement causés par le Nicaragua sur le territoire du Costa Rica et, deuxièmement, celle des différents frais et dépenses engagés par le Costa Rica du fait des activités illicites du Nicaragua, tels qu'énumérés au paragraphe 2.2 ci-dessus.

1. Dommages causés à l'environnement

10 2.7. S'agissant des dommages à l'environnement, il est acquis que ceux-ci ouvrent droit à réparation et à indemnisation en droit international. Diverses instances judiciaires ou arbitrales et commissions d'indemnisation internationales ont accordé des indemnités pour de tels dommages en application du droit international. La Commission d'indemnisation des Nations Unies a ainsi, dans plusieurs décisions, alloué des indemnités substantielles au titre de dommages causés à l'environnement et de pertes connexes. Dans sa résolution 687 de 1991, le Conseil de sécurité a «réaffirm[é] 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 — ... du fait de son invasion et de son occupation illicites du Koweït»²².

2.8. L'Iraq a contesté les demandes pour dommages à l'environnement présentées par le Koweït, l'Iran, la Jordanie, le Royaume d'Arabie saoudite, la République arabe syrienne et la Turquie, soutenant que «les dommages purement écologiques» (c'est-à-dire causés aux ressources écologiques dépourvues de valeur économique et non susceptibles de transactions commerciales) n'étaient pas indemnisables. Dans son rapport concernant les réclamations «F4», la Commission

²⁰ La Cour a déclaré qu'en creusant les *caños* et en établissant une présence militaire sur le territoire litigieux, le Nicaragua avait violé la souveraineté territoriale du Costa Rica ; qu'en creusant deux des *caños* et en se livrant à des activités militaires en territoire costa-ricien, il avait manqué aux obligations lui incombant au titre de l'ordonnance en indication de mesures conservatoires du 8 mars 2011 ; et qu'il avait enfin, dans des conditions rappelées à la section D de l'arrêt, violé le droit de navigation du Costa Rica (*Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua)* et *Construction d'une route au Costa Rica le long du fleuve San Juan (Nicaragua c. Costa Rica)*, arrêt, C.I.J. Recueil 2015 (II), p. 717, par. 139).

²¹ Affaire relative à l'*Usine de Chorzów (demande en indemnité)*, fond, arrêt n° 13, 1928, C.P.J.I. série A n° 17, p. 47.

²² Résolution 687 (1991) du Conseil de sécurité, 8 avril 1991, Nations Unies, doc. S/RES/687 (1991)*, par. 16.

d'indemnisation des Nations Unies a, par l'intermédiaire de son comité de commissaires, rejeté ce point de vue en ces termes :

«une perte due à la destruction de ressources naturelles ou aux dommages causés à ces ressources, y compris les ressources sans valeur économique, peut, en principe, donner lieu à indemnisation, en application de la résolution 687 (1991) du Conseil de sécurité et de la décision 7 du Conseil d'administration, pour autant que cette perte résulte directement de l'invasion et de l'occupation du Koweït par l'Iraq»²³.

2.9. La Commission d'indemnisation a ensuite répondu directement à l'argument de l'Iraq, selon lequel pareille conclusion était contraire aux principes généraux du droit international, en le rejetant de manière tout aussi catégorique :

«Le Comité [de commissaires de la Commission d'indemnisation] ne considère pas que cette conclusion soit incompatible avec un principe ou une règle quelconques du droit international général. Il est d'avis que l'affirmation selon laquelle le droit international général exclut l'indemnisation pour les dommages purement écologiques n'est pas fondée. En particulier, il ne considère pas que le fait que certaines conventions internationales relatives à la responsabilité civile pour les dommages et à l'indemnisation écartent l'idée d'une réparation pour les dommages purement écologiques soit une raison valable d'affirmer que le droit international exclut, en règle générale, l'indemnisation pour de tels dommages quel que soit le cas, même lorsque les dommages résultent d'un acte internationalement illicite.»²⁴

11

2.10. La Commission a ensuite procédé à l'évaluation de l'indemnisation qui était due aux différents Etats concernés au titre des dommages purement écologiques subis par chacun d'eux. Elle a ainsi accordé à l'Iran une indemnisation pour les dommages causés à ses zones de parcours par les camps de réfugiés établis à la suite de l'invasion du Koweït, dommages que l'Iran avait quantifiés en se référant à la valeur par hectare de la fonction écologique des parcours endommagés²⁵. La Jordanie s'est elle aussi vu accorder une indemnité pour les dommages causés à ses ressources en eaux souterraines²⁶ et pour les «importants dommages environnementaux aux parcours et aux habitats de la faune et de la flore sauvage» occasionnés par l'arrivée d'un grand nombre de réfugiés avec leur bétail, ainsi que pour l'atteinte portée à son «programme d'élevage en captivité de l'oryx d'Arabie et de la gazelle des sables»²⁷. Le Koweït a, pour sa part, obtenu une indemnité au titre, notamment, des dommages causés à ses ressources littorales²⁸. Dans le cadre de tous ces exemples, la Commission d'indemnisation des Nations Unies a prescrit une indemnisation entre Etats au titre de dommages purement écologiques.

²³ Commission d'indemnisation des Nations Unies, conseil d'administration, rapport et recommandations du comité de commissaires concernant la cinquième tranche de réclamations «F4», Nations Unies, doc. S/AC.26/2005/10, 30 juin 2005, par. 57.

²⁴ *Ibid.*, par. 58. Les conventions internationales invoquées étaient les suivantes : la convention internationale de 1969 sur la responsabilité civile pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures, telle que modifiée par le protocole de 1992 (Nations Unies, *Recueil des traités*, n° 14097, vol. 973, p. 3) et la convention internationale de 1971 portant création d'un fonds international d'indemnisation pour les dommages dus à la pollution par les hydrocarbures, telle que modifiée par le protocole de 1992 (Nations Unies, *Recueil des traités*, n° 17146, vol. 1110, p. 7).

²⁵ Commission d'indemnisation des Nations Unies, conseil d'administration, rapport et recommandations du comité de commissaires concernant la cinquième tranche de réclamations «F4», Nations Unies, doc. S/AC.26/2005/10, 30 juin 2005, par. 174-181.

²⁶ *Ibid.*, par. 325-328.

²⁷ *Ibid.*, par. 36[1]. Le comité a alloué une indemnité totale de 160 335 200 dollars des Etats-Unis au titre de ces pertes.

²⁸ *Ibid.*, par. 446.

12

2.11. Un certain nombre d'autres instances internationales judiciaires ou arbitrales ont également octroyé une indemnisation pour des dommages à l'environnement. Ainsi, s'agissant de dommages environnementaux causés aux terres d'une communauté autochtone, la Cour interaméricaine des droits de l'homme a, en l'affaire *Kaliña and Lokono peoples v. Suriname*, reconnu les «dommages causés à l'environnement et aux terres des communautés Kaliña et Lokono du fait des opérations d'extraction de bauxite menées dans la réserve naturelle de Wane Kreek»²⁹, et a accordé des réparations (y compris une indemnisation) à cet égard. Dans l'arbitrage concernant la fonderie de Trail (Etats-Unis/Canada), le tribunal a estimé «établi que des dommages dus aux fumigations a[vaient] été causés» dans différentes parcelles de terrain de l'Etat de Washington, aux Etats-Unis, et a alloué une indemnité à ce titre³⁰. En résumé, il est clair que les dommages à l'environnement sont, en eux-mêmes, dûment susceptibles d'indemnisation sur le plan du droit international.

2. Dépenses et coûts

2.12. Il est bien établi que les coûts et dépenses résultant d'un fait internationalement illicite sont susceptibles d'indemnisation en vertu du droit international, dès lors qu'un lien de causalité est établi. Tel est notamment le cas des dépenses liées aux mesures de surveillance ou aux mesures correctives qui ont été prises, ou devront l'être, en conséquence du dommage causé à l'environnement (le montant remboursé devant être ajusté dans la mesure nécessaire afin d'éviter une double indemnisation lorsqu'une indemnité a déjà été accordée pour le dommage environnemental lui-même). En outre, la pratique internationale admet les réclamations liées aux frais de personnel, qu'il s'agisse d'employés ou de prestataires extérieurs, qu'un Etat doit raisonnablement engager pour surveiller ou examiner les effets de dommages (ou, plus généralement, pour faire face aux conséquences d'un comportement internationalement illicite).

13

2.13. S'agissant des réclamations pour dommages à l'environnement, le conseil d'administration de la Commission d'indemnisation des Nations Unies a, dans sa décision 7³¹, donné les indications suivantes quant aux types de coûts et dépenses susceptibles d'indemnisation :

«[Il p]our[a être] bénéfici[é] de ces indemnités ... au titre des dommages directs causés à l'environnement et des pertes de ressources naturelles provoquées par l'invasion et l'occupation illicites du Koweït par l'Iraq. Il s'agit des 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 ;

²⁹ *Kaliña and Lokono peoples v. Suriname, Merits, Reparations and Costs*, Cour interaméricaine des droits de l'homme (série C), n° 309, 25 novembre 2015, par. 290.

³⁰ *Trail Smelter Case (United States, Canada)*, 11 mars 1941, *Recueil des sentences arbitrales* des Nations Unies (ci-après «RSA»), vol. III, p. 1920 et 1925-1926.

³¹ Au paragraphe 2 de sa décision 7, la Commission d'indemnisation précise que les critères énoncés ne revêtent pas un caractère définitif : ces «critères ne visent pas à assurer le règlement de toutes les questions qui pourront se poser à propos de ces réclamations. Ils ont simplement pour objet de donner des orientations suffisantes pour permettre aux gouvernements de préparer des réclamations groupées.» Voir Commission d'indemnisation des Nations Unies, conseil d'administration, décision 7 (critères applicables à d'autres catégories de réclamations), 17 mars 1992, Nations Unies, doc. S/AC.26/1991/7/Rev.1, par. 2.

- c) A un contrôle 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) A un contrôle raisonnable de la santé publique et aux tests de dépistage médicaux visant à enquêter sur les risques accrus 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 qui leur ont été causés.»³²

2.14. Le conseil d'administration a considéré toutes ces formes de pertes comme étant susceptibles de constituer des «pertes, dommages ou préjudices directs» découlant de l'invasion et de l'occupation du Koweït par l'Iraq.

14

2.15. D'autres frais salariaux et dépenses de personnel résultant d'un comportement internationalement illicite sont reconnus comme susceptibles d'indemnisation en droit international. La pratique internationale en donne divers exemples. Ainsi, dans le cadre de la réclamation qu'il a soumise à la Commission d'indemnisation des Nations Unies, l'Iran a demandé une indemnisation «pour les heures supplémentaires ou les indemnités d'astreinte versées au personnel médical ainsi qu'au personnel financier, aux techniciens et aux agents d'administration qui travaillaient dans les camps de réfugiés»³³. Il soutenait également que,

«pour fournir aux réfugiés des soins médicaux et des services connexes, du personnel provenant d'autres provinces du pays a[vait] été envoyé dans ces camps et que des indemnités journalières de subsistance [avaient] été versées à ces personnes pour leur permettre de subvenir à leurs besoins hors de leur province d'origine» ;

il faisait aussi valoir que des heures supplémentaires ou d'autres indemnités avaient été payées à une partie du personnel. La Commission d'indemnisation a déclaré que toutes ces dépenses étaient, en principe, indemnisables³⁴.

2.16. En outre, plusieurs Etats, dont l'Arabie saoudite et la Jordanie, ont formulé des réclamations contre l'Iraq pour diverses prestations salariales ou liées à la main-d'œuvre qu'ils avaient dû verser (rémunérations additionnelles, avantages ou paiement d'heures supplémentaires). Dans son rapport concernant les réclamations de la catégorie «F2», la Commission d'indemnisation a, par l'intermédiaire de son comité de commissaires, conclu ce qui suit :

«[L]es dépenses au titre des compléments de salaire et du paiement d'heures supplémentaires encourues pour aider les réfugiés pendant la période de l'invasion et de l'occupation du Koweït donnent lieu en principe à l'indemnisation.»

«Les paiements au titre des compléments de salaire et des heures supplémentaires comprennent les montants versés en sus des montants habituels au personnel permanent en conséquence directe de l'invasion et de l'occupation du Koweït ainsi que les salaires et heures supplémentaires versés au personnel recruté

³² Voir Commission d'indemnisation des Nations Unies, conseil d'administration, décision 7 (critères applicables à d'autres catégories de réclamations), 17 mars 1992, Nations Unies, doc. S/AC.26/1991/7/Rev.1, par. 35.

³³ Commission d'indemnisation des Nations Unies, conseil d'administration, rapport et recommandations du comité de commissaires concernant la cinquième tranche de réclamations «F4», Nations Unies, doc. S/AC.26/2005/10, 30 juin 2005, par. 258.

³⁴ *Ibid.*, par. 258-259.

15 spécialement par suite de l'invasion et de l'occupation du Koweït. Dans tous les cas, pour donner lieu à indemnisation, il faut que les montants versés au titre des salaires et des heures supplémentaires aient été raisonnables.»³⁵

2.17. Des réclamations ont ainsi été admises, en principe, au titre de personnel ou de responsables détournés de leurs fonctions habituelles, ou lorsque le demandeur avait dû recruter de nouveaux employés, consultants ou agents pour l'aider à faire face aux conséquences directes du comportement internationalement illicite.

2.18. D'autres organes internationaux de règlement ont eux aussi considéré que les dépenses de personnel et de gestion occasionnées par un fait internationalement illicite étaient indemnissables en vertu du droit international. Dans l'affaire *Pope and Talbot Inc. v. Government of Canada*, le tribunal de la Commission des Nations Unies pour le droit commercial international (la «CNUDCI») a accordé au demandeur une indemnisation pour ses débours, et notamment pour les honoraires qu'il avait dû acquitter, par suite d'un manquement du Canada à son obligation d'accorder à tout investisseur un traitement juste et équitable et, en particulier, du fait de l'imposition d'une «procédure de vérification» illicite³⁶. Dans le cadre d'un arbitrage sous les auspices du centre international pour le règlement des différends relatifs aux investissements (le «CIRDI»), le temps consacré à la gestion de l'investissement considéré a également été pris en considération dans l'évaluation globale. Ainsi, dans l'affaire *Lemire v. Ukraine*, le tribunal a apprécié la valeur de l'investissement du demandeur en tenant compte des sommes engagées par celui-ci, et en observant qu'«à ces dépenses s'ajout[ait] le temps que le demandeur a[vait] lui-même investi durant 15 années, ce qui était incontestablement loin d'être négligeable d'un point de vue économique»³⁷.

16 2.19. Les dépenses raisonnablement engagées pour surveiller, prévenir et étudier les dommages à l'environnement (ou toute autre conséquence d'un comportement internationalement illicite sur le territoire national) sont susceptibles d'indemnisation. Il convient de rappeler que, dans la décision 7, la Commission d'indemnisation des Nations Unies a reconnu que les sommes dépensées pour assurer «un contrôle 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» constituaient une forme indemnissable de perte associée aux dommages environnementaux³⁸.

2.20. Les ministères de différents Etats ont cherché à obtenir auprès de la Commission d'indemnisation des Nations Unies

«une indemnisation au titre des coûts salariaux supplémentaires, notamment les compléments de salaire et les heures supplémentaires, les primes et les prestations (indemnités de repas, d'hébergement et de déplacement) versés au personnel requis

³⁵ Commission d'indemnisation des Nations Unies, conseil d'administration, rapport et recommandations du comité de commissaires concernant la deuxième tranche de réclamations de la catégorie «F2», Nations Unies, doc. S/AC.26/2000/26, 7 décembre 2000, par. 52-53.

³⁶ Le tribunal a envisagé d'allouer une indemnité particulière correspondant à la valeur du temps consacré à la gestion des démarches requises par la «procédure de vérification» illicite imposée le Canada. Au regard des faits, toutefois, le tribunal a refusé d'allouer une indemnité à ce titre dans la mesure où le comportement illicite du Canada n'avait pas occasionné de frais de gestion supplémentaires au demandeur. Voir *Pope and Talbot Inc. v. Government of Canada*, CNUDCI, sentence sur l'indemnisation, 31 mai 2002, par. 82. Dans le même passage, le tribunal a également refusé d'allouer une indemnité au titre du temps consacré à la gestion de la procédure devant lui.

³⁷ *Lemire v. Ukraine*, CIRDI affaire n° ARB/06/18, sentence, 28 mars 2011, par. 300.

³⁸ Voir Commission d'indemnisation des Nations Unies, conseil d'administration, décision 7 (critères applicables à d'autres catégories de réclamations), 17 mars 1992, Nations Unies, doc. S/AC.26/1991/7/Rev.1, par. 35.

pour mettre en œuvre des dispositifs d'urgence et d'autres mesures de prévention et de protection suite à l'invasion et l'occupation du Koweït par l'Iraq»³⁹.

2.21. Le comité de commissaires a déclaré de tels coûts indemnisables dans son rapport concernant la deuxième tranche de réclamations de la catégorie «F2»⁴⁰.

C. LE LIEN DE CAUSALITÉ

17

2.22. Tous les dommages à raison desquels le Costa Rica demande réparation ont été causés par le comportement internationalement illicite du Nicaragua, tel que constaté par la Cour dans son arrêt sur le fond. Pour tous les dommages subis par le Costa Rica et invoqués dans la présente procédure, «il existe un lien de causalité suffisamment direct et certain entre le fait illicite ... et le préjudice subi par le demandeur»⁴¹.

2.23. Cela étant, afin d'écartier tout doute, le Costa Rica tient à préciser que, conformément à la pratique internationale établie, il a droit à réparation pour tout dommage causé par le comportement internationalement illicite du Nicaragua, quand bien même d'autres facteurs y auraient contribué. Partant, à supposer que la Cour conclue que certains des dommages au titre desquels le Costa Rica demande réparation ont été occasionnés par l'action conjuguée du comportement internationalement illicite du Nicaragua et d'un ou de plusieurs autres facteurs, ce dernier n'en serait pas pour autant dispensé de son obligation d'apporter réparation pour l'intégralité du dommage ainsi causé. En effet, à propos de la concomitance de causes, la Commission du droit international a déclaré ce qui suit dans son commentaire de l'article 31 de son projet d'articles sur la responsabilité de l'Etat pour fait internationalement illicite :

«Bien que dans de tels cas le préjudice en question ait été effectivement causé par une combinaison de facteurs dont un seulement doit être attribué à l'Etat responsable, la pratique internationale et les décisions des tribunaux internationaux ne

³⁹ Commission d'indemnisation des Nations Unies, conseil d'administration, rapport et recommandations du comité de commissaires concernant la deuxième tranche de réclamations de la catégorie «F2», Nations Unies, doc. S/AC.26/2000/26, 7 décembre 2000, par. 55.

⁴⁰ *Ibid.*, par. 56 et 58.

⁴¹ *Application de la convention pour la prévention et la répression du crime de génocide (Bosnie-Herzégovine c. Serbie-et-Monténégro)*, arrêt, C.I.J. Recueil 2007 (I), p. 233-234, par. 462. Voir également *Ahmadou Sadio Diallo (République de Guinée c. République démocratique du Congo), indemnisation, arrêt, C.I.J. Recueil 2012 (I)*, déclaration de M. le juge Greenwood, p. 332.

consacrent pas la réduction ou l'atténuation de la réparation pour des causes concomitantes, sauf dans les cas de faute ayant contribué au dommage.»⁴²

18

D. L'ÉVALUATION DES DOMMAGES INDEMNISABLES SUBIS PAR LE COSTA RICA

2.24. Les pertes et préjudices allégués par le Costa Rica sont dûment attestés. Ainsi qu'elle l'a relevé en l'affaire *Ahmadou Sadio Diallo (République de Guinée c. République démocratique du Congo)*, lorsqu'elle examine une demande en réparation, la Cour «commenc[e] par s'intéresser»⁴³ aux éléments de preuve présentés par le demandeur à l'appui de chacun des chefs de préjudice qu'il allègue⁴⁴. Le Costa Rica a joint au présent mémoire des éléments détaillés pour appuyer sa demande d'indemnisation, et il s'y réfèrera au chapitre 3 ci-dessous.

19

2.25. Selon le paragraphe 2 de l'article 36 du projet d'articles sur la responsabilité de l'Etat pour fait internationalement illicite, «[l']indemnité couvre tout dommage susceptible d'évaluation financière»⁴⁵. Toutefois, l'indemnité ne se limite pas aux pertes financières ou économiques. De nombreuses autres formes de dommages (notamment, ainsi qu'il a été exposé ci-dessus, ceux causés à l'environnement) ont été, dans la pratique judiciaire et arbitrale internationale, traitées comme susceptible d'indemnisation. Il importe de noter que, si certaines formes de dommages sont plus difficiles à chiffrer d'un point de vue financier, cela ne signifie pas qu'elles ne peuvent donner lieu à indemnisation. La commission saisie des affaires *Lusitania* a ainsi reconnu la difficulté de quantifier certains types de dommages tels que les préjudices corporels et les atteintes à la réputation, tout en relevant que «le simple fait qu'ils soient difficiles à mesurer ou à chiffrer ne les rend pas moins réels et ne constitue nullement une raison qui puisse empêcher une victime d'être

⁴² Projet d'articles de la Commission du droit international sur la responsabilité de l'Etat pour fait internationalement illicite, rapport de la Commission du droit international, cinquante-troisième session, *Annuaire de la Commission du droit international* (2001), vol. II (2), p. 94, par. 12 (références omises). Cette conception se retrouve dans les décisions d'autres juridictions internationales, comme dans celle rendue en l'affaire *Zafiro (Great Britain v. United States)*, dans laquelle le tribunal a déclaré les Etats-Unis responsables de l'intégralité des dommages, nonobstant sa conclusion selon laquelle une «partie impossible à déterminer» de ces dommages avait été causée au navire par des insurgés philippins : voir *Zafiro (Great Britain v. United States)*, 1925, *RSA*, vol. VI, p. 164-165. La Commission d'indemnisation des Nations Unies s'est exprimée dans le même sens s'agissant de réclamations pour dommages environnementaux causés non seulement par le comportement internationalement illicite de l'Iraq, mais peut-être aussi par d'autres facteurs : voir Commission d'indemnisation des Nations Unies, conseil d'administration, rapport et recommandations du comité de commissaires concernant la cinquième tranche de réclamations «F4», Nations Unies, doc. S/AC.26/2005/10, 30 juin 2005, par. 37 («Le Comité a affirmé précédemment que 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, le Comité a aussi noté que le fait que d'autres facteurs auraient pu contribuer aux pertes ou dommages subis n'exonère pas l'Iraq de sa responsabilité à l'égard des pertes ou des dommages résultant directement de l'invasion et de l'occupation. 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»).

⁴³ *Ahmadou Sadio Diallo (République de Guinée c. République démocratique du Congo)*, indemnisation, arrêt, *C.I.J. Recueil 2012 (I)*, p. 332, par. 16.

⁴⁴ *Ibid.*, déclaration de M. le juge Greenwood, p. 393, par. 5, où il est indiqué que, quoique des considérations d'équité «puissent intervenir lorsque le demandeur [d'une indemnisation pour dommages matériels] est dans l'impossibilité de fournir les preuves voulues», pareils principes «ne sont pas destinés à combler les lacunes du dossier du demandeur, en suppléant à l'absence d'éléments de preuve qui auraient pu être produits s'ils avaient véritablement existé : il ne faut pas confondre équité et alchimie».

⁴⁵ Voir le projet d'articles sur la responsabilité de l'Etat pour fait internationalement illicite, rapport de la Commission du droit international, cinquante-troisième session, *Annuaire de la Commission du droit international* (2001), vol. II (2), p. 26, art. 36, par. 2.

indemnisée sous la forme de dommages et intérêts»⁴⁶. Cela s'applique tout autant aux dommages à l'environnement.

2.26. S'agissant de la méthode à appliquer pour évaluer et quantifier les coûts et dépenses dûment établis découlant de dommages à l'environnement, elle est essentiellement mathématique. Il n'y a pas de modèle unique d'évaluation de ce type de dommages, et diverses méthodes ont été appliquées dans la pratique, tant au niveau international qu'au niveau national. Le modèle pertinent est notamment fonction de la nature, de la complexité et du degré d'homogénéité des dommages causés à l'environnement.

2.27. Ainsi qu'exposé plus avant au chapitre 3, le Costa Rica a fait estimer et quantifier les dommages causés à son environnement en la présente affaire par des experts indépendants qui ont adopté à cette fin un «cadre d'évaluation des services environnementaux» en se fondant, en tant que de besoin, sur les indications fournies dans l'évaluation des écosystèmes pour le millénaire réalisée sous la coordination du Programme des Nations Unies pour l'environnement⁴⁷. La méthode utilisée pour chiffrer les pertes occasionnées par le comportement illicite du Nicaragua est décrite au chapitre 3 ci-après.

20

E. LE DROIT DU COSTA RICA AU PAIEMENT D'INTÉRÊTS

2.28. Le Costa Rica a droit à des intérêts sur les indemnités qui lui sont dues, et prie respectueusement la Cour de les lui allouer. Voici ce qu'énonce l'article 38 du projet d'articles sur la responsabilité de l'Etat pour fait internationalement illicite, qui a trait à cette question :

«Des intérêts sur toute somme principale due en vertu du présent chapitre sont payables dans la mesure nécessaire pour assurer la réparation intégrale. Le taux d'intérêt et le mode de calcul sont fixés de façon à atteindre ce résultat.

Les intérêts courent à compter de la date à laquelle la somme principale aurait dû être versée jusqu'au jour où l'obligation de payer est exécutée.»⁴⁸

2.29. Le Costa Rica réclame le paiement d'intérêts compensatoires et d'intérêts moratoires, deux formes d'intérêts bien établies dans la pratique internationale⁴⁹. Le droit international prescrit le paiement d'intérêts lorsque celui-ci est nécessaire pour assurer une réparation intégrale⁵⁰. Il ne peut être remédié aux pertes subies par le Costa Rica sans le versement d'intérêts (notamment compensatoires). Le Costa Rica a essuyé de lourdes pertes à cause du comportement internationalement illicite constaté par la Cour dans son arrêt. Etant donné l'ampleur des dommages subis, la réparation ne peut être intégrale sans le paiement d'intérêts.

⁴⁶ *United States-Germany Mixed Claims Commissions, Opinion in the Lusitania Cases*, 1^{er} novembre 1923, *RSA*, vol. VII, p. 40.

⁴⁷ Rapport Neotrópica, 3 juin 2016 (annexe 1), p. 40.

⁴⁸ Projet d'articles sur la responsabilité de l'Etat pour fait internationalement illicite, rapport de la Commission du droit international, cinquante-troisième session, *Annuaire de la Commission du droit international* (2001), vol. II (2), p. 26, art. 38.

⁴⁹ P. Nevill, «Awards of Interest by International Courts and Tribunals» (2008), *British Yearbook of International Law*, vol. 78, p. 255, et E. Lauterpacht et P. Nevill, «The Different Forms of Reparation : Interest», in J. Crawford et al. (dir. publ.), *The Law of International Responsibility* (Oxford, OUP, 2010), p. 613.

⁵⁰ Projet d'articles sur la responsabilité de l'Etat pour fait internationalement illicite, rapport de la Commission du droit international, cinquante-troisième session, *Annuaire de la Commission du droit international* (2001), vol. II (2), p. 107, par. 2.

21

2.30. S'agissant des intérêts compensatoires, ce type de paiement est bien établi dans la pratique arbitrale internationale⁵¹. Ainsi, en l'affaire *Metalclad Corp v. United Mexican States*, le tribunal en a justifié la nécessité en ces termes : «[e]n vue de replacer le demandeur dans une situation vraisemblablement similaire à celle dans laquelle il se serait trouvé si l'acte illicite n'avait pas été commis, il a été fixé des intérêts de 6 % par an, composés annuellement»⁵².

2.31. Le Costa Rica réclame des intérêts compensatoires sur l'ensemble des indemnités demandées à la Cour, en compensation des pertes qu'il a subies en conséquence directe des activités illicites du Nicaragua. Bien que les dépenses qu'il a dû engager soient, pour l'essentiel, intervenues entre octobre 2010 et décembre 2015, le Costa Rica ne présente qu'une demande modeste d'intérêts compensatoires pour la période ayant commencé à courir le 16 décembre 2015, date de l'arrêt rendu par la Cour sur le fond de l'affaire. Il prie en outre la Cour d'appliquer un taux annuel de 6 %, ce qui est un taux raisonnable, ainsi qu'il sera exposé plus en détail dans les paragraphes qui suivent.

22

2.32. Le Costa Rica réclame également des intérêts moratoires (en cas de retard de paiement) au taux annuel de 6 %, conformément à la position adoptée par la Cour en l'affaire *Ahmadou Sadio Diallo (République de Guinée c. République démocratique du Congo)*⁵³. Les taux d'intérêt n'ayant pas changé de manière substantielle depuis cette époque, ce taux de 6 % est raisonnable et justifié. Le Costa Rica est en droit de percevoir des intérêts moratoires sur l'ensemble des indemnités qu'il sollicite (au titre à la fois des dépenses qu'il a engagées et des dommages environnementaux quantifiés qu'il a subis), comme il sera exposé plus en détail au paragraphe 3.47 ci-dessous.

2.33. Le Costa Rica demande la réparation intégrale des dommages causés par le comportement internationalement illicite du Nicaragua, selon les principes établis du droit international, dont les plus importants ont été rappelés dans le présent chapitre. Les faits et éléments de preuve fondant la demande du Costa Rica sont présentés de manière détaillée au chapitre 3.

⁵¹ Voir notamment *Compañía del Desarrollo de Santa Elena v. Costa Rica*, CIRDI, affaire n° ARB/96/1, sentence finale, 17 février 2000, par. 96-107. Dans la sentence qu'il a rendue le 15 juin 1990 en l'affaire *Asian Agricultural Products Limited v. Republic of Sri Lanka* (n° ARB/87/3), le tribunal du CIRDI a estimé (par. 114) que «les intérêts [faisaient] partie intégrante de l'indemnisation proprement dite et d[é]vaient donc courir à compter de la date à laquelle la responsabilité internationale de l'Etat concerné [était] engagée».

⁵² *Metalclad Corporation v. United Mexican States*, CIRDI, affaire n° ARB (AF)/97/1, sentence, 30 août 2000, ILM, vol. 40, p. 36 (2001), par. 128.

⁵³ *Ahmadou Sadio Diallo (République de Guinée c. République démocratique du Congo)*, indemnisation, arrêt, C.I.J. Recueil 2012 (I), p. 343, par. 56.

**DÉTERMINATION DU MONTANT DE L'INDEMNISATION
DUE AU COSTA RICA**

3.1. Ainsi qu'il a été précédemment exposé au chapitre 2, le Costa Rica a droit à une indemnisation à raison des «dommages matériels qu[e le Nicaragua] lui a causés par les activités illicites auxquelles il s'est livré sur le territoire costa-ricien»⁵⁴. Le «territoire» en question est la partie d'Isla Portillos dénommée par la Cour le «territoire litigieux», à savoir «la zone humide d'environ trois kilomètres carrés comprise entre la rive droite du *caño* litigieux⁵⁵, la rive droite du fleuve San Juan lui-même jusqu'à son embouchure dans la mer des Caraïbes et la lagune de Harbor Head»⁵⁶, y compris la plage donnant sur la mer des Caraïbes⁵⁷. La Cour a constaté que les «activités illicites» menées par le Nicaragua sur ce territoire avaient consisté à y «creus[er] trois *caños* et [à y] établi[r] une présence militaire»⁵⁸.

3.2. Dans l'arrêt sur le fond qu'elle a rendu en décembre 2015, la Cour a adjugé au Costa Rica la souveraineté sur le territoire litigieux⁵⁹ et conclu que, en y creusant trois *caños* et en y établissant une présence militaire, le Nicaragua avait violé la souveraineté territoriale costa-ricienne⁶⁰. Elle a également jugé que le Nicaragua avait «l'obligation d'indemniser le Costa Rica à raison des dommages matériels qu'il lui a[vait] causés par les activités illicites auxquelles il s'[était] livré sur le territoire costa-ricien»⁶¹.

3.3. Les dommages matériels que le Costa Rica a subis en conséquence directe des activités illicites menées sur son territoire par le Nicaragua comprennent :

- a) les dommages que le Nicaragua a causés à l'environnement en creusant un premier *caño* en 2010-2011, puis le *caño* oriental de 2013 ;
- b) les dépenses engagées par le Costa Rica du fait des activités illicites menées sur sol par le Nicaragua, et notamment de l'occupation et de la revendication par celui-ci d'un territoire relevant de la souveraineté costa-ricienne ; et
- c) les dépenses engagées par le Costa Rica pour mettre en œuvre des mesures correctives concernant le *caño* oriental construit en 2013 par le Nicaragua.

⁵⁴ *Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua) et Construction d'une route au Costa Rica le long du fleuve San Juan (Nicaragua c. Costa Rica), arrêt, C.I.J. Recueil 2015 (II), p. 740, par. 229 5 a).*

⁵⁵ Il s'agit du premier *caño* construit par le Nicaragua en 2010 et 2011.

⁵⁶ *Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua), mesures conservatoires, ordonnance du 8 mars 2011, C.I.J. Recueil 2011(I), p. 19, par. 55.*

⁵⁷ *Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua) ; Construction d'une route au Costa Rica le long du fleuve San Juan (Nicaragua c. Costa Rica), mesures conservatoires, ordonnance du 22 novembre 2013, C.I.J. Recueil 2013, p. 365, par. 46.*

⁵⁸ *Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua) et Construction d'une route au Costa Rica le long du fleuve San Juan (Nicaragua c. Costa Rica), arrêt, C.I.J. Recueil 2015 (II), p. 740, par. 229 2) ; voir également par. 229 3).*

⁵⁹ *Ibid.*, par. 229 1).

⁶⁰ *Ibid.*, par. 229 2).

⁶¹ *Ibid.*, par. 229 5) a).

3.4. Ces différents chefs de préjudice seront examinés individuellement dans le présent chapitre.

3.5. Afin d'éviter toute ambiguïté, le Costa Rica précise que sa demande d'indemnisation n'inclut aucun des frais de justice liés à l'introduction de la présente instance.

A. DOMMAGES QUANTIFIABLES CAUSÉS À L'ENVIRONNEMENT

25

3.6. Comme la Cour s'en souviendra, le Nicaragua a violé la souveraineté territoriale du Costa Rica en procédant au dragage de trois *caños*. Le Nicaragua a reconnu avoir dragué les trois *caños*⁶² : le premier entre octobre 2010 et mars 2011 (ci-après, le «*caño* de 2010»), puis un deuxième et un troisième (lequel sera dénommé ci-après le «*caño* oriental de 2013») en 2013. La Cour a jugé que, en menant ces activités sur le territoire du Costa Rica, le Nicaragua avait porté atteinte à la souveraineté territoriale de celui-ci et était en conséquence tenu de réparer les dommages causés par ses activités illicites⁶³. Elle a également conclu que, en adoptant un tel comportement en 2013, le Nicaragua avait manqué aux obligations lui incombant au titre de l'ordonnance de 2011⁶⁴.

3.7. Afin de quantifier les dommages causés à l'environnement par le Nicaragua, le Costa Rica a fait réaliser un rapport d'experts indépendants par la Fundación Neotrópica, une organisation non-gouvernementale costa-ricienne spécialisée dans le développement durable et l'évaluation des fonctions et services écosystémiques⁶⁵. Neotrópica possède plus de trente ans d'expérience acquise sur le terrain dans des zones et écosystèmes protégés du Costa Rica. Les auteurs du rapport sont des professionnels des sciences de l'environnement, et ont consulté le personnel technique de la zone de conservation de Tortuguero ainsi que l'unité responsable de la zone humide du nord-est des Caraïbes (protégée au titre de la convention de Ramsar). Ledit rapport est le fruit de travaux approfondis, les experts ayant examiné de nombreux éléments de preuve, consulté des professionnels expérimentés et procédé à une inspection aérienne en survolant le territoire concerné⁶⁶.

3.8. Dans son rapport, Neotrópica passe en revue les différentes méthodes d'évaluation des dommages environnementaux. Comme elle l'expose, l'«*Evaluation des écosystèmes pour le millénaire*», réalisée sous les auspices de l'Organisation des Nations Unies, fournit une définition des services écosystémiques ou environnementaux qui constitue un cadre pour la catégorisation et l'appréciation des différents services susceptibles d'être perdus à la suite de dommages environnementaux⁶⁷. Ces services comprennent :

⁶² *Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua) et Construction d'une route au Costa Rica le long du fleuve San Juan (Nicaragua c. Costa Rica), arrêt, C.I.J. Recueil 2015 (II), p. 696, par. 68.*

⁶³ *Ibid.*, p. 703, par. 93.

⁶⁴ *Ibid.*, p. 714, par. 129.

⁶⁵ Rapport Neotrópica, 3 juin 2016, vol. I, annexe 1. Neotrópica a ensuite complété ce rapport au moyen d'addenda explicatifs, 8 décembre 2016, vol. I, annexe 2.

⁶⁶ Addenda explicatifs au rapport Neotrópica, 8 décembre 2016, vol. I, annexe 2, p. 2. Voir également le rapport Neotrópica, 3 juin 2016, vol. I, annexe 1, p. 6-7.

⁶⁷ Rapport Neotrópica, 3 juin 2016, vol. I, annexe 1, p. 15-19.

- 26**
- a) les services d’approvisionnement, c’est-à-dire les produits procurés par les écosystèmes (aliments, fibres, bois, combustible ou ressources médicinales, notamment)⁶⁸ ;
 - b) les services de régulation, c’est-à-dire les bienfaits pour l’homme de la régulation assurée par certains processus écosystémiques (rétention biologique ; stockage et rétention d’eau douce ; régulation de l’eau ; régulation du climat, de l’atmosphère et des gaz ; lutte contre certaines maladies humaines ; protection contre les inondations et les tempêtes ; lutte contre l’érosion ; et traitement des déchets, notamment) ;
 - c) les services culturels, c’est-à-dire les bienfaits non matériels procurés par les écosystèmes ; et
 - d) les services de soutien, c’est-à-dire ceux nécessaires à la protection de tous les autres services écosystémiques.

3.9. Ainsi qu’exposé par Neotrópica, la méthode d’évaluation pécuniaire la plus exhaustive qui existe et soit utilisée en économie environnementale et écologique est celle de l’«équation de la valeur totale», méthode qui est décrite dans un rapport de l’initiative baptisée «Economie des écosystèmes et de la biodiversité» (TEEB), dont le bureau est hébergé par le Programme des Nations Unies pour l’environnement (PNUE). Cette équation consiste à apprécier des valeurs d’usage direct (valeur commerciale des ressources ou provenant de leur consommation, par exemple) et d’usage indirect (services naturels ou relatifs au capital culturel, par exemple)⁶⁹, et a été approuvée par le Secrétariat de la convention de Ramsar, qui estime qu’il s’agit d’une méthode d’évaluation appropriée s’agissant des zones humides⁷⁰. Les différents éléments d’une évaluation pécuniaire au moyen de cette équation sont utilement présentés dans un rapport Ramsar et schématisés sur la figure 7 du rapport Neotrópica, schéma qui est reproduit ci-après par souci de commodité. Telle est la méthode retenue par Neotrópica pour évaluer les dommages que le Nicaragua a causés à l’environnement en territoire costa-ricien, certaines adaptations y ayant été apportées pour tenir compte de l’expérience récemment acquise au Costa Rica et en Amérique latine de manière plus générale⁷¹.

27

⁶⁸ Rapport Neotrópica, p. 16-17.

⁶⁹ *Ibid.*, 3 juin 2016, vol. I, annexe 1, p. 21-22.

⁷⁰ *Ibid.*, p. 25-27.

⁷¹ *Ibid.*, p. 39-40.

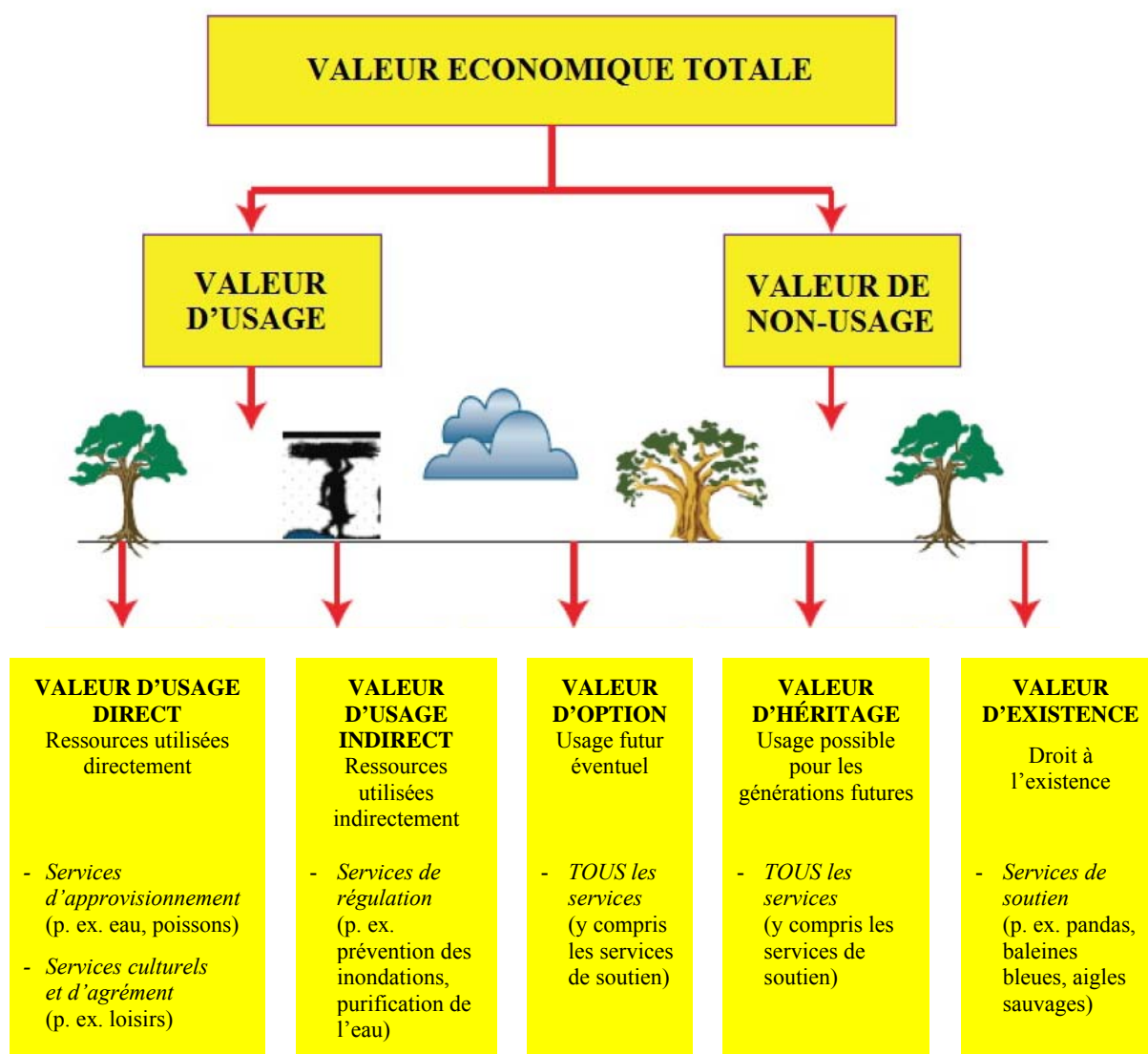


Figure 3.1
Eléments de la valeur économique totale, assortis d'exemples des services écosystémiques correspondants

Source : De Groot *et al.* (2007), figure 7 du rapport Neotrópica, annexe 1

28

3.10. Neotrópica a ensuite appliqué la méthode d'évaluation afin d'apprécier la valeur des dommages que le Nicaragua a causés à l'environnement en menant ses activités. Dans son rapport, elle présente en détail les éléments de preuve y afférents. Les zones touchées sont clairement indiquées sur la figure 2, reproduite ci-dessous par souci de commodité.

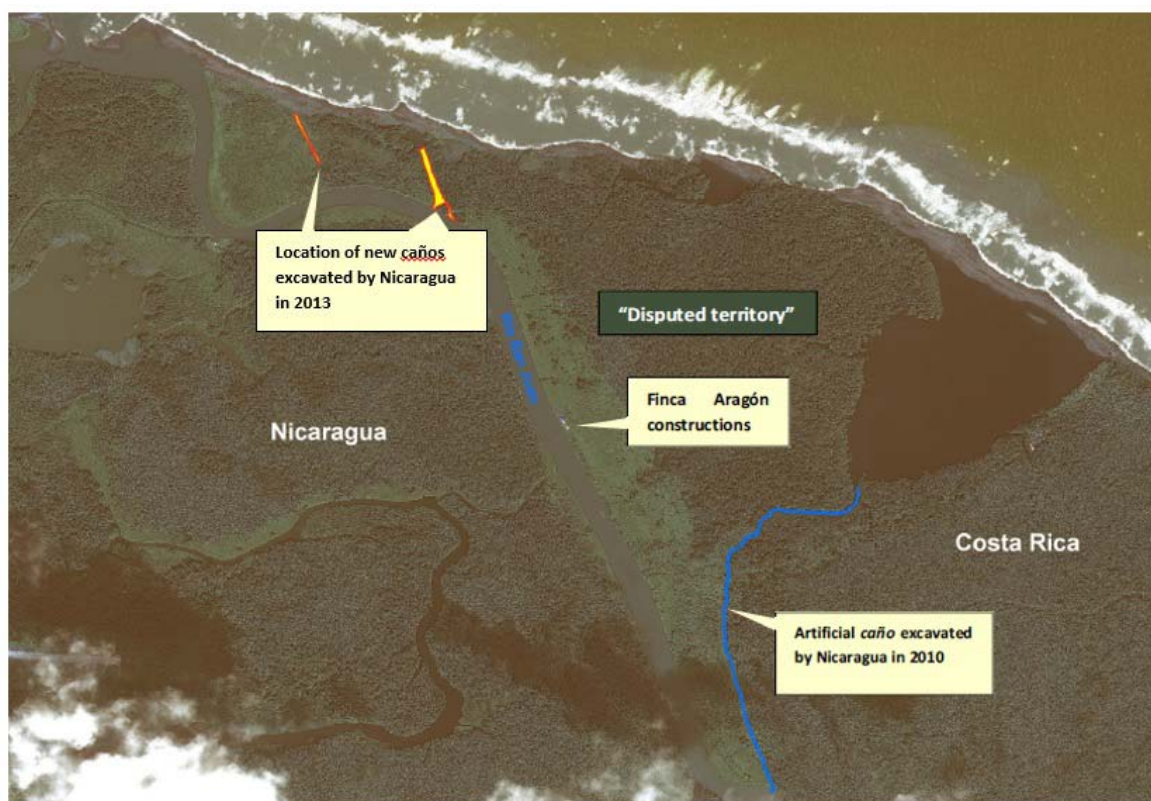


Figure 3.2

Emplacement des *caños* artificiels creusés en territoire costa-ricien dans le cadre d'incursions ordonnées par le Gouvernement nicaraguayen en 2010 et en 2013

Source : rapport Neotrópica, fig. 2, annexe 1

Légende :

Location of new <i>caños</i> excavated by Nicaragua in 2013	=	Emplacement des nouveaux <i>caños</i> creusés par le Nicaragua en 2013
“Disputed territory”	=	«Territoire litigieux»
Finca Aragón constructions	=	Installations construites à Finca Aragón
Artificial <i>caño</i> excavated by Nicaragua in 2010	=	<i>Caño</i> artificiel creusé par le Nicaragua en 2010

3.11. Sur la base de son examen des éléments de preuve, Neotrópica est parvenue à circonscrire avec précision les zones du territoire costa-ricien auxquelles le Nicaragua a porté atteinte. Elle a ainsi conclu que, en construisant le *caño* de 2010, le Nicaragua avait déboisé 2,48 hectares et arraché le sous-bois sur 3,28 hectares. Lors de la construction du *caño* oriental de 2013, il a causé des dommages à une zone de 0,43 hectare. La superficie totale touchée est de 6,19 hectares et, en tout, 9502,72 mètres cubes de terre ont été enlevés⁷². Les deux zones sont représentées sur la figure 10 du rapport Neotrópica, qui est reproduite ci-dessous par souci de commodité.

⁷² Rapport Neotrópica, 3 juin 2016, vol. I, annexe 1, p. 55.

29

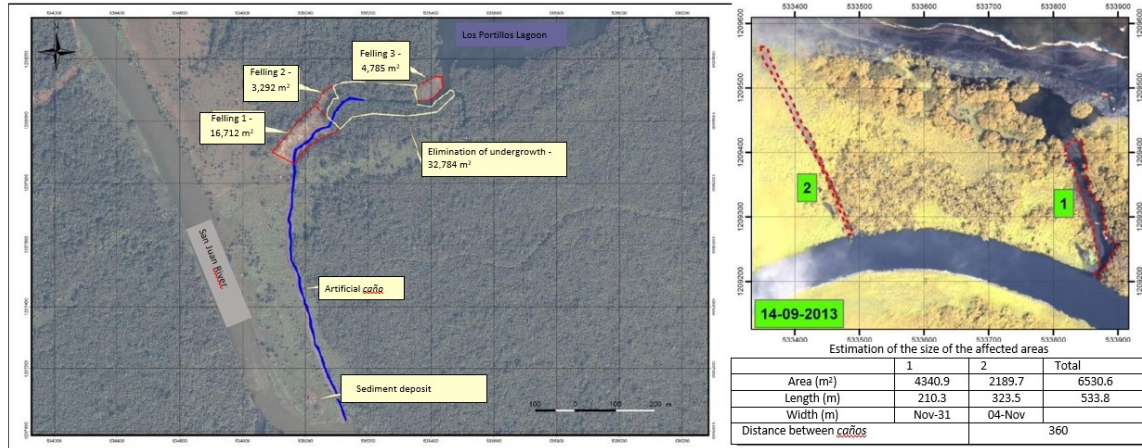


Figure 3.3

Zones où des dommages ont été causés à l'environnement dans le périmètre de C2010 (encadré de gauche), CO2013 et CE2013 (encadré de droite)

Source : Rapport Neotrópica, annexe 1, fig. 10

Légende :

- San Juan River = Fleuve San Juan
- Felling 1 — 16,712 m² = Zone déboisée n° 1 — 16 712 m²
- Felling 2 — 3,292 m² = Zone déboisée n° 2 — 3292 m²
- Felling 3 — 4,785 m² = Zone déboisée n° 3 — 4785 m²
- Los Portillos Lagoon = Lagune de Los Portillos
- Elimination of undergrowth — 32,784 m² = Destruction du sous-bois — 32 784 m²
- Artificial caño = Caño artificiel
- Sediment deposit = Dépôt de sédiments

Estimation de la superficie des zones touchées

	1	2	Total
Superficie (m²)	4 340,9	2 189,7	6 530,6
Longueur (m)	210,3	323,5	533,8
Largeur (m)	31 novembre	4 novembre	
Distance entre les caños			360

3.12. Les dommages causés par le Nicaragua apparaissent en outre clairement sur plusieurs photographies qui ont été soumises comme preuves en l'espèce et sont reproduites sur la figure 11 du rapport Neotrópica, ainsi que ci-dessous par souci de commodité.

30



Figure 3.4

Image composée de plusieurs photographies versées au dossier qui attestent les dommages causés par l'élimination d'arbres et de végétation, ainsi que par le dragage de C2010 et de CE2013

Source : Figure 11 du rapport Neotrópica, annexe 1

Légende :

Campsite	=	Site du camp
Straight alignment of canal	=	Tracé rectiligne du canal
Dredge	=	Drague
Vertical canal banks	=	Rives verticales du canal

3.13. Après avoir constaté les dommages à l'environnement causés par le Nicaragua en territoire costa-ricien, Neotrópica en a évalué les effets sur les biens et services écosystémiques. Elle n'a toutefois tenu compte que des dommages dus au *caño* de 2010 et au *caño* oriental de 2013, faisant abstraction du *caño* occidental que le Nicaragua a également creusé en 2013⁷³. Pour cette raison (et pour celles qui sont exposées ci-dessous), il s'agit d'une estimation prudente.

31

3.14. Neotrópica a recensé 22 catégories de biens et de services écosystémiques touchés par les dommages causés par le Nicaragua⁷⁴, dont :

- a) les services d'approvisionnement, y compris la nourriture ; l'eau douce ; le bois d'œuvre, les fibres combustibles et d'autres matières premières ; les ressources biochimiques et médicinales ; les matières génétiques ; ainsi que les ressources ornementales ;
- b) les services de régulation et de soutien, y compris la régulation de la qualité de l'air et la régulation des gaz ; la régulation climatique ; les services hydrologiques ; l'atténuation des

⁷³ Rapport Neotrópica, 3 juin 2016, vol. I, annexe 1, p. 14.

⁷⁴ Rapport Neotrópica, 3 juin 2016, vol. I, annexe 1, p. 40 ; voir également le tableau 8.

risques naturels ; la lutte contre la pollution ; la régulation d'autres déchets ; la lutte contre l'érosion ; la formation du sol ; le cycle nutritif ; la lutte contre les parasites et les maladies ; la lutte biologique ; ainsi que la pollinisation ; et

- c) les services culturels et d'agrément, dont les services historiques, spirituels, esthétiques, artistiques, ainsi que les sciences et les loisirs⁷⁵.

3.15. Sur ces 22 catégories de biens et de services écosystémiques susceptibles d'avoir été touchés, 11 peuvent se voir attribuer une valeur pécuniaire selon Neotrópica, à savoir :

- a) le bois d'œuvre ;
- b) les fibres, combustibles et autres matières premières ;
- c) les ressources biochimiques et médicinales ;
- d) les ressources ornementales ;
- e) la régulation de la qualité de l'air et la régulation des gaz ;
- 32** f) l'atténuation des risques naturels ;
- g) la lutte contre l'érosion ;
- h) la formation du sol ;
- i) le cycle nutritif ;
- j) la lutte biologique ; et
- k) les services scientifiques et éducatifs⁷⁶.

3.16. Neotrópica a ensuite déterminé les données requises pour chiffrer la perte de ces biens et services écosystémiques⁷⁷. Pour chaque catégorie de biens et services, elle a cherché des études récentes sur des écosystèmes similaires (à savoir des zones humides côtières sous climat tropical) afin de disposer d'informations de référence à partir desquelles procéder à un transfert de valeurs, c'est-à-dire de chiffrer la perte subie dans le cas d'espèce. Neotrópica s'est appuyée sur les études analogues trouvées en les adaptant en tant que de besoin pour pouvoir les appliquer au territoire touché en l'espèce⁷⁸. Ce faisant, elle a ramené à six le nombre de catégories de biens et de services écosystémiques devant être prises en compte dans l'évaluation :

- a) bois sur pied ;
- b) autres matières premières ;
- 33** c) régulation des gaz ;

⁷⁵ Rapport Neotrópica, 3 juin 2016, vol. I, annexe 1, tableau 8.

⁷⁶ Rapport Neotrópica, 3 juin 2016, vol. I, annexe 1, tableau 8 (voir la colonne intitulée «évaluation pécuniaire») ; et tableau 9 (dans lequel le bois d'œuvre est recensé dans une catégorie distincte des fibres et autres matières premières).

⁷⁷ Rapport Neotrópica, 3 juin 2016, vol. I, annexe 1, tableau 10 (colonne intitulée «données requises»).

⁷⁸ Rapport Neotrópica, 3 juin 2016, vol. I, annexe 1, p. 45-47. Voir également les addenda explicatifs au rapport Neotrópica, 8 décembre 2016, vol. I, annexe 2, p. 4-6.

- d) atténuation des risques naturels ;
- e) formation du sol et lutte contre l'érosion ; et
- f) biodiversité, en matière d'habitats et de zones de reproduction⁷⁹.

3.17. Il s'ensuit que, sur les 22 catégories potentielles de pertes de biens et de services écosystémiques, Neotrópica n'en a retenu que six, ce qui rend son évaluation très prudente⁸⁰.

3.18. Son évaluation relative à la perte de ces six catégories de biens et de services écosystémiques, qu'elle a effectuée tant pour le *caño* de 2010 (dénommé «C2010») que pour le *caño* oriental de 2013 (dénommé «CE2013»), est exposée dans le tableau 14 de son rapport, reproduit ci-après par souci de commodité. Après avoir chiffré la perte correspondant à la première année, Neotrópica en a calculé la valeur actuelle nette sur une période de cinquante ans, en appliquant un taux d'actualisation de 4 %. En adoptant ces deux paramètres, elle a fait le choix de la prudence étant donné que :

- a) certains des arbres abattus par le Nicaragua étaient vieux de plus de 200 ans (leur âge moyen étant de 115 ans⁸¹). L'adoption d'une période de cinquante ans aux fins de l'évaluation est donc empreinte de prudence⁸². Cette approche est également conforme à la jurisprudence récente des juridictions costa-riciennes, qui ont retenu une telle période dans des cas où l'âge moyen des arbres abattus dans les deux zones déboisées était de 112 et de 83 ans⁸³ ;
- 34** b) le taux d'actualisation de 4 % est supérieur à ceux employés dans la jurisprudence récente des juridictions costa-riciennes⁸⁴, et sensiblement supérieur à ceux proposés dans des études de premier plan (à titre d'exemple, l'initiative TEEB préconise le recours à un taux d'actualisation nul)⁸⁵. Plus ce taux est élevé, plus l'indemnisation demandée sera basse, puisqu'il a pour effet de réduire la valeur actuelle.

3.19. Dans cette logique de prudence, Neotrópica a évalué la valeur actuelle nette de la perte causée par le *caño* de 2010 à 2 148 820,82 dollars des Etats-Unis et celle due au *caño* oriental de 2013 à 674 290,92 dollars des Etats-Unis, ce qui donne un montant total de 2 880 745,82 dollars des Etats-Unis⁸⁶.

⁷⁹ Rapport Neotrópica, 3 juin 2016, vol. I, annexe 1, tableau 11.

⁸⁰ Voir également les addenda explicatifs au rapport Neotrópica, 8 décembre 2016, vol. I, annexe 2, p. 2-4.

⁸¹ Addenda explicatifs au rapport Neotrópica, 8 décembre 2016, vol. I, annexe 2, p. 9.

⁸² Rapport Neotrópica, 3 juin 2016, vol. I, annexe 1, p. 50.

⁸³ Addenda explicatifs au rapport Neotrópica, 8 décembre 2016, vol. I, annexe 2, p. 7-9.

⁸⁴ Addenda explicatifs au rapport Neotrópica, 8 décembre 2016, vol. I, annexe 2, p. 10.

⁸⁵ Addenda explicatifs au rapport Neotrópica, 8 décembre 2016, vol. I, annexe 2, p. 10-11.

⁸⁶ Rapport Neotrópica, 3 juin 2016, vol. I, annexe 1, p. 60.

Tableau 3.1

Evaluation pécuniaire du coût social (perte de biens et de services écosystémiques) des dommages causés à l'environnement dans le périmètre de C2010 et CE2013

Source : Tableau 14 du rapport Neotrópica, note de bas de page omise

Bien ou service écosystémique	Zone touchée	Quantité et unité de référence de la perte	Valeur pécuniaire à l'unité (en dollars E.-U.)	Montant total estimé de la perte (en dollars E.-U.) (2016)
<i>Approvisionnement</i>				
Bois sur pied (y compris le coût d'opportunité des forêts, COF)	C2010	211 m ³ /ha pour le bois sur pied avec un taux de récolte de 50 % et COF de 6 m ³ /ha par année de croissance avec un taux de récolte de 50 % sur 2,48 ha	64,65	19 558,64
	CE2013	211 m ³ /ha pour le bois sur pied avec un taux de récolte de 50 % et COF de 6 m ³ /ha par année de croissance avec un taux de récolte de 50 % sur 0,43 ha	40,05	1 970,35
Autres matières premières (fibres et énergie)	C2010 (y compris la zone dégagée)	Valeur du service/ha sur 5,76 ha	175,76	794,06
	CE2013	Valeur du service/ha sur 0,43 ha	175,76	38,14
<i>Régulation et soutien</i>				
Régulation des gaz/qualité de l'air (y compris le stock et le flux annuel)	C2010	Valeur du service/ha sur 2,48 ha	14 982,06	37 139,03
	CE2013	Valeur du service/ha sur 0,43 ha	14 982,06	6 502,21
Atténuation des risques naturels	C2010	Valeur du service/ha sur 2,48 ha	2 949,74	7 312,11
	CE2013	Valeur du service/ha sur 0,43 ha	2 949,74	1 280,19
Formation du sol/lutte contre l'érosion	C2010	Coût du remplacement de 5815 m ³ de terre enlevée (ramassage et transport)	5,87	33 610,69
	CE2013	Coût du remplacement de 3687,72 m ³ de terre enlevée (ramassage et transport)	5,87	21 315,00

36

Bien ou service écosystémique	Zone touchée	Quantité et unité de référence de la perte	Valeur pécuniaire à l'unité (en dollars E.-U.)	Montant total estimé de la perte (en dollars E.-U.) (2016)
Habitats et zones de reproduction (biodiversité)	C2010	Valeur du service/ha sur 2,48 ha	855,13	1 613,52
	CE2013	Valeur du service/ha sur 0,43 ha	855,13	282,49
Coût social total pour la première année	C2010			100 028,04
	CE2013			31 388,38
Coût social total sur cinquante ans	C2010			2 148 820,82
	CE2013			674 290,92

3.20. Afin de lever toute ambiguïté, le Costa Rica précise que cette évaluation n'inclut pas les dépenses qu'il a engagées par ailleurs au sujet du *caño* oriental de 2013 afin d'empêcher qu'un préjudice irréparable soit causé à l'environnement du territoire litigieux, conformément à l'ordonnance en indication de mesures conservatoires de 2013. Ces dépenses sont exposées ci-après, au point 3 de la section B.

B. DÉPENSES ENGAGÉES DU FAIT DES ACTIVITÉS ILLICITES MENÉES PAR LE NICARAGUA EN TERRITOIRE COSTA-RICIEN

3.21. Le Costa Rica a engagé un certain nombre de dépenses en conséquence directe des activités illicites menées par le Nicaragua, et notamment du fait que celui-ci a occupé un territoire costa-ricien et revendiqué la souveraineté à son égard. On peut globalement classer ces dépenses en trois catégories :

- a) les dépenses engagées entre octobre 2010 et avril 2011 du fait de la présence et des activités illicites du Nicaragua sur le territoire costa-ricien par la suite dénommé le «territoire litigieux» ;
- b) les dépenses engagées pour assurer la surveillance du territoire litigieux, en conséquence directe des activités illicites menées par le Nicaragua et en application des ordonnances en indication de mesures conservatoires rendues par la Cour en 2011 et en 2013 ; et
- 37 c) les dépenses engagées pour assurer la mise en œuvre de l'ordonnance en indication de mesures conservatoires rendue par la Cour en 2013, s'agissant des travaux nécessaires pour empêcher qu'un préjudice irréparable soit causé à l'environnement du territoire litigieux, dépenses rendues nécessaires en conséquence directe des activités illicites du Nicaragua sur le territoire costa-ricien.

Ces chefs de dépenses seront examinés individuellement ci-après.

1. Dépenses engagées entre octobre 2010 et mars 2011 du fait de la présence et des activités illicites du Nicaragua en territoire costa-ricien

3.22. Premièrement, depuis le moment où il a eu connaissance de la présence militaire du Nicaragua sur son territoire, à la fin de l'année 2010, jusqu'au moment où ce dernier a retiré son campement militaire en application de l'ordonnance en indication de mesures conservatoires rendue par la Cour en 2011, le Costa Rica a engagé diverses dépenses aux fins d'effectuer des

visites sur les lieux et des survols de la zone pertinente⁸⁷, d'obtenir des images satellite pour confirmer la présence militaire du Nicaragua ainsi que les travaux menés par ses agents et ressortissants sur le premier *caño* artificiel et autour de celui⁸⁸, et d'obtenir des rapports de l'UNITAR/UNOSAT analysant les images satellite pertinentes pour détecter et évaluer les changements causés à l'environnement du territoire concerné par les activités illicites du Nicaragua⁸⁹. Ces dépenses ont été rendues nécessaires par le comportement illicite du Nicaragua.

38

39

3.23. Ainsi que la Cour se souviendra, le Costa Rica, lorsqu'il a eu connaissance de la présence militaire du Nicaragua sur son territoire et des activités que celui-ci y menait, a tenté de régler le différend par la voie diplomatique, d'abord de façon bilatérale⁹⁰, puis par l'entremise de l'Organisation des Etats américains (ci-après l'«OEA»)⁹¹. Le Nicaragua a refusé de coopérer au règlement du différend, obligeant le Costa Rica à introduire l'instance relative à *Certaines activités* et à demander immédiatement des mesures conservatoires. Ces démarches ont été rendues nécessaires par le comportement illicite du Nicaragua et la tactique obstructionniste qu'il a adoptée, et s'imposaient pour l'empêcher d'achever ses travaux illicites et de mettre ainsi la Cour devant le fait accompli. En introduisant une instance et en présentant une demande en indication de mesures conservatoires, le Costa Rica a engagé des frais de justice qui auraient été évités si le Nicaragua n'avait pas adopté un comportement et une stratégie illicites dans le cadre des échanges bilatéraux. Ces frais ne font pas partie de la présente demande. Le Costa Rica a toutefois également engagé des

⁸⁷ Ceux-ci ont eu lieu les 20, 22, 27 et 31 octobre ainsi que les 1^{er}, 8 et 26 novembre 2010.

⁸⁸ Par exemple, voir les images en date du 19 novembre 2010 (*Certaines activités*, MCR, appendice 1, figure 1.17), du 14 décembre 2010 (*Certaines activités*, MCR, annexe 234), du 24 janvier 2011 (*Certaines activités*, MCR, appendice 1, figure 1.19) et du 22 février 2011 (*Certaines activités*, MCR, appendice 1, figure 1.43).

⁸⁹ Voir UNITAR/UNOSAT, «Evaluation de l'évolution morphologique et environnementale du bassin du fleuve San Juan (y compris Isla Portillos et Calero), Costa Rica», 4 janvier 2011, *Certaines activités*, MCR, annexe 148 ; UNITAR/UNOSAT, «Evaluation de l'évolution morphologique et environnementale du bassin du fleuve San Juan (y compris Isla Portillos et Calero), Costa Rica», 3 mars 2011, *Certaines activités*, MCR, annexe 149.

⁹⁰ Le 21 octobre 2010, le Costa Rica a protesté contre la présence du Nicaragua sur son territoire et demandé l'assurance que les personnes présentes seraient retirées de la zone concernée et qu'aucun dommage à l'environnement n'y serait causé : lettre DM-412-10 en date du 21 octobre 2010 adressée au ministre des affaires étrangères du Nicaragua par le ministre par intérim des affaires étrangères et des cultes du Costa Rica, *Certaines activités*, MCR, annexe 47. En réponse, le Nicaragua a rejeté les protestations du Costa Rica, sans toutefois fournir d'explications quant à sa présence et à ses activités illicites sur le territoire costa-ricain : lettre MRE/DVM/AJST/660/10/10 en date du 26 octobre 2010 adressée au ministre des affaires étrangères et des cultes du Costa Rica par le ministre par intérim des affaires étrangères du Nicaragua, *Certaines activités*, MCR, annexe 48. Le Costa Rica a réitéré ses protestations et demandé que cette question soit inscrite à l'ordre du jour d'une réunion bilatérale : lettre DM-429-10 en date du 1^{er} novembre 2010 adressée au ministre des affaires étrangères du Nicaragua par le ministre des affaires étrangères et des cultes du Costa Rica, *Certaines activités*, MCR, annexe 49 et lettre DM-430-10 en date du 1^{er} novembre 2010 adressée au ministre des affaires étrangères du Nicaragua par le ministre des affaires étrangères et des cultes du Costa Rica, *Certaines activités*, MCR, annexe 50. Le Nicaragua n'a pas répondu à ces deux lettres.

⁹¹ Le Costa Rica a sollicité l'assistance de l'OEA : voir lettre DE-065-10 en date du 2 novembre 2010 adressée au président du conseil permanent de l'OEA par le représentant permanent du Costa Rica auprès de cette organisation, *Certaines activités*, MCR, annexe 51. Une session extraordinaire d'urgence du conseil permanent a été convoquée le 3 novembre 2010 et le secrétaire général de l'OEA a effectué une visite d'inspection à Isla Portillos les 5 et 6 novembre 2010. Il a ensuite recommandé que les deux Etats évitent la présence de forces armées ou de sécurité sur le territoire litigieux et ses recommandations ont été adoptées sous la forme d'une résolution formelle par une écrasante majorité des Etats membres de l'OEA : voir la résolution 978 (17777/10), conseil permanent de l'OEA, référence OEA/Ser.G CP/INF 6134/10, 12 novembre 2010, *Certaines activités*, MCR, annexe 53. Le Nicaragua a immédiatement déclaré qu'il ne se conformerait pas à cette résolution : voir la déclaration de M. Denis Ronaldo Moncada, ambassadeur du Nicaragua auprès de l'OEA, telle que rapportée dans l'article intitulé «Appel au retrait des troupes dans le différend opposant le Nicaragua au Costa Rica», *CNN International*, 13 novembre 2010, *Certaines activités*, MCR, annexe 112 ; et la traduction anglaise d'une allocution prononcée par le président Ortega à la télévision nationale nicaraguayenne le 13 novembre 2010, *Certaines activités*, MCR, annexe 113. Par la suite, le Nicaragua ne s'est pas présenté à une réunion bilatérale tenue sous les auspices de l'OEA le 26 novembre 2010 et a refusé de se conformer à une seconde résolution adoptée lors de la réunion de consultation des ministres des affaires étrangères tenue le 7 décembre 2010 et appelant à la mise en œuvre de la résolution adoptée par le conseil permanent de l'OEA le 12 novembre 2010 : résolution concernant la situation entre le Costa Rica et le Nicaragua, adoptée le 7 décembre 2010 lors de la vingt-sixième réunion de consultation des ministres des affaires étrangères, doc. RC.26/RES.1/10, *Certaines activités*, MCR, annexe 67.

dépenses aux fins de démontrer la présence et les activités illicites du Nicaragua sur son territoire, lesquelles dépenses sont directement attribuables auxdites activités. De fait, ce n'est qu'à la fin du mois de novembre 2010, soit plus d'un mois après que le Costa Rica eut pour la première fois émis des protestations au sujet du comportement du Nicaragua, et une semaine après qu'il eut introduit la présente instance devant la Cour, que le Nicaragua a revendiqué la souveraineté sur le territoire occupé⁹². Il a d'abord occupé le terrain et s'est justifié ensuite.

3.24. Les dépenses dont le Costa Rica demande le remboursement dans cette catégorie comprennent :

- a) le coût du carburant et de la maintenance de l'aéronef de la police utilisé pour atteindre et survoler le territoire litigieux les 20, 22, 27 et 31 octobre, ainsi que les 1^{er} et 26 novembre 2010. En conséquence directe du comportement illicite du Nicaragua, ces vols étaient nécessaires pour vérifier les informations faisant état de la présence et des activités illicites nicaraguayennes en territoire costa-ricien. Le coût total du carburant et de la maintenance de l'aéronef utilisé pour ces survols s'élève à 37 585,60 dollars des Etats-Unis ;
- b) la rémunération des agents du service de surveillance aérienne requis à bord de l'aéronef de la police utilisé pour atteindre et survoler le territoire litigieux les 20, 22, 27 et 31 octobre, ainsi que les 1^{er} et 26 novembre 2010. En conséquence directe du comportement illicite du Nicaragua, ces vols étaient nécessaires pour vérifier les informations faisant état de la présence et des activités illicites nicaraguayennes en territoire costa-ricien. Le coût total de la rémunération du personnel navigant s'élève à 1 040,66 dollars des Etats-Unis ;
- 40** c) le coût d'acquisition d'images satellite auprès d'un prestataire homologué du secteur privé, de décembre 2010 jusqu'à la date de l'ordonnance en indication de mesures conservatoires rendue par la Cour en 2011. En conséquence directe du comportement illicite du Nicaragua, ces achats étaient nécessaires pour vérifier les informations faisant état de la présence et des activités illicites nicaraguayennes en territoire costa-ricien. Ils ont également servi à déterminer l'étendue des dommages causés par le Nicaragua, notamment à la suite de l'excavation du *caño* de 2010 et d'opérations d'abattage massif dans une vaste zone forestière associée à une zone humide. Le coût total de l'acquisition de ces images satellite s'élève à 17 600 dollars des Etats-Unis ;
- d) le coût du rapport établi par l'UNITAR/UNOSAT (en date du 4 janvier 2011), dans lequel sont analysées les images satellite pertinentes en vue d'identifier les changements environnementaux causés en territoire costa-ricien par les activités illicites que le Nicaragua y a menées. En conséquence directe du comportement illicite du Nicaragua, ce rapport et d'autres étaient nécessaires pour constater et évaluer les agissements nicaraguayens dans la zone concernée, en particulier pour déterminer plus précisément l'étendue des dommages environnementaux que ces agissements ont causés en territoire costa-ricien. Le coût total d'obtention de ce rapport et d'autres s'élève à 15 804 dollars des Etats-Unis ;
- e) la rémunération des agents de la garde côtière nationale requis pour piloter les bateaux transportant les policiers costa-riciens qui se sont rendus sur le territoire litigieux entre le 21 octobre 2010 et le 5 mars 2011. En conséquence directe du comportement illicite du Nicaragua, ces missions étaient nécessaires pour vérifier les informations faisant état de la présence et des activités illicites nicaraguayennes en territoire costa-ricien. Le coût total de la rémunération des agents de la garde côtière nationale s'élève à 6 780,60 dollars des Etats-Unis ;

⁹² Voir Gouvernement du Nicaragua, «Le San Juan de Nicaragua : les vérités que cache le Costa Rica», 26 novembre 2010, *Certaines activités*, MCR, annexe 30.

41

- f) la rémunération des agents de la zone de conservation de Tortuguero (ACTo) appelés à participer aux missions de surveillance environnementale conduites entre octobre 2010 et janvier 2011. En conséquence directe du comportement illicite du Nicaragua, ces missions étaient nécessaires pour évaluer l'impact de la présence et des activités illicites nicaraguayennes sur l'environnement du territoire costa-ricien administré par l'ACTo. Compte tenu du nombre d'agents requis pour les opérations de protection de l'environnement à Isla Portillos et du nombre de jours de ces missions⁹³, le coût de la rémunération des agents de la zone de conservation pour la période du 21 octobre 2010 au 20 janvier 2011 a été évalué à 1 309,90 dollars des Etats-Unis ;
- g) le coût de l'approvisionnement en eau et vivres des agents de la zone de conservation de Tortuguero appelés à effectuer les visites sur site qui, en conséquence directe du comportement illicite du Nicaragua, étaient nécessaires pour évaluer l'impact de la présence et des activités illicites nicaraguayennes sur l'environnement du territoire costa-ricien administré par l'ACTo. Le Costa Rica a engagé des frais pour assurer l'approvisionnement en eau et vivres de ces agents pendant leurs missions. Le montant de cette dépense pour la période du 21 octobre 2010 au 20 janvier 2011 a été chiffré à 446,12 dollars des Etats-Unis ;
- h) les agents de la zone de conservation de Tortuguero appelés à participer aux missions ont dû naviguer sur le Colorado et ses chenaux, de Barra del Colorado au secteur de Laguna de Agua Dulce. Le seul moyen de transport possible pour se rendre à Laguna de Agua Dulce était alors le bateau, puis la marche à pied jusqu'au territoire occupé par le Nicaragua. En conséquence directe du comportement illicite du Nicaragua, ces missions étaient nécessaires pour évaluer l'impact sur l'environnement de la présence et des activités illicites nicaraguayennes en territoire costa-ricien. Le coût total du carburant utilisé lors des déplacements par bateau pour la période du 21 au 26 octobre 2010 s'élève à 92 dollars des Etats-Unis ; et
- i) les agents de la zone de conservation de Tortuguero appelés à participer aux missions ont dû se déplacer par voie terrestre pour assister aux réunions de coordination et effectuer leurs interventions dans le territoire litigieux et à proximité. En conséquence directe du comportement illicite du Nicaragua, ces réunions et missions étaient nécessaires pour évaluer l'impact sur l'environnement de la présence et des activités illicites nicaraguayennes en territoire costa-ricien. Le coût total du carburant utilisé lors des déplacements par voie terrestre pour la période du 10 janvier au 15 février 2011 s'élève à 263,57 dollars des Etats-Unis.

42

3.25. En résumé, le montant total de ces dépenses s'élève à 80 926,45 dollars des Etats-Unis. Le tableau 3.2 ci-dessous les décrit succinctement, en renvoyant aux justificatifs correspondants.

⁹³ Entre le 21 octobre 2010 et le 16 novembre 2015, les agents de la zone de conservation de Tortuguero ont passé 157 jours à surveiller l'environnement, entretenir les équipements, assister à des réunions de coordination et effectuer des missions conjointes avec le Secrétariat de la convention de Ramsar. Ces activités et leur coût sont détaillés dans le tableau figurant à l'annexe 6, qui contient une estimation du coût de la participation du personnel du réseau national des zones de conservation (SINAC) à des activités en rapport avec la situation à Isla Calero.

Tableau 3.2
Dépenses engagées entre octobre 2010 et avril 2011 du fait de la présence et
des activités illicites nicaraguayennes sur le territoire litigieux

Date de la dépense	Description de la dépense	Montant (en dollars des États-Unis)	Justificatif
20 octobre-26 novembre 2010	Carburant et maintenance de l'aéronef de la police utilisé pour atteindre et survoler le territoire litigieux	37 585,60	Annexe 9
20 octobre-26 novembre 2010	Rémunération des agents du service de surveillance aérienne ayant participé aux survols du territoire litigieux et aux vols à destination du même	1 044,66	Annexe 10
Décembre 2010-mars 2011	Acquisition d'images satellite pour constater la présence et les activités illicites du Nicaragua sur le territoire litigieux	17 600,00	Annexe 16
Janvier 2011	Obtention de rapports de l'UNITAR/ UNOSAT pour constater les activités illicites du Nicaragua sur le territoire litigieux	15 804,00	Annexe 17
21 octobre 2010-5 mars 2011	Rémunération des agents de la garde côtière nationale ayant assuré le transport par bateau jusqu'au secteur proche du territoire litigieux	6 780,60	Annexe 7
21 octobre 2010-20 janvier 2011	Rémunération des agents de la zone de conservation de Tortuguero ayant participé à des missions sur le territoire litigieux ou à proximité	1 309,90	Annexe 6
21 octobre 2010-20 janvier 2011	Approvisionnement en eau et vivres des agents de la zone de conservation de Tortuguero ayant participé à des missions de surveillance environnementale sur le territoire litigieux ou à proximité	446,12	Annexe 6
21-26 octobre 2010	Carburant utilisé pour les déplacements par voie fluviale des agents de la zone de conservation de Tortuguero ayant participé à des missions sur le territoire litigieux ou à proximité	92,00	Annexe 6
10 janvier-15 février 2011	Carburant utilisé pour les déplacements par voie terrestre des agents de la zone de conservation de Tortuguero ayant participé à des missions sur le territoire litigieux ou à proximité	263,57	Annexe 6
Total		80 926,45	

43

2. Dépenses engagées pour assurer la surveillance du territoire litigieux

3.26. Deuxièmement, le Costa Rica a engagé diverses dépenses pour assurer la surveillance du territoire litigieux, en conséquence directe du comportement illicite du Nicaragua et en application de l'ordonnance en indication de mesures conservatoires rendue par la Cour en 2011. Dans cette ordonnance, il était indiqué ce qui suit :

44

«afin d'éviter que des activités criminelles ne se développent sur le territoire litigieux en l'absence de forces de police ou de sécurité de l'une ou l'autre Partie, chacune des Parties a la responsabilité de le surveiller à partir des territoires sur lesquels elles sont respectivement et incontestablement souveraines, à savoir, s'agissant du Costa Rica, la partie de Isla Portillos située à l'est de la rive droite du [premier] *caño*, à l'exclusion de celui-ci»⁹⁴.

3.27. La Cour a en outre relevé que le territoire litigieux était situé dans la zone humide du nord-est des Caraïbes, par rapport à laquelle le Costa Rica a des obligations au titre de la convention de Ramsar, et que, partant, celui-ci «d[evait] être en mesure d'éviter qu'un préjudice irréparable soit causé à la partie de cette zone humide où ce territoire est situé»⁹⁵.

3.28. Dans son ordonnance de 2013, la Cour a réaffirmé celle de 2011 (confirmant ainsi les obligations de surveillance incombant au Costa Rica aux termes de cette dernière),⁹⁶ et rappelé plus particulièrement que, au titre de la convention de Ramsar, le Costa Rica a des obligations à l'égard de la zone humide protégée dans laquelle est situé le territoire litigieux.⁹⁷

3.29. En application des ordonnances de 2011 et 2013, qui lui imposent de surveiller le territoire litigieux à partir de son propre territoire et d'empêcher qu'un préjudice irréparable soit causé à la zone humide protégée, et en conséquence directe des activités illicites du Nicaragua, le Costa Rica a engagé diverses dépenses pour lesquelles il demande à être indemnisé. Ces dépenses sont les suivantes :

45

a) Dans la période qui a immédiatement suivi le prononcé de l'ordonnance de 2011, le Costa Rica a coordonné avec le Secrétariat de la convention de Ramsar la venue, au début du mois d'avril de la même année, d'une mission consultative sur le territoire litigieux, accompagnée d'agents costa-ricains chargés de la protection de l'environnement⁹⁸. Cette visite, directement imposée par les activités du Nicaragua, devait permettre d'évaluer l'état de l'environnement de la zone et, ainsi, de déterminer les mesures à prendre pour empêcher que le moindre préjudice irréparable soit causé à la zone humide protégée⁹⁹. La visite a eu lieu les 5 et 6 avril 2011, en dépit de l'obstruction à laquelle la mission s'est heurtée, de la part non seulement d'agents nicaraguayens naviguant sur le San Juan à proximité du territoire litigieux mais aussi de civils

⁹⁴ *Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua), mesures conservatoires, ordonnance du 8 mars 2011, C.I.J. Recueil 2011(I), p. 25, par. 78.*

⁹⁵ *Ibid.*, p. 25-26, par. 80

⁹⁶ *Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua) ; Construction d'une route au Costa Rica le long du fleuve San Juan (Nicaragua c. Costa Rica), mesures conservatoires, ordonnance du 22 novembre 2013, C.I.J. Recueil 2013, p. 369, par 59 1).*

⁹⁷ *Ibid.*, p. 367, par. 54.

⁹⁸ Voir la lettre ECRPB-029-11 en date du 8 avril 2011 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Jorge Urbina, coagent du Costa Rica, vol. II, annexe 18. Le Costa Rica avait préalablement informé le Nicaragua de la visite qu'il entendait effectuer sur le terrain.

⁹⁹ Voir la lettre ECRPB-029-11 en date du 8 avril 2011 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Jorge Urbina, coagent du Costa Rica (vol. II, annexe 18) et, plus particulièrement, les pages 2-3 ; voir également le procès-verbal de la réunion de coordination entre la mission consultative technique du Secrétariat de la convention de Ramsar et des représentants du ministère de l'environnement, de l'énergie et des télécommunications, 4 avril 2011, *Certaines activités*, MCR, annexe 151.

46

et de journalistes nicaraguayens qui, sur place, les ont harcelés¹⁰⁰. En raison de cette obstruction et des problèmes de sécurité qu'elle a engendrés, la mission n'a toutefois pas pu atterrir sur le site le 6 avril et n'a pu observer le territoire litigieux qu'en le survolant¹⁰¹. Quant aux vols qui ont été effectués avant et après la mission, ils étaient nécessaires pour assurer le transport des personnels d'appui d'autres institutions costa-riciennes qui ont également pris part à la mission ou y ont apporté leur concours depuis Barra del Colorado. Aux fins de cette inspection de deux jours, les dépenses engagées par le Costa Rica pour le carburant et l'entretien des aéronefs de la police qui ont été utilisés se sont élevées à 20 110,84 dollars des Etats Unis, auxquels s'ajoute la rémunération des agents de surveillance aérienne embarqués à bord de ces appareils, pour un montant de 1017,71 dollars.

- b) Afin de s'acquitter de son obligation de surveiller le territoire litigieux¹⁰², le Costa Rica a également dû prendre des dispositions pour établir de nouveaux postes de police dans certains lieux situés à proximité dudit territoire¹⁰³. Il a commencé par établir un poste dans la zone de Laguna de Agua Dulce, site le plus proche d'Isla Portillos pouvant être rallié par bateau sans emprunter le fleuve San Juan. En décembre 2010, la police a ainsi effectué des travaux d'aménagement dans une vieille maison de Laguna de Agua Dulce, complétant cette installation par des tentes pour y loger certains des policiers. A partir de ce poste d'Agua Dulce, les policiers costa-riciens se rendaient à Isla Portillos par la plage. Au début de l'année 2012, le Costa Rica a engagé de nouvelles dépenses pour construire et équiper des postes de police à Laguna de Agua Dulce et Isla Portillos¹⁰⁴. Leur emplacement est indiqué sur les croquis 3.1 et 3.2 ci-après. Ces postes ont été construits par la police, et le Costa Rica ne demande pas à être indemnisé pour les dépenses engagées à cet effet ; il demande en revanche à l'être pour certains des équipements utilisés et pour les dépenses liées à leur réparation. Après plus de trois ans de fonctionnement, il s'est en effet révélé nécessaire d'effectuer des travaux sur les portes et les plafonds, et de remplacer certains équipements tels que des extincteurs, machines à laver ou réfrigérateurs, ainsi que du matériel de bureau. Une partie des achats effectués entre mars et avril 2015 était également liée au concours du poste de police d'Agua Dulce aux travaux de fermeture du *caño* oriental de 2013. Le montant total que le Costa Rica réclame au titre de

¹⁰⁰ Lettre ECRPB-029-11 en date du 8 avril 2011 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Jorge Urbina, coagent du Costa Rica, vol. II, annexe 18, p. 3-4. Voir également les photographies de ressortissants nicaraguayens débarquant sur Isla Portillos au cours de la mission environnementale conjointe, 5 avril 2011, *Certaines activités*, MCR, annexe 235 ; la photographie de ressortissants nicaraguayens harcelant les membres de la mission environnementale technique à Isla Portillos, MCR, annexe 238 ; la note DM-235-11 en date du 6 avril 2011 adressée au ministre des affaires étrangères du Nicaragua par le ministre des affaires étrangères et des cultes du Costa Rica, *Certaines activités*, MCR, annexe 81 ; la note ECR-258-2011 en date du 8 avril 2011 adressée aux missions permanentes et aux missions d'observation permanentes auprès de l'Organisation des Nations Unies par la mission permanente du Costa Rica, *Certaines activités*, MCR, annexe 76. Ces actes ont été soutenus par le Nicaragua : voir *El Nuevo Diario* (Nicaragua), «L'armée capturerait les pilotes costa-riciens s'ils atterrirent», 7 avril 2011, *Certaines activités*, MCR, annexe 127.

¹⁰¹ Voir le procès-verbal de la réunion de coordination entre la mission consultative technique du Secrétariat de la convention de Ramsar et des représentants du ministère de l'environnement, de l'énergie et des télécommunications, 7 avril 2011, *Certaines activités*, MCR, annexe 152, par. 2. Pour un rapport de la visite, voir Ministère de l'environnement, de l'énergie et des télécommunications du Costa Rica, rapport technique adressé au Secrétariat de la convention de Ramsar, intitulé «bilan et évaluation de l'état de l'environnement dans la Humedal Caribe Noreste, conformément à l'ordonnance de la Cour internationale de Justice», 28 octobre 2011, *Certaines activités*, MCR, annexe 155.

¹⁰² Voir *Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua)*, mesures conservatoires, ordonnance du 8 mars 2011, C.I.J. Recueil 2011 (I), p. 25, par. 78.

¹⁰³ Pour une description des travaux importants qui ont été réalisés, voir Ministère des affaires étrangères du Costa Rica, «nouveaux travaux dans la zone humide du nord-est des Caraïbes», rapport à l'intention du Secrétariat exécutif de la convention de Ramsar sur les zones humides, juillet 2013, vol. I, annexe 3.

¹⁰⁴ Dans différents documents, cette zone est également dénommée «Punta Castilla», «Santa Teresa» et «Laguna Los Portillos» ; le poste de police ici désigné comme le poste de Laguna Los Portillos est parfois également dénommé poste de Punta Castilla.

47

l'équipement et de la réparation de ces deux postes de police s'élève à 24 065,87 dollars des Etats-Unis.



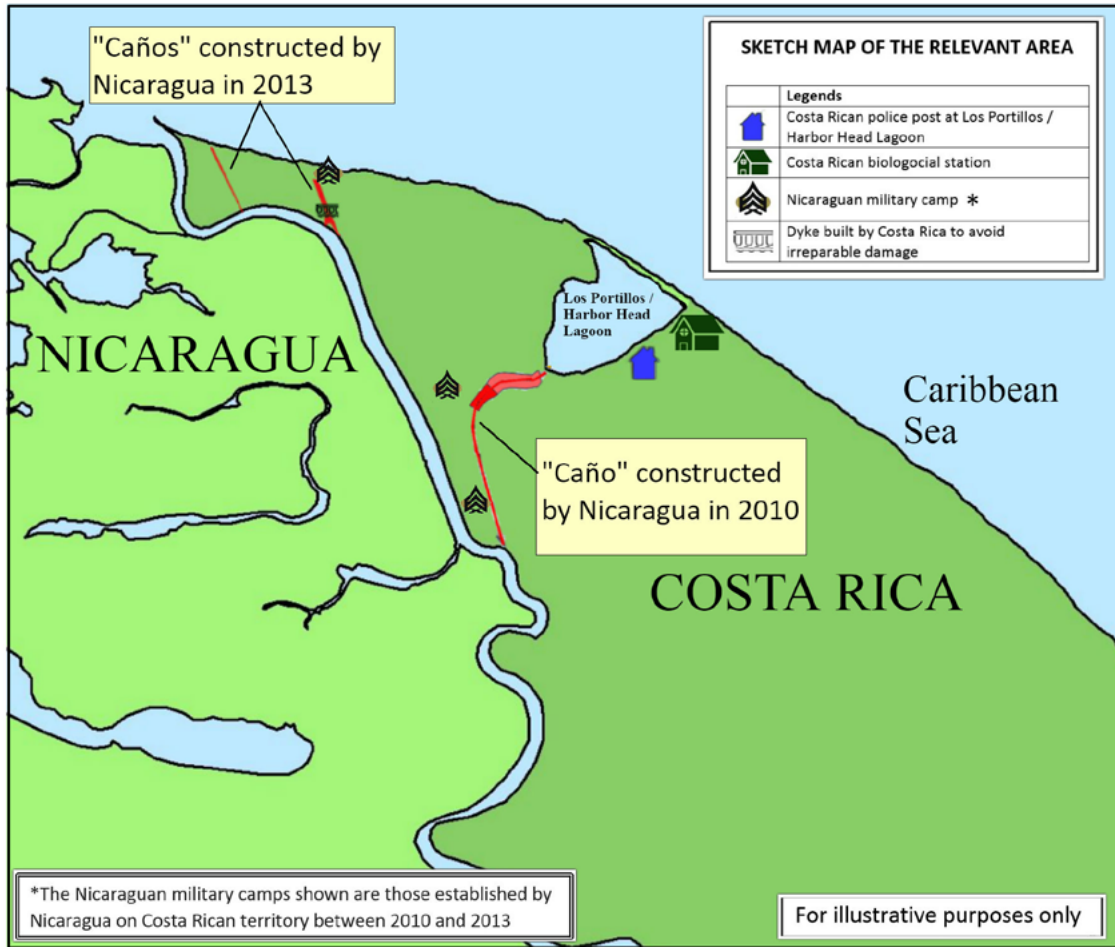
Croquis 3.1

Postes de police et station biologique costa-riciens nouvellement établis à proximité du territoire litigieux

Légende :

Sketch-map of the relevant area	=	Croquis de la zone pertinente
Costa Rican police posts	=	Postes de police costa-riciens
Costa Rican biological station	=	Station biologique costa-ricienne
Heliport	=	Hélicoptère
Town	=	Localité
Airport	=	Aérodrome
Costa Rican police post at Los Portillos/Harbor Head Lagoon	=	Poste de police costa-ricien établi au niveau de la lagune de Los Portillos/Harbor Head
Costa Rican police post at Laguna de Agua Dulce	=	Poste de police costa-ricien établi au niveau de Laguna de Agua Dulce
For illustrative purposes only	=	Croquis fourni à seule fin d'illustration

48



Croquis 3.2

Poste de police et station biologique costa-riens nouvellement établis à Los Portillos, à proximité immédiate du territoire litigieux

Légende :

Sketch-map of the relevant area	=	Croquis de la zone pertinente
Costa Rican police post at Los Portillos/Harbor Head Lagoon	=	Poste de police costa-ricien établi au niveau de la lagune de Los Portillos/Harbor Head
Costa Rican biological station	=	Station biologique costa-ricienne
Nicaraguan military camp*	=	Campements militaires nicaraguayens*
Dyke built by Costa Rica to avoid irreparable damage	=	Digue construite par le Costa Rica pour empêcher tout préjudice irréparable
* The Nicaraguan military camps shown are those established by Nicaragua on Costa Rican territory between 2010 and 2013	=	* Les campements militaires nicaraguayens représentés sur ce croquis sont ceux que le Nicaragua a établis en territoire costa-ricien entre 2010 et 2013
“Caños” constructed by Nicaragua in 2013	=	Caños construits par le Nicaragua en 2013
“Caño” constructed by Nicaragua in 2010	=	Caño construit par le Nicaragua en 2010
For illustrative purposes only	=	Croquis fourni à seule fin d’illustration

c) Par ailleurs, le Costa Rica a dû affecter des agents à ces postes de police, et ce, en nombre suffisant pour surveiller les activités du Nicaragua dans les environs du territoire litigieux (et à l’intérieur), et pour assurer la sécurité de la zone, ainsi que la Cour l’avait prescrit. A cet effet, il lui a fallu engager des dépenses supplémentaires liées au recrutement et à la formation des agents en question. Comme le précise l’ancien ministre de la sécurité publique, M. Mario Zamora Cordero, dans une déclaration sous serment,

49 «la police a dû faire face à un changement opérationnel drastique, puisque nous avons été contraints de redéployer des agents de nombreuses unités urbaines pour fournir les effectifs nécessaires à l'établissement d'une présence dans la zone d'Isla Portillos»¹⁰⁵.

L'ancien ministre expose ce qui suit :

«Après que la Cour eut indiqué des mesures conservatoires [en 2011], j'ai donné des instructions visant à organiser une présence policière durable à Isla Portillos, afin d'assurer la sécurité de ce que l'on appelait alors le «territoire litigieux». Cela s'est révélé particulièrement difficile puisque, en raison des actes du Nicaragua, le Costa Rica n'était pas en mesure de choisir l'emplacement adéquat pour mettre en place cette présence policière. Il lui a fallu établir un camp de base sur la rive droite de la lagune de Los Portillos, lieu présentant une complexité considérable car il constitue, dans son intégralité, une zone humide et, partant, n'offre pas de sol dur permettant de construire un abri approprié. Outre l'emplacement du camp, le problème principal a été le redéploiement des agents de police dans la zone en question. Ne disposant pas de forces immédiatement mobilisables pour ce type de mission, le ministère que je dirigeais a dû réaffecter à Isla Portillos des agents d'unités œuvrant dans des villes et villages au service des communautés et des citoyens du pays. Le déplacement de ces forces de police n'a pas non plus été aisé. Celles-ci étaient tout d'abord emmenées jusqu'au poste dit d'Agua Dulce pour s'acclimater et se préparer à ce qui les attendait au poste d'Isla Portillos, vers lequel elles étaient ensuite transportées. Du fait de conditions particulièrement inhospitalières, le poste d'Isla Portillos présentait des difficultés opérationnelles extrêmes. Privés d'eau courante, d'évacuation des eaux usées, d'électricité et d'équipements appropriés, les personnels étaient exposés à de rudes conditions climatiques, à des maladies endémiques et à l'hostilité permanente des forces armées nicaraguayennes. Aussi les différentes unités ne stationnaient-elles dans la zone que pendant une dizaine de jours d'affilée. Une fois leur mission achevée, cela ne signifiait cependant pas que les intéressés regagnaient immédiatement leur affectation urbaine initiale. Ils avaient en effet besoin de repos et, dans bien des cas, devaient prendre un congé de maladie, voire démissionnaient purement et simplement. Cette opération a grandement perturbé l'organisation des missions de la police costa-ricienne à l'échelle nationale, puisque nous rencontrons des problèmes de recrutement. Non seulement cette situation imposée au Costa Rica a gravement amputé les ressources financières de la police, mais elle a entraîné des sous-effectifs constants parmi les différentes unités, les communautés costa-riciennes ne bénéficiant donc plus des services et de la protection dont elles auraient dû bénéficier. De fait, ne disposant pas d'une unité spécialisée pour faire face à la situation, j'en suis venu à prendre les mesures nécessaires pour former une unité de police des frontières spécialisée. Par souci de clarté, je précise que cette unité a été mise sur pied en prélevant des ressources humaines et financières sur d'autres structures opérationnelles de la police. Il me faut aussi préciser que ces ressources, que j'ai été contraint d'employer pour faire face à la situation créée par les activités du Nicaragua, provenaient essentiellement des forces de police générales, des gardes-côtes et du service de surveillance aérienne.»¹⁰⁶

50

¹⁰⁵ Déclaration sous serment de M. Mario Zamora Cordero en date du 22 mars 2017, vol. I, annexe 5, par. 2.

¹⁰⁶ Déclaration sous serment de M. Mario Zamora Cordero en date du 22 mars 2017, vol. I, annexe 5, par. 2.

51

Le Costa Rica inclut par conséquent dans sa demande d'indemnisation le remboursement de la rémunération des 48 agents de police qui ont été affectés aux postes de Laguna Los Portillos et de Laguna de Agua Dulce entre le mois de mars 2011 et le mois de décembre 2015¹⁰⁷. Ces postes étant situés dans des lieux reculés, les personnels concernés effectuaient des rotations de 10 jours (suivis de 10 jours de repos hors zone) et exerçaient leur mission en deux postes de 12 heures. Au départ, il s'agissait de membres de la force publique du Costa Rica, mais au début de l'année 2011, en conséquence directe des actes illicites du Nicaragua, le Gouvernement costa-ricien a créé une police des frontières, mesure qui a nécessité le recrutement de nouveaux personnels appelés à suivre la formation requise¹⁰⁸. Entre mars 2011 et septembre 2013, les traitements des agents en question étaient versés par la force publique costa-ricienne ; d'octobre 2013 à décembre 2015, ils l'ont été par la police des frontières. Des précisions sur ce point, ainsi qu'une explication détaillée de la manière dont les dépenses correspondantes ont été calculées et justifiées, figurent dans une lettre signée par la vice-ministre costa-ricienne de la sécurité¹⁰⁹. Le coût total de la rémunération versée à ces effectifs sur cette période de plus quatre ans et demi s'élève à 3 092 834,17 dollars des Etats-Unis.

- d) En outre, pour pourvoir le poste de Laguna de Agua Dulce en personnel et y acheminer des cargaisons, ainsi que pour aider à la surveillance du territoire litigieux depuis son poste de Laguna Los Portillos, le Costa Rica a également dû financer des déplacements par bateau. La garde côtière nationale a ainsi assuré le transport de membres de la force publique et d'agents de la police des frontières, ainsi que de leur chargement, entre Delta, Barra del Colorado et Laguna de Agua Dulce. Ces lieux sont indiqués sur le croquis 3.1 ci-dessus. En conséquence, des frais supplémentaires, correspondant à la rémunération des agents de la garde côtière nationale, ont été occasionnés. Sur la période allant de mars 2011 à décembre 2015, la somme de 22 678,80 dollars des Etats-Unis a été dépensée à ce titre.
- e) Du fait de l'isolement géographique des postes de police nouvellement construits à Laguna Los Portillos et Laguna de Agua Dulce, il a fallu fournir au premier des véhicules tous terrains pour permettre le transport d'agents et de cargaisons entre ce poste et celui de Laguna de Agua Dulce. En raison des conditions météorologiques et de la salinité de l'air, l'état de ces véhicules s'est rapidement détérioré et, en conséquence, le Costa Rica demande à être indemnisé à hauteur du prix d'achat. Ce sont au total quatre véhicules tous terrains qui ont été acquis. La commission nationale pour la gestion des situations d'urgence a acheté le premier pour la police le 31 mars 2014, au prix de 23 212,10 dollars des Etats-Unis. Les trois autres ont été achetés directement par le ministère de la sécurité publique le 22 octobre 2015 pour la somme de 19 332,10 dollars des Etats-Unis chacun, ce qui donne un montant total de 57 996,30 dollars¹¹⁰, dans le cadre des dépenses liées à l'entretien et au fonctionnement courant des postes de police d'Agua Dulce et de Laguna Los Portillos.

52

¹⁰⁷ Comme le précise l'ancien ministre de la sécurité publique, cette demande d'indemnisation est modeste car elle ne prend en compte ni les coûts opérationnels internes, ni le temps de traitement administratif, ni le préjudice général subi par les communautés costa-riciennes qui ont directement pâti du déclin de la présence policière dans les villes et villages concernés, dû à la nécessité d'assurer la sécurité du territoire litigieux. Voir la déclaration sous serment de M. Mario Zamora Cordero, vol. I, annexe 5, par. 4.

¹⁰⁸ L'on a ainsi assisté, en 2011 et 2012, à une augmentation sensible du recrutement de personnels pour faire face à ce besoin urgent ; voir la lettre DVA-284-2017 en date du 21 mars 2017 adressée à M. Alejandro Solano, ministre par intérim des affaires étrangères et des cultes, par Mme Bernardita Marín Salazar, vice-ministre de la sécurité, vol. II, annexe 39.

¹⁰⁹ Voir la lettre DVA-284-2017 en date du 21 mars 2017 adressée à M. Alejandro Solano, ministre par intérim des affaires étrangères et des cultes, par Mme Bernardita Marín Salazar, vice-ministre de la sécurité, vol. II, annexe 39.

¹¹⁰ La facture (annexe 14) atteste l'acquisition de sept véhicules tous terrains, le ministère de la sécurité publique les ayant tous achetés au même moment, mais le Costa Rica ne demande d'indemnisation qu'au titre des trois véhicules achetés pour les postes d'Agua Dulce et de Laguna Los Portillos.

f) Afin de satisfaire aux obligations qui lui incombent au titre de la convention de Ramsar, telles que constatées par la Cour dans son ordonnance de 2011, et d'y satisfaire en tenant compte des restrictions imposées par celle-ci à son accès au territoire litigieux, le Costa Rica a, mi-2012, construit une station biologique à Isla Portillos, près de Laguna Los Portillos (et du poste de police récemment établi à cet endroit). Cette station est représentée sur les croquis 3.1 et 3.2 ci-dessus. Son installation était nécessaire pour permettre au Costa Rica d'assurer une surveillance continue de l'environnement du territoire litigieux (en coordination avec le Secrétariat de la convention de Ramsar), afin d'empêcher qu'un préjudice irréparable y soit causé du fait de l'occupation et des activités illicites du Nicaragua. Le Costa Rica ne demande pas à être indemnisé pour les frais de construction de la station biologique, mais demande à l'être au titre de l'acquisition en mars 2014, par la commission nationale pour la gestion des situations d'urgence, d'un tracteur indispensable pour effectuer certains travaux dans le périmètre de la station, afin d'en assurer l'entretien et l'accès. En raison des conditions météorologiques et de la salinité de l'air, l'état du tracteur s'est rapidement détérioré et, en conséquence, le Costa Rica demande à être indemnisé à hauteur du prix d'achat. Ce tracteur a coûté, au total, 35 500 dollars des Etats-Unis.

53

g) Les agents de la zone de conservation de Tortuguero (ACTo) étaient chargés de prendre toutes les mesures nécessaires pour surveiller, évaluer et atténuer les dommages causés à l'environnement par l'occupation et les activités illicites du Nicaragua sur le territoire litigieux. Ils ont dû passer beaucoup de temps à assister à des réunions de coordination internes et entre institutions, à effectuer des patrouilles, à consulter les missions du Secrétariat de la convention de Ramsar et à collaborer avec elles, à recueillir et à analyser des données ainsi qu'à examiner de possibles mesures d'atténuation en rapport direct avec l'occupation et les activités illicites du Nicaragua sur le territoire litigieux. Faute de ressources suffisantes, tant humaines que matérielles, ils n'ont pas été en mesure d'accomplir certains de leurs habituels travaux généraux de conservation. L'ACTo est responsable de quelque 1270 kilomètres carrés de zone terrestre protégée et d'environ 500 kilomètres carrés de zone marine protégée, et a pourtant dû concentrer des moyens considérables sur les trois kilomètres carrés envahis par le Nicaragua. Compte tenu du nombre d'agents requis pour les opérations de protection de l'environnement à Isla Portillos et du nombre de jours de ces missions¹¹¹, sur une période de quatre ans et sept mois et demi (du 1^{er} avril 2011 au 15 novembre 2015), le coût de la rémunération des agents de la zone de conservation a été évalué à 25 161,41 dollars des Etats-Unis.

h) Les agents de la zone de conservation de Tortuguero qui ont participé à des visites sur les lieux à des fins de surveillance ou autres ont dû se rendre jusqu'au territoire litigieux et séjourner à proximité, à la station biologique, pour accomplir leur mission. Le Costa Rica a donc financé leur approvisionnement en vivres et en eau. Ces dépenses, engagés sur une période de quatre ans et sept mois et demi (du 1^{er} avril 2011 au 15 novembre 2015), ont été chiffrées à 8 412,55 dollars des Etats-Unis.

54

i) Les agents de la zone de conservation de Tortuguero qui ont participé à des visites sur les lieux ont été transportés par bateau sur le Colorado, de Barra del Colorado jusqu'au poste de Laguna de Agua Dulce. Il s'agissait du seul moyen de transport possible pour se rendre jusque-là sans emprunter le fleuve San Juan. De ce poste, ils poursuivaient leur route jusqu'à la station biologique à bord de véhicules tous terrains. Par conséquent, ces dépenses comprenaient également le prix du carburant des véhicules utilisés pour acheminer les agents et les cargaisons du poste de Laguna de Agua Dulce jusqu'à la station biologique. S'agissant de leur transport

¹¹¹ Entre le 21 octobre 2010 et le 16 novembre 2015, le personnel de la zone de conservation de Tortuguero a dû surveiller l'environnement, assurer la maintenance du matériel, assister à des réunions de coordination et mener des missions conjointes avec le Secrétariat de la convention de Ramsar, et ce, pendant 157 jours. Ces activités et leur coût sont détaillés dans le tableau figurant à l'annexe 6, qui contient une estimation du coût de la participation du personnel du réseau national des zones de conservation (SINAC) à des activités en rapport avec la situation à Isla Calero.

par bateau pour la période du 2 avril 2011 au 16 novembre 2015, le Costa Rica a dépensé 3 213,04 dollars en carburant.

- 55
- j) Du fait de l'isolement de la station biologique, il a fallu acheter deux véhicules tous terrains, ainsi que trois remorques, qui ont tout d'abord été utilisés pour construire la station puis pour y accéder et y acheminer matériel, personnel et provisions depuis le poste de Laguna de Agua Dulce. En raison des conditions météorologiques et de la salinité de l'air, l'état de ces véhicules s'est rapidement détérioré et, en conséquence, le Costa Rica demande à être indemnisé à hauteur du prix d'achat. Les deux véhicules tous terrains et les trois remorques ont été achetés pour l'ACTo par la commission nationale pour la gestion des situations d'urgence le 11 janvier 2012, au prix de 42 752,76 dollars des Etats-Unis.
 - k) Le Costa Rica a par ailleurs eu à supporter des frais de carburant pour acheminer du personnel de la zone de conservation de Tortuguero lors des différentes visites, ainsi que pour organiser des réunions avec d'autres institutions et y participer, notamment dans les locaux du ministère des affaires étrangères. Le coût total du carburant utilisé lors des déplacements par voie terrestre pour la période du 10 mars 2011 au 11 décembre 2015 s'élève à 6 435,12 dollars des Etats-Unis.
 - l) En sus de ces dépenses, le Costa Rica a supporté des frais liés à l'acquisition d'images satellite du territoire litigieux auprès d'un prestataire homologué du secteur privé. Ces images lui ont permis, dans un premier temps, de vérifier l'étendue des dommages que le Nicaragua avait causés en creusant un *caño* et en abattant des arbres en 2010 puis, de 2011 à septembre 2015, de satisfaire à son obligation de surveiller le territoire litigieux découlant des ordonnances en indication de mesures conservatoires rendues par la Cour en 2011 et en 2013, ainsi que de détecter les activités illicites du Nicaragua sur le territoire litigieux et d'en surveiller l'impact. Le coût de l'acquisition de ces images satellite, sur une période de plus de quatre ans, s'élève à 160 704 dollars des Etats-Unis.
 - m) En outre, en novembre 2011, le Costa Rica a engagé des dépenses afin d'obtenir de l'UNITAR/UNOSAT un rapport évaluant les dommages causés par le Nicaragua entre octobre 2010 et novembre 2011¹¹². Le coût total de l'obtention de ce rapport est de 27 339 dollars des Etats-Unis.

¹¹² UNITAR/UNOSAT, «Evaluation de l'évolution morphologique et environnementale du bassin du fleuve San Juan (y compris Isla Portillos et Calero), Costa Rica», 8 novembre 2011, *Certaines activités*, MCR, annexe 150.

Tableau 3.3
Dépenses engagées pour assurer la surveillance du territoire litigieux

Date de la dépense	Description de la dépense	Montant (en dollars E.-U.)	Justificatif
5-6 avril 2011	Carburant et maintenance de l'aéronef de la police utilisé et rémunération des agents du service de surveillance aérienne ayant participé à la mission consultative du Secrétariat de la convention de Ramsar des 5 et 6 avril 2011	21 128,55	Annexes 9 et 10
11 septembre 2014- 26 novembre 2015	Equipements destinés aux deux nouveaux postes de police de Laguna Los Portillos et Laguna de Agua Dulce	24 065,87	Annexe 14
Mars 2011- décembre 2015	Personnel affecté aux postes de police de Laguna Los Portillos et Laguna de Agua Dulce	3 092 834,17	Annexe 13
Mars 2011- décembre 2015	Transport fluvial par la garde côtière nationale de personnel et de cargaisons, notamment à destination du poste de police de Laguna de Agua Dulce	22 678,80	Annexes 7 et 8
31 mars 2014 et 22 octobre 2015	Quatre véhicules tous terrains pour les postes de police de Laguna de Agua Dulce et Laguna Los Portillos	81 208,40	Annexes 14 et 15
7 mars 2014	Tracteur utilisé pour l'équipement et l'entretien de la station biologique de Laguna Los Portillos, aux fins de la surveillance de l'environnement du territoire litigieux	35 500,00	Annexe 15
1 ^{er} avril 2011- 15 novembre 2015	Rémunération des agents ayant participé aux différentes visites faites sur les lieux pour surveiller l'environnement du territoire litigieux	25 161,41	Annexe 6
1 ^{er} avril 2011- 15 novembre 2015	Approvisionnement en eau et vivres des agents de la zone de conservation de Tortuguero ayant participé aux différentes visites sur les lieux	8 412,55	Annexe 6
2 avril 2011- 16 novembre 2015	Carburant utilisé pour les déplacements des agents de la zone de conservation de Tortuguero ayant participé aux différentes visites sur les lieux ; livraisons	3 213,04	Annexe 6
11 janvier 2012	Acquisition de deux véhicules tous terrains et trois remorques destinés à la station biologique	42 752,76	Annexe 15
10 mars 2011- 11 décembre 2015	Carburant utilisé pour transporter du personnel et des cargaisons entre Laguna de Agua Dulce et la station biologique	6 435,12	Annexe 6
Septembre 2011- septembre 2015	Acquisition d'images satellite du territoire litigieux aux fins d'en assurer une surveillance effective et de constater la présence du Nicaragua sur ledit territoire en 2013 ainsi que les activités illicites auxquelles il s'y est livré, en violation de la souveraineté du Costa Rica et de l'ordonnance de 2011	160 704,00	Annexe 16
Novembre 2011	Obtention d'un rapport de l'UNITAR/ UNOSAT pour constater les activités illicites du Nicaragua sur le territoire litigieux et les dommages causés à celui-ci	27 339,00	Annexe 17
Total		3 551 433,67	

56

57

3. Dépenses engagées pour assurer la mise en œuvre de l'ordonnance rendue par la Cour en 2013, s'agissant des travaux nécessaires pour empêcher qu'un préjudice irréparable soit causé à l'environnement du territoire litigieux

3.30. Aux mois de septembre et d'octobre 2013, le Nicaragua a, en violation de l'ordonnance en indication de mesures conservatoires rendue par la Cour en 2011, construit deux nouveaux *caños* artificiels à l'intérieur du territoire litigieux. Comme celle-ci l'a relevé dans son ordonnance en indication de mesures conservatoires du 22 novembre 2013,

- 58
- a) des images satellite prises en septembre et en octobre 2013 ont confirmé que deux nouveaux *caños* étaient présents sur le territoire litigieux et qu'une tranchée débutant là où le *caño* oriental s'achevait en direction de la mer avait été prolongée¹¹³ ;
 - b) «[l]e Nicaragua admet que les opérations de dragage menées pour construire les *caños* sont l'œuvre d'un groupe de ressortissants nicaraguayens conduits par M. Pastora, dans le cadre de l'exécution d'un projet visant à améliorer la navigation sur le San Juan», projet qui a reçu l'aval du ministère nicaraguayen de l'environnement et des ressources naturelles¹¹⁴ ;
 - c) en 2013, en conséquence des opérations menées par le Nicaragua sur le territoire litigieux, il existait un risque réel qu'un préjudice irréparable soit causé aux droits revendiqués par le Costa Rica¹¹⁵ ;
 - d) la construction des deux nouveaux *caños* sur le territoire litigieux était «contrair[e] à l'ordonnance du 8 mars 2011»¹¹⁶, ce que la Cour a confirmé dans son arrêt du 16 décembre 2015¹¹⁷ et que le Nicaragua a reconnu à l'audience¹¹⁸.

59 3.31. Dans son ordonnance de 2013, la Cour a également conclu que,

«[a]près avoir consulté le Secrétariat de la convention de Ramsar et préalablement informé le Nicaragua, le Costa Rica pourra[it] prendre des mesures appropriées au sujet des deux nouveaux *caños*, dès lors que de telles mesures ser[aient] nécessaires

¹¹³ *Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua) ; Construction d'une route au Costa Rica le long du fleuve San Juan (Nicaragua c. Costa Rica), mesures conservatoires, ordonnance du 22 novembre 2013, C.I.J. Recueil 2013, p. 364, par. 44.*

¹¹⁴ *Ibid.*, p. 364-365, par. 45. Voir également *Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua) ; Construction d'une route au Costa Rica le long du fleuve San Juan (Nicaragua c. Costa Rica), arrêt*, 16 décembre 2015, par. [68] («Le Nicaragua ne nie pas avoir dragué les trois *caños*») et 93 («Il n'est pas contesté que, depuis 2010, le Nicaragua a mené un certain nombre d'activités sur le territoire litigieux, y procédant notamment au creusement de trois *caños* et à l'établissement d'une présence militaire par endroits»).

¹¹⁵ *Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua) ; Construction d'une route au Costa Rica le long du fleuve San Juan (Nicaragua c. Costa Rica), mesures conservatoires, ordonnance du 22 novembre 2013, C.I.J. Recueil 2013, p. 366, par. 49.*

¹¹⁶ *Ibid.*, p. 367, par. 50.

¹¹⁷ *Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua) ; Construction d'une route au Costa Rica le long du fleuve San Juan (Nicaragua c. Costa Rica), arrêt*, 16 décembre 2015, par. 129 («en creusant les deuxième et troisième *caños* et en établissant une présence militaire sur le territoire litigieux, le Nicaragua a manqué aux obligations qui lui incombent au titre de l'ordonnance de 2011»). Voir également par. 229 3) («en creusant deux *caños* en 2013 et en établissant une présence militaire sur le territoire litigieux, le Nicaragua a violé les obligations auxquelles il était tenu en vertu de l'ordonnance en indication de mesures conservatoires rendue par la Cour le 8 mars 2011»).

¹¹⁸ *Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua) ; Construction d'une route au Costa Rica le long du fleuve San Juan (Nicaragua c. Costa Rica), arrêt*, 16 décembre 2015, par. 125 («Le Nicaragua a également reconnu à l'audience que le creusement des deuxième et troisième *caños* emportait manquement aux obligations lui incombant au titre de l'ordonnance de 2011»).

pour empêcher qu'un préjudice irréparable soit causé à l'environnement du territoire litigieux»¹¹⁹.

3.32. Comme suite à cette ordonnance, le Costa Rica a, en consultation avec le Secrétariat de la convention de Ramsar (et après en avoir préalablement informé le Nicaragua), mené le 10 décembre 2013 une visite technique sur le territoire litigieux afin d'évaluer les dommages résultant de la construction, par le Nicaragua, des deux nouveaux *caños*¹²⁰. D'autres visites ont eu lieu en mars (avec du personnel dudit Secrétariat)¹²¹ et en juillet 2014¹²².

60

3.33. A la suite de ces visites sur les lieux, le Secrétariat de la convention de Ramsar a établi en août 2014 un rapport relatif aux mesures nécessaires pour empêcher qu'un préjudice irréparable soit causé à l'environnement du territoire litigieux¹²³, conformément à l'ordonnance en indication de mesures conservatoires rendue par la Cour en 2013¹²⁴. Ce rapport traitait surtout du *caño* oriental : la Cour se souviendra que la construction de ce dernier par le Nicaragua avait atteint un stade bien plus avancé que celle du *caño* artificiel occidental¹²⁵. Ledit rapport confirmait :

- a) que le *caño* oriental — qui était un *caño* artificiel, excavé de manière mécanique — existait bel et bien¹²⁶ ;
- b) que le *caño* oriental captait une partie des eaux du fleuve San Juan¹²⁷, et que la lagune située à son extrémité recevait des eaux charriant davantage de sédiments en suspension, ce qui altérait la qualité de ses eaux¹²⁸ ;
- c) que des sédiments libérés par l'excavation étaient déposés sur les deux rives du *caño*, mais probablement aussi en d'autres endroits¹²⁹ ;
- d) que des arbres avaient été abattus au cours de la construction du *caño* oriental¹³⁰ ;

¹¹⁹ *Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua) ; Construction d'une route au Costa Rica le long du fleuve San Juan (Nicaragua c. Costa Rica), mesures conservatoires, ordonnance du 22 novembre 2013, C.I.J. Recueil 2013, p. 370, par. 59 2) E.*

¹²⁰ Lettre ECRPB-094 en date du 9 décembre 2013 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Jorge Urbina, coagent du Costa Rica, vol. II, annexe 19.

¹²¹ Lettre ECRPB-056 en date du 10 mars 2014 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Jorge Urbina, coagent du Costa Rica, vol. II, annexe 20.

¹²² Lettre ECRPB-078 en date du 17 juillet 2014 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Jorge Urbina, coagent du Costa Rica, vol. II, annexe 21.

¹²³ Secrétariat de la convention de Ramsar, «rapport de la mission consultative Ramsar n° 77, 10-13 mars 2014», août 2014, pièce jointe n° 5 de la lettre ECRPB-090-2014 en date du 22 août 2014 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Sergio Ugalde, coagent du Costa Rica, vol. II, annexe 22.

¹²⁴ *Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua) ; Construction d'une route au Costa Rica le long du fleuve San Juan (Nicaragua c. Costa Rica), mesures conservatoires, ordonnance du 22 novembre 2013, C.I.J. Recueil 2013, p. 370, par. 59 2) E.*

¹²⁵ *Ibid.*, p. 362, par. 36.

¹²⁶ Secrétariat de la convention de Ramsar, «rapport de la mission consultative Ramsar n° 77, 10-13 mars 2014», août 2014, pièce jointe n° 5 de la lettre ECRPB-090-2014 en date du 22 août 2014 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Sergio Ugalde, coagent du Costa Rica, vol. II, annexe 22, p. 10.

¹²⁷ *Ibid.*, annexe 22, p. 10 (de la pièce jointe n° 5).

¹²⁸ *Ibid.*, annexe 22, p. 11 (de la pièce jointe n° 5).

¹²⁹ *Ibid.*, annexe 22, p. 10 (de la pièce jointe n° 5).

¹³⁰ *Ibid.*, annexe 22, p. 11 (de la pièce jointe n° 5).

- 61 e) que l'abondance et la répartition des espèces de faune et de flore terrestres avaient probablement été modifiées dans la zone du *caño* oriental, et que des habitats terrestres avaient été sacrifiés¹³¹ ;
- f) que le banc de sable isolant la lagune à l'extrémité du *caño* oriental n'avait pas cédé (preuve que la tranchée creusée à travers par le Nicaragua avait été comblée, comme la Cour l'avait prescrit dans son ordonnance en indication de mesures conservatoires de 2013)¹³² ; et
- g) qu'il y avait un risque qu'une liaison hydraulique permanente se crée entre le San Juan, le *caño* oriental et la mer des Caraïbes, de sorte que le fleuve pourrait se jeter dans la mer par le *caño*¹³³.

3.34. Dans ces conditions, le Secrétariat de la convention de Ramsar recommandait que soient mises en œuvre des

«mesures d'atténuation en vue d'endiguer les perturbations générées par le *Caño Este* dans la HCN [*Humedal Caribe Noreste*]. Cela implique d'éviter que le contrôle volumétrique qu'exerce actuellement le fleuve San Juan sur le comportement du *Caño Este* et de la lagune dans laquelle il débouche (modification des niveaux hydriques) ne risque de devenir un contrôle hydraulique par le débit — ce qui revient à éviter toute mise en relation hydraulique entre le fleuve San Juan et la mer des Caraïbes via la *Laguna Este*. Au moyen de mesures d'atténuation empruntant aux technologies environnementales, il est par exemple possible, en recourant à des matériaux présents dans la HCN, de stabiliser ou de renforcer la zone du *Caño Este* où les eaux se divisent naturellement. De tels travaux pourraient temporairement «contenir» toute augmentation du volume d'eau charrié par le *Caño Este* lors des crues du fleuve San Juan. Lorsque l'on connaîtra mieux l'hydrodynamique du réseau constitué par le fleuve San Juan, le *Caño Este*, la *Laguna Este* et le banc de sable, le dispositif mis en place pourra être repensé.»¹³⁴

62

3.35. Pour que les mesures d'atténuation requises puissent être mises en œuvre, le Secrétariat de la convention de Ramsar demandait au Costa Rica de soumettre un plan d'action, en lui recommandant également de lancer un programme de surveillance rigoureux dans la région du *caño* oriental¹³⁵.

3.36. Comme demandé par le Secrétariat, le ministère costa-ricain de l'environnement et de l'énergie a établi un plan d'action, daté du 12 août 2014¹³⁶. Y étaient exposées en détail les mesures proposées, qui consistaient à construire une digue pour empêcher que les eaux du fleuve San Juan soient détournées à travers le *caño* oriental. Il y était expressément précisé que ces travaux avaient pour but de «prévenir le risque imminent qui, à la suite d'une saison marquée par de fortes

¹³¹ Secrétariat de la convention de Ramsar, «rapport de la mission consultative Ramsar n° 77, 10-13 mars 2014», août 2014, pièce jointe n° 5 de la lettre ECRPB-090-2014 en date du 22 août 2014 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Sergio Ugalde, coagent du Costa Rica, vol. II, annexe 22, p. 11 (de la pièce jointe n° 5).

¹³² *Ibid.*, annexe 22, p. 10 (de la pièce jointe n° 5).

¹³³ *Ibid.*, annexe 22, p. 17 (de la pièce jointe n° 5).

¹³⁴ Rapport du ministère de l'environnement et de l'énergie du Costa Rica (MINAE), «mesures visant à la remise en état provisoire du *caño* oriental», 12 août 2014, pièce jointe n° 4 de la lettre ECRPB-090-2014 en date du 22 août 2014 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Sergio Ugalde, coagent du Costa Rica, vol. II, annexe 22, p. 18.

¹³⁵ *Ibid.*, annexe 22, p. 18-20 (de la pièce jointe n° 4).

¹³⁶ *Ibid.*, annexe 22, p. 18 (de la pièce jointe n° 4).

précipitations, exist[ait] de voir les eaux du fleuve pénétrer dans le *caño*, et le banc de sable céder, reliant définitivement le fleuve à la mer des Caraïbes via le *caño* et causant, de la sorte, un préjudice irréparable à la zone humide»¹³⁷. L'emplacement prévu de cette digue est représenté sur une photographie de septembre 2013 qui est reproduite sur la figure 3.5 ci-dessous.

63



Figure 3.5

Photographie montrant l'emplacement approximatif du projet de digue destiné à fermer le *caño* oriental de 2013, afin d'empêcher qu'un préjudice irréparable soit causé à l'environnement du territoire litigieux

Légende :

Location of the proposed dyke

= Emplacement de la digue envisagée

3.37. Conformément au rapport du Secrétariat de la convention de Ramsar et au plan convenu, le Costa Rica a, le 22 août 2014, informé la Cour de son intention d'exécuter les travaux appropriés pour éviter que des dommages irréparables soient causés à l'environnement du territoire litigieux¹³⁸.

3.38. A cette fin, le Costa Rica a proposé de lancer le chantier en septembre 2014, et demandé au Nicaragua de lui assurer qu'il ne l'empêcherait pas d'exercer son droit de libre navigation sur le San Juan pour accéder au territoire litigieux et, ainsi, ne pas devoir s'y rendre uniquement par les airs, mode de transport autrement plus coûteux¹³⁹. Après avoir tout d'abord

64

¹³⁷ *Ibid.*, annexe 22, p. 11 (de la pièce jointe n° 4).

¹³⁸ Lettre ECRPB-090-2014 en date du 22 août 2014 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Sergio Ugalde, coagent du Costa Rica, vol. II, annexe 22, p. 1.

¹³⁹ *Ibid.*

refusé de donner pareilles assurances¹⁴⁰, le Nicaragua a consenti à ce que des bateaux du Costa Rica empruntent le San Juan aux fins de l'exécution desdits travaux¹⁴¹. Ceux-ci ont par la suite dû être reportés en raison de fortes précipitations qui s'étaient abattues dans la région du fleuve et avaient provoqué des inondations dans certaines parties de la zone humide du nord-est des Caraïbes¹⁴². Comme convenu avec le Nicaragua, et après l'en avoir informé, le Costa Rica a ensuite tenté de faire naviguer ses bateaux sur le San Juan pour exécuter les travaux en question, mais le Nicaragua s'y est opposé¹⁴³, puis a confirmé son refus de laisser des navires costa-riens emprunter le fleuve à cet effet¹⁴⁴.

65

3.39. Début décembre 2014, le Costa Rica a de nouveau essayé de s'entendre avec le Nicaragua pour acheminer par voie fluviale un premier lot de matériel nécessaire à la construction de la digue requise dans le *caño* oriental¹⁴⁵. Le Nicaragua a tenté de subordonner tout consentement à la navigation de bateaux costa-riens sur le San Juan à la tenue d'une «réunion technique» sur les travaux à réaliser¹⁴⁶, ce qui témoignait d'une interprétation erronée de l'accord conclu entre les Parties¹⁴⁷. Lorsque le Costa Rica a voulu faire emprunter le San Juan à ses bateaux,

¹⁴⁰ Lettre HOL-EMB-107 en date du 29 août 2014 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Carlos Argüello, agent du Nicaragua, vol. II, annexe 23. Voir également la lettre MRE/DM/AJ/414/09/14 en date du 19 septembre 2014 adressée à M. Manuel Gonzalez Sanz, ministre des affaires étrangères et des cultes du Costa Rica, par M. Samuel Santos Lopez, ministre des affaires étrangères du Nicaragua, vol. II, annexe 24, et la lettre DM-AM-0574-14 en date du 22 septembre 2014 adressée à M. Samuel Santos Lopez, ministre des affaires étrangères du Nicaragua, par M. Alejandro Solano Ortiz, ministre par intérim des affaires étrangères et des cultes du Costa Rica, vol. II, annexe 25.

¹⁴¹ Lettre HOL-EMB-124 en date du 23 septembre 2014 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Carlos Argüello, agent du Nicaragua, vol. II, annexe 26. Cette lettre contenait des affirmations factuelles erronées, que le Costa Rica a rectifiées dans la lettre ECRPB-103-14 en date du 25 septembre 2014 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Sergio Ugalde, coagent du Costa Rica, vol. II, annexe 27.

¹⁴² Voir le rapport du Costa Rica en date du 21 novembre 2014 concernant la mise en œuvre des mesures conservatoires, par. 8, transmis sous le couvert de la lettre ECRPB-116-2014 en date du 21 novembre 2014 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Sergio Ugalde, coagent du Costa Rica, vol. II, annexe 28.

¹⁴³ Rapport du Costa Rica en date du 21 novembre 2014 concernant la mise en œuvre des mesures conservatoires, par. 8-9, transmis sous le couvert de la lettre ECRPB-116-2014 en date du 21 novembre 2014 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Sergio Ugalde, coagent du Costa Rica, vol. II, annexe 28. Voir également Costa Rica, ministère de l'environnement et de l'énergie, «Compte rendu de la notification, par les agents du Costa Rica, de leur entrée sur le fleuve San Juan pour naviguer jusqu'au territoire qualifié de litigieux par la Cour internationale de Justice», 12 novembre 2014, pièce jointe n° 2 de la lettre ECRPB-116-2014 en date du 21 novembre 2014 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Sergio Ugalde, coagent du Costa Rica, vol. II, annexe 28.

¹⁴⁴ Lettre MRE-DM-DGAJST-456-11-14 en date du 11 novembre 2014 adressée au ministre des affaires étrangères du Costa Rica par le ministre des affaires étrangères du Nicaragua, pièce jointe n° 3 de la lettre ECRPB-116-2014 en date du 21 novembre 2014 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Sergio Ugalde, coagent du Costa Rica, vol. II, annexe 28.

¹⁴⁵ Lettre DM-AM-0774-11-14 en date du 2 décembre 2014 adressée au ministre des affaires étrangères du Nicaragua par le ministre des affaires étrangères et des cultes du Costa Rica, pièce jointe n° 1 du rapport du Costa Rica en date du 20 février 2015 concernant la mise en œuvre des mesures conservatoires, transmis sous le couvert de la lettre ECRPB-020-2015, vol. II, annexe 29.

¹⁴⁶ Lettre MRE/DM/677/12/14 en date du 2 décembre 2014 adressée au ministre des affaires étrangères et des cultes du Costa Rica par le ministre des affaires étrangères du Nicaragua, pièce jointe n° 2 du rapport du Costa Rica en date du 20 février 2015 concernant la mise en œuvre des mesures conservatoires, transmis sous le couvert de la lettre ECRPB-020-2015, vol. II, annexe 29.

¹⁴⁷ Lettre DM-AM-0789-14 en date du 4 décembre 2014 adressée au ministre des affaires étrangères du Nicaragua par le ministre par intérim des affaires étrangères et des cultes du Costa Rica, pièce jointe n° 3 du rapport du Costa Rica en date du 20 février 2015 concernant la mise en œuvre des mesures conservatoires, transmis sous le couvert de la lettre ECRPB-020-2015, vol. II, annexe 29.

66

le 5 décembre, le Nicaragua l'en a empêché¹⁴⁸. Soucieux de parvenir à une entente, le Costa Rica lui a proposé d'organiser une réunion avant que ses bateaux n'empruntent le San Juan à destination du territoire litigieux¹⁴⁹. Le Nicaragua a alors exigé, comme condition préalable à la tenue d'une telle réunion, que le Costa Rica s'engage à se conformer aux dispositions du décret 079-2009 ainsi qu'à lui soumettre, pour vérification, les mesures qu'il envisageait de prendre à l'intérieur du territoire litigieux¹⁵⁰. Le Costa Rica a indiqué qu'il ne pouvait consentir à aucune de ces requêtes déraisonnables et injustifiées, mais qu'il acceptait néanmoins de bonne foi de participer à la réunion prévue¹⁵¹. Au cours de cette réunion qui s'est tenue le 17 décembre 2014, la délégation nicaraguayenne a toutefois cherché à subordonner à de nouvelles conditions la navigation des bateaux costa-riens sur le San Juan, avant de finalement refuser d'autoriser cette navigation¹⁵². Le Costa Rica ne pouvait qu'en conclure que, selon toute apparence, le Nicaragua n'était pas disposé à faciliter la navigation des bateaux costa-riens afin de lui permettre de procéder aux travaux requis pour fermer le *caño* oriental¹⁵³; le Costa Rica a donc pris des dispositions pour accéder à la zone concernée par voie aérienne (ce qui entraînait inévitablement des dépenses supplémentaires, ainsi qu'il sera exposé plus loin)¹⁵⁴.

3.40. En faisant obstacle à la navigation des bateaux costa-riens sur le San Juan, le Nicaragua a retardé les opérations, puisque le Costa Rica a dû faire approuver le financement de l'acheminement aérien puis passer un contrat, par appel d'offres, avec une entreprise privée pour affréter un hélicoptère civil¹⁵⁵. Il a dû louer un hélicoptère civil car son service de surveillance aérienne ne possède aucun type d'appareil adapté à la mission requise, laquelle incluait par exemple le transport de sacs de sable pesant presque une tonne chacun. Des policiers et des agents de la zone de conservation de Tortuguero ont apporté leur concours au sol, aidant notamment à

¹⁴⁸ Costa Rica, ministère de l'environnement et de l'énergie, compte rendu de la mission du 5 décembre 2014 intitulé «Compte rendu de la notification, par les agents du Costa Rica, de leur entrée sur le fleuve San Juan pour naviguer jusqu'au territoire qualifié de litigieux par la Cour internationale de Justice», pièce jointe n° 4 du rapport du Costa Rica en date du 20 février 2015 concernant la mise en œuvre des mesures conservatoires, transmis sous le couvert de la lettre ECRPB-020-2015, vol. II, annexe 29.

¹⁴⁹ Lettre DM-AM-0818-14 en date du 12 décembre 2014 adressée au ministre des affaires étrangères du Nicaragua par le ministre des affaires étrangères et des cultes du Costa Rica, pièce jointe n° 6 du rapport du Costa Rica en date du 20 février 2015 concernant la mise en œuvre des mesures conservatoires, transmis sous le couvert de la lettre ECRPB-020-2015, vol. II, annexe 29.

¹⁵⁰ Lettre MRE/DM-AJ/482/12/14 en date du 15 décembre 2014 adressée au ministre des affaires étrangères et des cultes du Costa Rica par le ministre des affaires étrangères du Nicaragua, pièce jointe n° 7 du rapport du Costa Rica en date du 20 février 2015 concernant la mise en œuvre des mesures conservatoires, transmis sous le couvert de la lettre ECRPB-020-2015, vol. II, annexe 29.

¹⁵¹ Lettre DM-AM-0826-14 en date du 16 décembre 2014 adressée au ministre des affaires étrangères du Nicaragua par le ministre par intérim des affaires étrangères et des cultes du Costa Rica, pièce jointe n° 8 du rapport du Costa Rica en date du 20 février 2015 concernant la mise en œuvre des mesures conservatoires, transmis sous le couvert de la lettre ECRPB-020-2015, vol. II, annexe 29.

¹⁵² Costa Rica, ministère de l'environnement et de l'énergie, compte rendu de la réunion tenue avec les autorités nicaraguayennes le 17 décembre 2014, intitulé «Compte rendu de la réunion tenue le 17 décembre 2014 dans les locaux du poste de l'armée nicaraguayenne de Delta aux fins de la notification, par les agents du Costa Rica, de leur entrée sur le fleuve San Juan pour naviguer jusqu'au territoire d'Isla Portillos déclaré litigieux par la Cour internationale de Justice en l'affaire *Costa Rica c. Nicaragua*», pièce jointe n° 9 du rapport du Costa Rica en date du 20 février 2015 concernant la mise en œuvre des mesures conservatoires, transmis sous le couvert de la lettre ECRPB-020-2015, vol. II, annexe 29.

¹⁵³ Lettre DM-AM-0832-14 en date du 18 décembre 2014 adressée au ministre des affaires étrangères du Nicaragua par le ministre des affaires étrangères et des cultes du Costa Rica, pièce jointe n° 10 du rapport du Costa Rica en date du 20 février 2015 concernant la mise en œuvre des mesures conservatoires, transmis sous le couvert de la lettre ECRPB-020-2015, vol. II, annexe 29.

¹⁵⁴ Rapport du Costa Rica en date du 20 février 2015 concernant la mise en œuvre des mesures conservatoires, transmis sous le couvert de la lettre ECRPB-020-2015, vol. II, annexe 29, par. 18-20.

¹⁵⁵ Rapport du Costa Rica en date du 20 février 2015 concernant la mise en œuvre des mesures conservatoires, transmis sous le couvert de la lettre ECRPB-020-2015, vol. II, annexe 29, par. 20.

67 remplir les sacs de sable, de sorte que l'entreprise privée mandatée pour construire la digue puisse faire les travaux dans les meilleurs délais. L'hélicoptère a également servi à placer les sacs nécessaires à la construction de la digue : les photographies reproduites ci-dessous à la figure 3.6 le montrent en train d'effectuer cette tâche les 3 et 4 avril 2015.



Figure 3.6
Photographies de l'hélicoptère civil en train de transporter
et déposer, les 3 et 4 avril 2015, des sacs de sable dans
le caño oriental de 2013

68

3.41. Une fois ce long et fastidieux processus achevé, le Costa Rica a, le 30 mars 2015, informé la Cour, le Nicaragua et le Secrétariat de la convention de Ramsar qu'il allait débiter les travaux nécessaires pour empêcher qu'un préjudice irréparable soit causé à l'environnement du territoire litigieux, conformément au plan d'action convenu avec ledit Secrétariat¹⁵⁶. Les travaux ont duré sept jours, du 31 mars au 6 avril 2015¹⁵⁷. Leur réalisation a requis l'achat de matériaux divers, dont 650 mètres carrés de géotextile, des cordes, du plastique et des pelles. Un rapport complet sur les travaux liés à la construction de la digue est joint sous l'annexe 4¹⁵⁸.

69

3.42. Le Costa Rica a également informé la Cour que ses agents chargés de la protection de l'environnement se rendraient périodiquement sur le territoire litigieux pour vérifier l'état des ouvrages et apprécier si d'éventuels aménagements ou nouveaux travaux seraient nécessaires pour empêcher qu'un préjudice irréparable soit causé à l'environnement dudit territoire, étant entendu que ces visites seraient effectuées conformément aux ordonnances en indication de mesures conservatoires rendues par la Cour¹⁵⁹. Après en avoir préalablement informé le Nicaragua, le Secrétariat de la convention de Ramsar et la Cour, le Costa Rica a effectué des survols du territoire litigieux en juin, en juillet et en octobre 2015, afin d'évaluer les travaux de construction de la digue dans le *caño* oriental. Ces survols ont permis de confirmer que les travaux avaient été efficaces¹⁶⁰.

3.43. Dans le tableau 3.4 ci-dessous sont décrites les dépenses engagées par le Costa Rica pour procéder aux travaux nécessaires à la prévention de tout préjudice irréparable sur son territoire pendant la procédure en cours :

¹⁵⁶ Lettre ECRPB-046-2015 en date du 30 mars 2015 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Sergio Ugalde, coagent du Costa Rica, vol. II, annexe 30. Voir également le rapport du Costa Rica en date du 22 mai 2015 concernant la mise en œuvre des mesures conservatoires, transmis sous le couvert de la lettre ECRPB-080-2015, vol. II, annexe 31, par. 3-4.

¹⁵⁷ Lettre ECRPB-098-201[5] en date du 16 juillet 2015 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Sergio Ugalde, coagent du Costa Rica (vol. II, annexe 32), apportant une correction relative au nombre et au poids des sacs de sable.

¹⁵⁸ Ministère de l'environnement et de l'énergie du Costa Rica (MINAE), rapport en date du 16 avril 2015 concernant les travaux réalisés du 26 mars au 10 avril 2015, vol. I, annexe 4.

¹⁵⁹ Rapport du Costa Rica en date du 22 mai 2015 concernant la mise en œuvre des mesures conservatoires, transmis sous le couvert de la lettre ECRPB-080-2015, vol. II, annexe 31, par. 5.

¹⁶⁰ Rapport du Costa Rica en date du 21 août 2015 concernant la mise en œuvre des mesures conservatoires, transmis sous le couvert de la lettre ECRPB-111-2015, vol. II, annexe 33, par. 3-4 ; rapport du Costa Rica en date du 20 novembre 2015 concernant la mise en œuvre des mesures conservatoires, transmis sous le couvert de la lettre ECRPB-137-2015, vol. II, annexe 34, par. 3-4.

Tableau 3.4

Dépenses engagées par le Costa Rica pour procéder aux travaux requis dans le *caño* oriental de 2013 afin de prévenir tout préjudice irréparable sur son territoire

Date de la dépense	Description de la dépense	Montant (en dollars E.-U.)	Justificatif
25 juillet 2014	Heures de vol de l'hélicoptère civil loué à une entreprise privée pour effectuer une visite sur le territoire litigieux, aux fins d'évaluer la situation dans les deux <i>caños</i> et de déterminer en conséquence les mesures à prendre pour prévenir tout préjudice irréparable à l'environnement dudit territoire ¹⁶¹ (voir plus haut, par. 3.32).	6 183,00	Annexe 15
26 mars-10 avril 2015	Matériaux de construction et location d'un hélicoptère civil à une entreprise privée pour transporter le personnel et le matériel nécessaires à la construction de la digue dans le <i>caño</i> oriental (voir plus haut, par. 3.34)	156 446,27	Annexe 15
9 juin 2015	Heures de vol de l'hélicoptère civil loué à une entreprise privée pour se rendre sur le territoire litigieux aux fins d'évaluer l'efficacité des travaux réalisés en mars et en avril 2015 (voir plus haut, par. 3.32)	11 070,75	Annexe 15
8 juillet 2015	Heures de vol de l'hélicoptère civil loué à une entreprise privée pour se rendre sur le territoire litigieux aux fins d'évaluer l'efficacité des travaux réalisés en mars et en avril 2015 (voir plus haut, par. 3.42)	10 689,00	Annexe 15
3 octobre 2015	Heures de vol de l'hélicoptère civil loué à une entreprise privée pour se rendre sur le territoire litigieux aux fins d'évaluer l'efficacité des travaux réalisés en mars et en avril 2015 (voir plus haut, par. 3.42)	11 282,00 ¹⁶²	Annexe 15
Total		195 671,02	

70

3.44. Les dommages matériels subis par le Costa Rica en conséquence directe des activités illicites menées sur son territoire par le Nicaragua se divisent selon les catégories et montants exposés ci-après :

71

- a) dommages que le Nicaragua a causés à l'environnement en creusant un premier *caño* en 2010-2011, puis le *caño* oriental de 2013 : évalués au minimum à 2 880 745,82 dollars des Etats-Unis ;
- b) dépenses engagées par le Costa Rica du fait des activités illicites menées sur son sol par le Nicaragua, notamment :

¹⁶¹ Dans la demande présentée au Nicaragua aux fins de négociation, le montant correspondant à ce survol a été inversé, par inadvertance, avec celui du survol en date du 25 juillet 2014, mais cette correction n'a pas d'incidence sur le montant global de l'indemnisation demandée.

En outre, s'agissant du survol du 25 juillet 2014, le Costa Rica ne demande d'indemnisation que pour le coût des heures de vol et non pour le salaire ou les indemnités de subsistance du personnel navigant.

¹⁶² Le montant donné pour cette dépense dans la demande présentée au Nicaragua avait été sous-évalué. Après vérification au vu des éléments de preuve, le montant correct est celui qui figure ici.

- i) dépenses engagées entre octobre 2010 et mars 2011 du fait de la présence et des activités illicites du Nicaragua sur le territoire litigieux, pour un montant total de 80 926,45 dollars des Etats-Unis ;
- ii) dépenses engagées pour assurer la surveillance du territoire litigieux, en conséquence directe des activités illicites du Nicaragua et en application des ordonnances en indication de mesures conservatoires rendues par la Cour en 2011 et en 2013, pour un montant total de 3 551 433,67 dollars des Etats-Unis ;
- iii) dépenses engagées pour assurer la mise en œuvre de l'ordonnance en indication de mesures conservatoires rendue par la Cour en 2013, s'agissant des travaux nécessaires pour empêcher qu'un préjudice irréparable soit causé à l'environnement du territoire litigieux, dépenses rendues nécessaires en conséquence directe des activités illicites du Nicaragua en territoire costa-ricien, pour un montant total de 195 671,02 dollars des Etats-Unis.

72

3.45. Le montant total de l'indemnisation réclamée par le Costa Rica s'élève à 6 708 776,96 dollars des Etats-Unis. Ce montant est justifié par les éléments de preuve avancés et présentés au chapitre 3 du présent mémoire. Le Costa Rica demande que ce montant lui soit versé immédiatement et en totalité, faute de quoi il demande des intérêts moratoires, ainsi qu'il est exposé plus avant ci-dessous. C'est en juin 2016 que le Costa Rica a présenté sa demande d'indemnisation au Nicaragua ; celui-ci n'a pas accepté la proposition qui lui était faite de débattre la question dans le cadre de négociations bilatérales et a tardé plus de cinq mois à répondre à la lettre que le Costa Rica lui avait adressée en juin. Dans ces conditions, le Costa Rica estime avoir droit à une indemnisation immédiate, ou à défaut au versement d'intérêts moratoires.

3.46. En outre, comme il a été exposé précédemment au chapitre 2, le Costa Rica demande des intérêts compensatoires sur l'ensemble des indemnités auxquelles il peut prétendre en conséquence directe des activités illicites du Nicaragua. Bien que les dépenses qu'il a dû engager soient, pour l'essentiel, intervenues entre octobre 2010 et décembre 2015, le Costa Rica ne présente qu'une demande modeste d'intérêts compensatoires pour la période ayant commencé à courir le 16 décembre 2015, date de l'arrêt rendu par la Cour sur le fond de l'affaire. Il demande que le taux annuel de ces intérêts compensatoires soit fixé à 6 %. Le montant total des intérêts pour la période allant du 16 décembre 2015 à la date du dépôt du présent mémoire (soit le 3 avril 2017) s'élève à 522 733,19 dollars des Etats-Unis. Ce montant devra être ajusté en fonction de la date à laquelle sera rendu l'arrêt de la Cour sur la question de l'indemnisation. Le Costa Rica se tient à la disposition de la Cour pour lui fournir un montant actualisé des intérêts compensatoires.

3.47. Le Costa Rica demande également des intérêts moratoires sur l'ensemble des indemnités auxquelles il peut prétendre, au titre à la fois de toutes les dépenses qu'il a engagées et des dommages environnementaux quantifiés qu'il a subis, au taux annuel de 6 %. Comme il a été exposé précédemment au paragraphe 2.32, cette demande est conforme à la position adoptée par la Cour en l'affaire *Ahmadou Sadio Diallo (République de Guinée c. République démocratique du Congo)*¹⁶³, et elle est raisonnable et justifiée, les taux d'intérêt n'ayant pas changé de manière substantielle depuis cette affaire.

¹⁶³ *Ahmadou Sadio Diallo (République de Guinée c. République démocratique du Congo), indemnisation, arrêt, C.I.J. Recueil 2012 (I), p. 343, par. 56.*

73

CONCLUSIONS

1. Le Costa Rica prie respectueusement la Cour d'ordonner au Nicaragua de verser immédiatement au Costa Rica :

- a) la somme de 6 708 776,96 dollars des Etats-Unis ; et
- b) la somme de 522 733,19 dollars des Etats-Unis correspondant au montant total des intérêts compensatoires pour la période allant jusqu'au 3 avril 2017, montant qui devra être ajusté en fonction de la date à laquelle sera rendu l'arrêt de la Cour sur la présente demande d'indemnisation.

2. Dans l'hypothèse où le Nicaragua ne verserait pas immédiatement les sommes demandées, le Costa Rica prie respectueusement la Cour d'ordonner à celui-ci de verser des intérêts moratoires au taux annuel de 6 %.

Fait à La Haye, le 3 avril 2017.

Le coagent du Costa Rica,
ambassadeur,
M. Sergio UGALDE.

75

CERTIFICATION

J'ai l'honneur de certifier que les documents annexés au présent mémoire sont des copies exactes et conformes des documents originaux et que leur traduction anglaise établie par le Costa Rica est exacte.

Fait à La Haye, le 3 avril 2017.

Le coagent du Costa Rica,
ambassadeur,
M. Sergio UGALDE.

LISTE DES ANNEXES

Rapports techniques

N°	Document	Page
1.	Fundación Neotrópica, «Evaluation pécuniaire des dommages à l'environnement résultant de la construction de <i>caños</i> et de l'arrachage d'arbres et de végétation par le Gouvernement nicaraguayen sur le territoire costa-ricien d'Isla Portillos, déposée en application de l'arrêt de la Cour internationale de Justice du 16 décembre 2015», 3 juin 2016	1
2.	Fundación Neotrópica, «Addenda explicatifs au rapport intitulé «Evaluation pécuniaire des dommages à l'environnement résultant de la construction de <i>caños</i> et de l'arrachage d'arbres et de végétation par le Gouvernement nicaraguayen sur le territoire costa-ricien d'Isla Portillos, déposée en application de l'arrêt de la Cour internationale de Justice du 16 décembre 2015», en réponse à la demande d'éclaircissements formulée par le Nicaragua dans sa lettre HOL-EMB-280 en date du 18 novembre 2016 adressée à l'ambassadeur du Costa Rica, M. Sergio Ugalde», 8 décembre 2016	62
3.	Ministère des affaires étrangères du Costa Rica, «nouveaux travaux dans la zone humide du nord-est des Caraïbes», rapport à l'intention du Secrétariat exécutif de la convention de Ramsar sur les zones humides, juillet 2013 [<i>non traduite</i>]	
4.	Ministère de l'environnement et de l'énergie du Costa Rica (MINAE), rapport en date du 16 avril 2015 concernant les travaux réalisés du 26 mars au 10 avril 2015	70

Déclaration de témoin

5.	Déclaration sous serment de M. Mario Zamora Cordero, ancien ministre de la sécurité publique du Costa Rica, en date du 22 mars 2017	74
----	---	----

VOLUME II

N°	Document	
	Rapports sur les dépenses engagées par le Costa Rica en conséquence des activités illicites du Nicaragua	
6.	Zone de conservation de Tortuguero, réseau national des zones de conservation, rapport sur les dépenses engagées pour gérer la situation découlant de l'occupation d'Isla Calero par le Nicaragua, 8 janvier 2016	
7.	Garde côtière nationale du Costa Rica, département des salaires et traitements, rapport sur les heures de travail effectuées par le personnel de la garde côtière dans le cadre de missions menées par suite de l'occupation d'un territoire costa-ricien par le Nicaragua, 21 octobre 2010-19 janvier 2015	
8.	Garde côtière nationale du Costa Rica, département des salaires et traitements, tableau indiquant la rémunération moyenne des garde-côtes, 2010-2015	

9. Service national de surveillance aérienne du Costa Rica, département des opérations aéronautiques, rapport sur les dépenses liées aux opérations, 2 mars 2016
10. Service national de surveillance aérienne du Costa Rica, département des salaires et traitements, rapport sur les rémunérations versées d'octobre 2010 à avril 2011
11. Service national de surveillance aérienne du Costa Rica, département des salaires et traitements, tableau indiquant la rémunération moyenne des pilotes, 2010-2011
12. Service national de surveillance aérienne du Costa Rica, département des opérations aéronautiques, journaux de bord, 14 avril 2016
13. Ministère de la sécurité du Costa Rica, département des salaires et traitements, rapport sur la rémunération versée au personnel de la police de mars 2011 à décembre 2015
14. Ministère de la sécurité du Costa Rica, direction de la police des frontières, rapport sur les frais de maintenance et d'équipement du poste de police d'Agua Dulce, factures à l'appui, mars 2016
15. Commission nationale du Costa Rica pour la prévention des risques et la gestion des situations d'urgence (CNE), département chargé des processus de reconstruction, rapport sur les dépenses engagées par la commission pour gérer la situation découlant de la violation par le Nicaragua de la souveraineté costa-ricienne, factures à l'appui, 4 avril 2016
16. Ministère des affaires étrangères et des cultes, rapport et factures relatifs aux dépenses engagées par le ministère pour l'acquisition d'images satellite et le traitement de données géospatiales correspondant à la zone d'Isla Portillos et de l'embouchure du fleuve San Juan, 1^{er} décembre 2010-2 octobre 2015
17. Ministère des affaires étrangères et des cultes, rapport et factures relatifs aux dépenses engagées par le ministère pour l'obtention de rapports de l'UNITAR/UNOSAT analysant les images satellite afin de détecter toute modification environnementale au Costa Rica, décembre 2010 et septembre 2011

Correspondance

18. Lettre ECRPB-029-11 en date du 8 avril 2011 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Jorge Urbina, coagent du Costa Rica (pièces jointes omises)
19. Lettre ECRPB-094 en date du 9 décembre 2013 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Jorge Urbina, coagent du Costa Rica
20. Lettre ECRPB-056 en date du 10 mars 2014 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Jorge Urbina, coagent du Costa Rica
21. Lettre ECRPB-078 en date du 17 juillet 2014 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Jorge Urbina, coagent du Costa Rica
22. Lettre ECRPB-090-2014 en date du 22 août 2014 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Sergio Ugalde, coagent du Costa Rica (avec pièces jointes)

23. Lettre HOL-EMB-107 en date du 29 août 2014 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Carlos Argüello, agent du Nicaragua
24. Lettre MRE/DM/AJ/414/09/14 en date du 19 septembre 2014 adressée à M. Manuel Gonzalez Sanz, ministre des affaires étrangères et des cultes du Costa Rica, par M. Samuel Santos Lopez, ministre des affaires étrangères du Nicaragua
25. Lettre DM-AM-0574-14 en date du 22 septembre 2014 adressée à M. Samuel Santos Lopez, ministre des affaires étrangères du Nicaragua, par M. Alejandro Solano Ortiz, ministre par intérim des affaires étrangères et des cultes du Costa Rica
26. Lettre HOL-EMB-124 en date du 23 septembre 2014 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Carlos Argüello, agent du Nicaragua (pièce jointe omise)
27. Lettre ECRPB-103-14 en date du 25 septembre 2014 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Sergio Ugalde, coagent du Costa Rica
28. Lettre ECRPB-116-2014 en date du 21 novembre 2014 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Sergio Ugalde, coagent du Costa Rica (avec pièces jointes)
29. Rapport du Costa Rica en date du 20 février 2015 concernant la mise en œuvre des mesures conservatoires, transmis sous le couvert de la lettre ECRPB-020-2015 (avec pièces jointes)
30. Lettre ECRPB-046-2015 en date du 30 mars 2015 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Sergio Ugalde, coagent du Costa Rica
31. Rapport du Costa Rica en date du 22 mai 2015 concernant la mise en œuvre des mesures conservatoires, transmis sous le couvert de la lettre ECRPB-080-2015
32. Lettre ECRPB-098-2015 en date du 16 juillet 2015 adressée à M. Philippe Couvreur, greffier de la Cour internationale de Justice, par M. Sergio Ugalde, coagent du Costa Rica
33. Rapport du Costa Rica en date du 21 août 2015 concernant la mise en œuvre des mesures conservatoires, transmis sous le couvert de la lettre ECRPB-111-2015
34. Rapport du Costa Rica en date du 20 novembre 2015 concernant la mise en œuvre des mesures conservatoires, transmis sous le couvert de la lettre ECRPB-137-2015
35. Lettre ECRPB-043-16 en date du 7 juin 2016 adressée à M. Carlos Argüello, agent du Nicaragua, par M. Sergio Ugalde, coagent du Costa Rica
36. Lettre ECRPB-092-16 en date du 5 octobre 2016 adressée à M. Carlos Argüello, agent du Nicaragua, par M. Sergio Ugalde, coagent du Costa Rica
37. Lettre HOL-EMB-280 en date du 18 novembre 2016 adressée à M. Sergio Ugalde, coagent du Costa Rica, par M. Carlos Argüello, agent du Nicaragua

38. Lettre ECRPB-148-16 en date du 14 décembre 2016 adressée à M. Carlos Argüello, agent du Nicaragua, par M. Sergio Ugalde, coagent du Costa Rica (pièces jointes omises)
 39. Lettre DVA-284-2017 en date du 21 mars 2017 adressée à M. Alejandro Solano, ministre par intérim des affaires étrangères et des cultes, par Mme Bernardita Marín Salazar, vice-ministre de la sécurité
-

RAPPORTS TECHNIQUES

ANNEXE 1

FUNDACIÓN NEOTRÓPICA,

**«ÉVALUATION PÉCUNIAIRE DES DOMMAGES À L'ENVIRONNEMENT RÉSULTANT
DE LA CONSTRUCTION DE CAÑOS ET DE L'ARRACHAGE D'ARBRES ET
DE VÉGÉTATION PAR LE GOUVERNEMENT NICARAGUAYEN
SUR LE TERRITOIRE COSTA-RICIEN D'ISLA PORTILLOS,
DÉPOSÉE EN APPLICATION DE L'ARRÊT DE LA COUR
INTERNATIONALE DE JUSTICE
DU 16 DÉCEMBRE 2015»**

3 juin 2016

Bernardo Aguilar González
Marcia Carranza Vargas
Marco Hidalgo Chaverri
Adriana Fernández Sánchez

Equipe technique :

Coordinateur : Bernardo Aguilar González (directeur exécutif, économiste écologiste et avocat spécialisé dans le droit rural et de l'environnement, Fundación Neotrópica)

Techniciens : Marcia Carranza Vargas (coordinatrice du Groupe d'analyse)

Marco Hidalgo Chaverri (technicien en biologie tropicale, Groupe d'analyse, Fundación Neotrópica)

Adriana Fernández Sánchez (technicienne en gestion de l'environnement, Groupe d'analyse, Fundación Neotrópica)

Cités comme suit :

Aguilar González, B. ; Carranza Vargas, M. ; Hidalgo Chaverri, M. et Fernández Sánchez, A. (2016). Evaluation pécuniaire des dommages à l'environnement résultant de la construction de *caños* et de l'arrachage d'arbres et de végétation par le Gouvernement nicaraguayen sur le territoire costa-ricien d'Isla Portillos, dans la zone humide dite la «Humedal Caribe Noreste», déposée en application de l'arrêt de la Cour internationale de Justice à la Haye. Fundación Neotrópica, San José, Costa Rica.

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
I. INTRODUCTION.....	1
II. CADRE DESCRIPTIF ET JURIDIQUE DE L'ÉVALUATION PÉCUNIAIRE DES DOMMAGES : ARRÊT DE LA COUR INTERNATIONALE DE JUSTICE DU 16 DÉCEMBRE 2015.....	2
III. CONTEXTE TECHNIQUE ET ENVIRONNEMENTAL DE L'ÉVALUATION PÉCUNIAIRE DES DOMMAGES	4
IV. APERÇU DE L'ÉTAT DES CONNAISSANCES AU NIVEAU INTERNATIONAL EN MATIÈRE D'ÉVALUATION PÉCUNIAIRE DE DOMMAGES ENVIRONNEMENTAUX	10
A. Biens et services écosystémiques ou environnementaux.....	11
1. Services d'approvisionnement.....	13
2. Services de régulation.....	14
3. Services culturels.....	15
4. Services de soutien.....	16
B. Approche théorique de l'économie des ressources naturelles et de l'économie écologique pour l'évaluation des services écosystémiques et des dommages environnementaux.....	16
1. Existence de divers types de capital.....	16
2. Evaluation pécuniaire des services écosystémiques	18
3. Application du cadre susmentionné aux zones humides : recommandations de la convention de Ramsar	22
4. Cadre de l'évaluation des dommages environnementaux.....	27
C. Applications des cadres décrits au Costa Rica et en Amérique latine	30
1. Evaluation des services écosystémiques.....	30
2. Evaluation des dommages environnementaux.....	34
V. ESTIMATION DE LA VALEUR PÉCUNIAIRE DES DOMMAGES ENVIRONNEMENTAUX CAUSÉS SUR ISLA PORTILLOS, CONFORMÉMENT AUX FAITS CONSTATÉS DANS L'ARRÊT DE LA COUR INTERNATIONALE DE JUSTICE DU 16 DÉCEMBRE 2015	39
A. Détermination préliminaire des biens et services écosystémiques à prendre en considération.....	39
B. Evaluation de la disponibilité des données et perfectionnement de la méthode d'estimation	46
C. Recueil et traitement méthodologique des données requises.....	50
E. Résultats.....	54
1. Dommages environnementaux causés aux biens et services écosystémiques recensés mais non évalués	55
2. Valeur pécuniaire estimée des dommages environnementaux.....	57
VI. RÉSUMÉ ET CONCLUSION	60

Bibliographie et appendices non traduits

- Appendice 1. Liste des études utilisées pour les estimations fondées sur la méthode de transfert de valeurs
- Appendice 2. Prix utilisés pour le bois sur pied
- Appendice 3. Valeurs pécuniaires pondérées pour le transfert de valeurs

Tableaux (table des matières)

	<i>Page</i>
Tableau 1. Cadre descriptif : faits constatés dans l'arrêt de la Cour internationale de Justice du 16 décembre 2015. <i>Source</i> : <i>Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua)</i> et <i>Construction d'une route au Costa Rica le long du fleuve San Juan (Nicaragua c. Costa Rica)</i> , C.I.J. Recueil 2015 (II)	2
Tableau 2. Eléments d'appréciation présentés par le Gouvernement costa-ricien relatifs à l'établissement des faits présentant un intérêt sur le plan technique pour l'évaluation pécuniaire des dommages causés. <i>Source</i> : Préparé par les auteurs sur la base des sources citées	6
Tableau 3. Services écosystémiques du cadre d'analyse sur la base de l'Evaluation des écosystèmes pour le millénaire. <i>Source</i> : Adaptation d'après Kocian, Batker & Harrison-Cox, 2011, d'après De Groot <i>et al.</i> (2002)	13
Tableau 4. Adéquation des méthodes d'évaluation des services environnementaux et de la transférabilité selon les types de services écosystémiques inclus. <i>Source</i> : Liu <i>et al.</i> (2010)	22
Tableau 5. Services procurés par certaines zones humides côtières sélectionnées et importance relative de chaque service. <i>Source</i> : Adaptation d'après De Groot <i>et al.</i> (2007)	25
Tableau 6. Récapitulatif/recension de la littérature sur l'évaluation par Moreno (2005). <i>Source</i> : Résumé par Moreno (2005)	31
Tableau 7. Contextes méthodologiques appliqués à l'évaluation des dommages en Equateur et au Costa Rica. <i>Source</i> : préparé par les auteurs sur la base des études citées	36
Tableau 8. Sélection préliminaire des biens et services écosystémiques pour l'évaluation pécuniaire réalisée par l'équipe d'évaluation et l'équipe technique du SINAC ainsi que le ministère costa-ricien des affaires étrangères. <i>Source</i> : Préparé par les auteurs	42
Tableau 9. Méthodes les plus utilisées dans la littérature et données requises pour l'évaluation pécuniaire des biens et services écosystémiques présélectionnés. <i>Source</i> : Préparé par nous	46
Tableau 10. Etudes de référence pour le transfert de valeurs en conformité avec les spécifications adoptées. <i>Source</i> : Préparé par les auteurs	47
Tableau 11. Sélection finale des biens et services écosystémiques en vue de leur évaluation et description qualitatives, selon les données et ressources disponibles et sur la base des études de référence. <i>Source</i> : Préparé par les auteurs	48
Tableau 12. Emplacement des données requises dans les sources parmi les données techniques disponibles pour étayer l'évaluation pécuniaire ou la description qualitative. <i>Source</i> : Préparé par les auteurs	51

Tableau 13.	Description qualitative des biens et services écosystémiques dont les dommages peuvent être confirmés dans les éléments d'appréciation techniques disponibles, mais pas évalués. <i>Source</i> : Préparé par nous	56
Tableau 14.	Valeur pécuniaire du coût social (perte de biens et services écosystémiques) des dommages environnementaux causés dans les zones touchées de C2010 et CE2013. <i>Source</i> : Préparé par les auteurs	58
Tableau 15.	Espèces présentes dans le <i>Caño Pastora</i> et liste de prix. <i>Source</i> : Préparé par les auteurs à partir des données de l'office costa-ricien des forêts pour 2009 [non traduit]	
Tableau 16.	Espèces présentes dans le <i>Caño Pastora</i> et liste de prix. <i>Source</i> : Préparé par les auteurs à partir des données de l'office costa-ricien des forêts pour 2013 [non traduit]	

Figures (table des matières)

Figure 1.	Carte représentant le territoire litigieux, dont l'appartenance au territoire costa-ricien d'Isla Portillos, dans la zone humide dite la «Humedal Nacional Caribe Noreste», a été confirmée par l'arrêt de la Cour internationale de Justice. <i>Source</i> : <i>Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua)</i> et <i>Construction d'une route au Costa Rica le long du fleuve San Juan (Nicaragua c. Costa Rica)</i> , C.I.J. Recueil 2015 (II)	4
Figure 2.	Emplacement des <i>caños</i> artificiels creusés sur le territoire costa-ricien par intrusions sur ordre du Gouvernement nicaraguayen en 2010 et 2013. <i>Source</i> : MINAE (2014)	5
Figure 3.	Services écosystémiques. <i>Source</i> : Groupe de travail MEA-PNUE (2003)	12
Figure 4.	Vue schématique regroupant les différentes composantes du capital dans la biosphère. <i>Source</i> : Aguilar (2007)	17
Figure 5.	Synthèse du rapport intitulé «TEEB – Economie des écosystèmes et de la biodiversité», approche relative à l'évaluation des valeurs de la nature. <i>Source</i> : TEEB (2010)	18
Figure 6.	Synthèse du cadre d'évaluation pécuniaire adopté. <i>Source</i> : Aguilar <i>et al.</i> (2012)	20
Figure 7.	Composantes de la VET (valeur économique totale) et exemples de services écosystémiques correspondant à chaque composante. <i>Source</i> : De Groot <i>et al.</i> (2007)	26
Figure 8.	Représentation graphique des dommages environnementaux. <i>Source</i> : Barrantes et Di Mare (2001)	28
Figure 9.	Photographie de l'extrémité septentrionale du CE2013, sur laquelle on peut observer la présence de mangroves. <i>Source</i> : Araya & Mena (2013)	54
Figure 10.	Zones touchées par les dommages environnementaux dans les <i>caños</i> C2010 (à gauche), C02013 et CE2013 (à droite). <i>Source</i> : MINAET (2011) et Araya (2013)	55
Figure 11.	Image constituée de plusieurs photos versées aux archives, montrant les dommages causés par l'enlèvement des arbres et de la végétation et par le dragage des <i>caños</i> C2010 et C2013. <i>Source</i> : Rapports techniques indiqués dans le tableau 2	57
Figure 12.	Valeur pécuniaire du coût social des dommages environnementaux calculée pour les <i>caños</i> C2010 et CE2013 avec un taux d'actualisation de 4 % sur cinquante ans. <i>Source</i> : Préparé par les auteurs	59

I. INTRODUCTION

Fundación Neotrópica a été créée en 1985 afin de remplir une mission inédite dans la tradition environnementale au Costa Rica. Ses premières actions se caractérisent par l'application de modèles novateurs dans le cadre du développement durable du pays qui, en dépit d'un contexte régional tumultueux, s'est fixé des objectifs ambitieux en matière de protection des ressources forestières et de gestion bio-régionale des systèmes socio-environnementaux.

Cette mission consiste à rechercher le juste équilibre entre les coûts et les avantages de la conservation et du développement. Depuis plus de trente et un ans, la fondation mène des actions dans les domaines techniques suivants : modèles de développement durable, conservation communautaire centrée sur les zones humides côtières, gestion participative des zones naturelles protégées, tourisme rural communautaire, conflits socio-environnementaux et évaluation des services écosystémiques et des dommages environnementaux au Costa Rica et à l'étranger (Evans, 1999 ; Aguilar *et al.*, 2012 ; Aguilar *et al.*, 2013 ; Aguilar González, 2014 ; Aguilar *et al.*, 2015).

Dans les années 1980, Fundación Neotrópica figurait parmi les premières organisations non gouvernementales à mettre en œuvre une gestion de fonds pour remises de dettes en échange de programmes de protection de l'environnement. À cette époque, elle menait des projets d'avant-garde en matière de développement durable au niveau local, tels que BOSCOA, ainsi que le projet POCOTSI dans la partie nord des Caraïbes, destiné à atténuer les conflits socio-environnementaux dans les zones tampons situées entre les parcs nationaux et d'autres zones protégées.

Dans le domaine des zones humides côtières, la fondation bénéficie d'une vaste expérience fondée sur l'application d'évaluations pécuniaires multicritères des fonctions et services écosystémiques en vue de renforcer les zones naturelles protégées (Aguilar-González & Moulaert, 2013). Par ailleurs, depuis 2009, elle s'attache à promouvoir et développer des modèles de conservation communautaire dans ces écosystèmes (Sepúlveda-Machado & Aguilar-González, 2015).

Aux termes de sa mission, Fundación Neotrópica s'efforce de contribuer au règlement du conflit transfrontalier résultant des dommages juridiquement reconnus qui ont été causés à la *Humedal Caribe Noreste* (HCN, zone humide du nord-est des Caraïbes), en apportant son expérience technique dans certains domaines afin de trouver une issue positive au différend opposant le Costa Rica et le Nicaragua. En outre, elle s'emploie à garantir la pleine restauration de cette précieuse zone humide transfrontalière. Enfin, elle souhaite que le règlement de cette affaire et l'attention que les deux pays accordent à cette région débouchent sur un engagement à améliorer les conditions de vie des communautés qui sont directement tributaires de l'écosystème touché. Nous remercions le Gouvernement de nous avoir accordé sa confiance en permettant à notre organisation de réaliser ce travail durant les périodes 2010-2014 et 2014-2018.

Ce rapport a pour objectif de réaliser une évaluation pécuniaire des dommages à l'environnement résultant de la construction de *caños* et de l'arrachage d'arbres et de végétation par le Gouvernement nicaraguayen sur le territoire costa-ricien d'Isla Portillos, au sein de la zone humide susmentionnée, aux termes de l'arrêt de la Cour internationale de Justice du 16 décembre 2015. Afin de fournir une base technique à cette évaluation, nous avons structuré ce rapport en quatre parties, suivies d'un résumé et d'une conclusion.

La deuxième partie présente le cadre descriptif et juridique de l'évaluation, conformément à l'arrêt final et définitif de la Cour internationale de Justice dans le différend entre les deux pays. Vient ensuite la présentation du contexte technico-écologique établi en corrélation avec les rapports qui étayaient les dommages environnementaux constatés, et ont récemment fait l'objet de vérifications (partie 3).

La quatrième partie expose l'état des connaissances utiles pour l'évaluation des services écosystémiques et des dommages environnementaux, et procure le fondement de la démarche méthodologique utilisée pour l'évaluation pécuniaire. Elle détaille la mise en œuvre régionale et nationale de ces deux cadres, et analyse l'application des recommandations formulées par la convention de Ramsar au sujet des écosystèmes de zones humides.

La cinquième partie consiste en l'évaluation pécuniaire proprement dite, centrée sur les actifs environnementaux et les services inclus, les processus de collecte de données récemment menés à bien, et le choix de la méthode utilisée. Elle se termine par l'estimation pécuniaire de la valeur des dommages environnementaux, réalisée sur une période prospective de cinquante ans — pour laquelle on peut escompter une reconstitution complète —, sur la base d'un taux d'actualisation pour l'environnement de 4 % aux fins de détermination de la valeur actuelle nette.

La conclusion est ensuite présentée, suivie des sources bibliographiques citées. Ainsi, ce rapport dresse une analyse du cadre descriptif et juridique défini dans le cadre de l'affaire examinée par la Cour internationale de Justice.

II. CADRE DESCRIPTIF ET JURIDIQUE DE L'ÉVALUATION PÉCUNIAIRE DES DOMMAGES : ARRÊT DE LA COUR INTERNATIONALE DE JUSTICE DU 16 DÉCEMBRE 2015

Ce rapport a été élaboré comme suite à l'arrêt de la Cour internationale de Justice du 16 décembre 2015, qui a reconnu que la souveraineté sur le territoire litigieux appartient au Costa Rica, et que le Nicaragua, en établissant une présence militaire et creusant trois *caños* artificiels sur ce territoire, a violé la souveraineté territoriale du Costa Rica. Par ailleurs, la Cour a dit qu'en creusant deux nouveaux *caños* et en établissant une présence militaire sur le territoire litigieux, le Nicaragua a violé les mesures conservatoires qu'elle avait indiquées dans son ordonnance du 8 mars 2011. Toujours selon la Cour, le Nicaragua a l'obligation d'indemniser le Costa Rica à raison des dommages matériels qu'il lui a causés par les activités illicites auxquelles il s'est livré sur le territoire costa-ricien (*Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua). Construction d'une route au Costa Rica le long du fleuve San Juan (Nicaragua c. Costa Rica)*, 2015).

À l'origine, le 18 novembre 2010, le Costa Rica a déposé une requête faisant en particulier grief au Nicaragua d'avoir envahi et occupé un territoire costa-ricien et provoqué des dommages environnementaux dans cette région. Ce même jour, le Costa Rica a sollicité des mesures conservatoires, qui ont été définies par la Cour dans son ordonnance en indication de mesures conservatoires du 8 mars 2011.

Le tableau 1 ci-dessous présente une brève synthèse des faits constatés par la Cour dans son arrêt, qu'il convient de prendre en considération dans le cadre de cette évaluation.

Tableau 1

Cadre descriptif : faits constatés dans l'arrêt de la Cour internationale de Justice du 16 décembre 2015. Source : *Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua)* et *Construction d'une route au Costa Rica le long du fleuve San Juan (Nicaragua c. Costa Rica)*, CIJ Recueil 2015 (II)

Paragraphe	Sous-titre dans l'arrêt	Récapitulatif des faits
65-99	III. A. Souveraineté sur le territoire litigieux et violations alléguées de celle-ci	La rive droite du <i>caño</i> creusé par le Nicaragua en 2010 ne correspond pas à la frontière entre le Costa Rica et le Nicaragua. Le territoire relevant de la souveraineté du Costa Rica s'étend depuis la rive droite du cours inférieur du San Juan jusqu'à l'embouchure de celui-ci

Paragrapes	Sous-titre dans l'arrêt	Récapitulatif des faits
		<p>dans la mer des Caraïbes. La souveraineté sur le territoire litigieux appartient donc au Costa Rica. En outre, la Cour a déterminé que le Nicaragua a mené certaines activités dans le territoire litigieux depuis 2010, notamment le creusement de trois <i>caños</i> et l'établissement d'une présence militaire par endroits. Ces activités ont été effectuées en violation de la souveraineté territoriale du Costa Rica. Le Nicaragua est responsable de ces actes ; en conséquence, il a l'obligation d'indemniser le Costa Rica à raison des dommages matériels causés par ses activités illicites.</p>
121-129	III. C. Respect des mesures conservatoires	<p>Dans son ordonnance en indication de mesures conservatoires du 8 mars 2011, la Cour a indiqué que les parties devaient s'abstenir d'envoyer ou de maintenir sur le territoire litigieux, y compris le <i>caño</i>, des agents, qu'ils soient civils, de police ou de sécurité, et par ailleurs s'abstenir de tout acte qui risquerait d'aggraver ou d'étendre le différend dont elle est saisie ou d'en rendre la solution plus difficile. Sur la base des faits désormais incontestés, la Cour a conclu que, en creusant deux <i>caños</i> supplémentaires et en établissant une présence militaire sur le territoire litigieux, le Nicaragua a manqué aux obligations qui lui incombent au titre de l'ordonnance susmentionnée. Indépendamment de la conclusion formulée à la section III. A., la Cour considère que ces agissements emportent également violation de la souveraineté territoriale du Costa Rica.</p>
137-144	III. E. Réparations	<p>La Cour considère que le Costa Rica est fondé à recevoir indemnisation pour les dommages matériels découlant des violations dont elle a constaté la commission par le Nicaragua. Elle déclare ne pouvoir procéder à l'évaluation de ces dommages et du montant de l'indemnité que dans le cadre d'une procédure distincte. Elle estime que les Parties devraient mener des négociations afin de s'entendre sur ces questions. Toutefois, si celles-ci ne parviennent pas à un accord dans un délai de 12 mois à partir de la date de l'arrêt, la Cour déterminera, à la demande de l'une d'entre elles, le montant de l'indemnité sur la base de pièces écrites additionnelles limitées à cet objet.</p>

L'arrêt inclut l'image présentée dans la figure 1 ci-après, qui illustre l'emplacement des faits. Le territoire d'Isla Portillos est visible, avec un agrandissement de la partie septentrionale de l'île sur laquelle a été confirmé le creusement d'un *caño* artificiel en territoire costa-ricien à la fin de l'année 2010.



Figure 1

Carte représentant le territoire litigieux, dont l'appartenance au territoire costaricien d'Isla Portillos, dans la zone humide dite la «Humedal Nacional Caribe Noreste», a été confirmée par l'arrêt de la Cour internationale de Justice. Source : Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua) et Construction d'une route au Costa Rica le long du fleuve San Juan (Nicaragua c. Costa Rica), C.I.J. Recueil 2015 (II)

Légende :

Lake Nicaragua	=	Lac Nicaragua
Marker II	=	Borne II
Caño dredged in 2010	=	Caño creusé en 2010
Enlargement of the northern part of the Isla Portillos and surroundings area	=	Agrandissement de la partie septentrionale d'Isla Portillos et de la zone alentour
Harbor Head lagoon	=	Lagune de Harbor Head
Caribbean Sea	=	Mer des Caraïbes
Former Taura River	=	Ancien fleuve Taura
Lower San Juan River	=	Cours inférieur du San Juan
San Juan River	=	Fleuve San Juan
Infiernito river	=	Infiernito
San Carlos river	=	San Carlos
Sarapiquí river	=	Sarapiquí
Colorado river	=	Colorado
This sketch map has been prepared for illustrative purpose only	=	Croquis cartographique établi aux seules fins d'illustration
Universal Transverse Mercator projection	=	Projection de Mercator transverse universelle, zone 11N
WGS84 Datum	=	Système géodésique mondial WGS-84

Les faits constatés résultent des éléments d'appréciation techniques fournis par le Costa Rica dans son mémoire, en plusieurs volumes, et dans des documents complémentaires. Le chapitre qui suit passe en revue les éléments à prendre en considération aux fins de l'évaluation des dommages.

III. CONTEXTE TECHNIQUE ET ENVIRONNEMENTAL DE L'ÉVALUATION PÉCUNIAIRE DES DOMMAGES

Le tableau 2 répertorie les éléments d'appréciation versés aux actes de procédure dont il convient de tenir compte pour l'évaluation des dommages environnementaux. Il recense au total 13 rapports techniques sur lesquels le Costa Rica s'est fondé pour étayer ses demandes. Nous avons retenu ces rapports, parmi tous ces éléments d'appréciation, car ils nous ont paru opportuns dans le

cadre de cette évaluation. Ils corroborent les faits présentant un intérêt qui sont constatés dans les actes et mentionnés dans le tableau n° 1. Cette liste n'englobe pas les documents audiovisuels complémentaires versés au dossier — notamment les nombreuses cartes, photographies et vidéos —, qui sont répertoriés séparément et ont permis d'étayer ce rapport.

La figure 2 montre l'emplacement du *caño* artificiel creusé en 2010 et celui des deux *caños* (ouest et est) creusés en 2013, sur Isla Portillos, dans la Humedal Nacional Caribe Noreste (zone humide du nord-est des Caraïbes). Cette image figure dans le rapport du ministère costaricien de l'environnement (Ministerio del Ambiente de Costa Rica, MINAE) intitulé «Evaluation des dommages causés à l'environnement du fait de la construction, par le Gouvernement nicaraguayen, de nouveaux *caños* artificiels à l'extrémité septentrionale d'Isla Portillos en septembre 2013», élaboré pour le Secrétariat de la convention de Ramsar (MINAE, 2014).

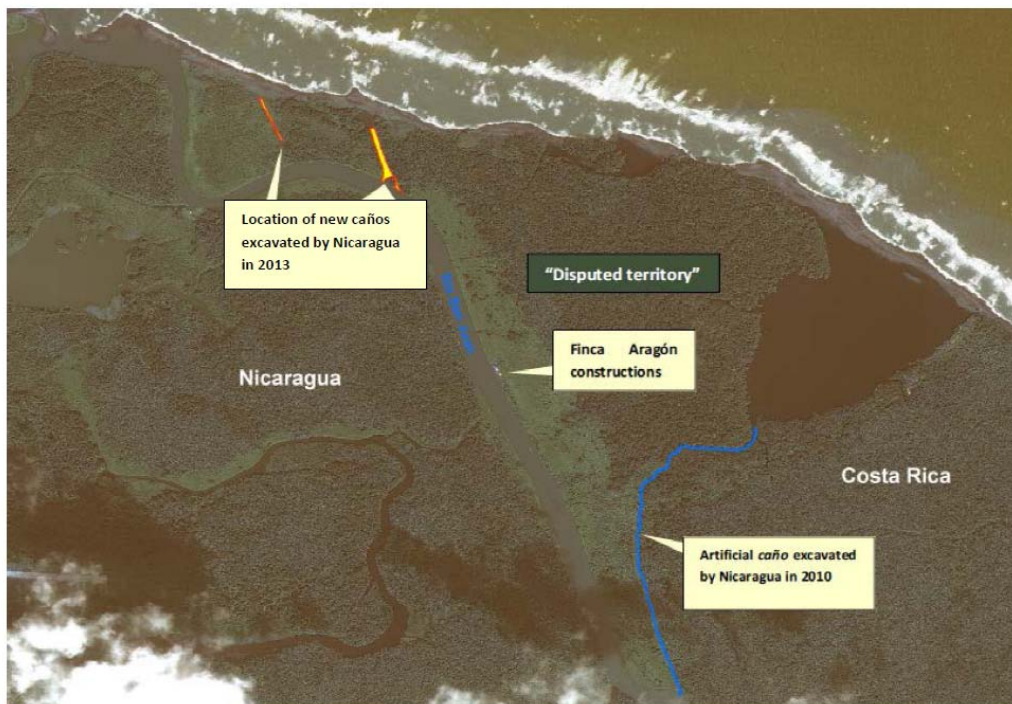


Figure 2
Emplacement des *caños* artificiels creusés sur le territoire costa-ricien par intrusions sur ordre du Gouvernement nicaraguayen en 2010 et 2013.
Source : MINAE (2014)

Légende :

Location of new <i>caños</i> excavated by Nicaragua in 2013	=	Emplacement de nouveaux <i>caños</i> creusés par le Nicaragua en 2013
"Disputed territory"	=	«Territoire litigieux»
Finca Aragón constructions	=	Constructions de Finca Aragón
Artificial <i>caño</i> excavated by Nicaragua in 2010	=	<i>Caño</i> artificiel creusé par le Nicaragua en 2010

Les faits confirmés sur le plan technique qui figurent dans le tableau 2 ci-après peuvent être divisés en deux parties. La première concerne les faits techniques des dommages causés par la construction du premier *caño* en 2010 (C2010). Ces dommages sont confirmés par huit rapports techniques émanant d'experts internationaux, du Secrétariat de la convention de Ramsar, d'une ONG costaricienne, du MINAE et du *Sistema Nacional de Áreas de Conservación* ou SINAC (réseau national des zones de conservation).

Tableau 2

Éléments d'appréciation présentés par le Gouvernement costaricien relatifs à l'établissement des faits présentant un intérêt sur le plan technique pour l'évaluation pécuniaire des dommages causés. Source : Préparé par les auteurs sur la base des sources citées

Numéro et emplacement	Titre	Préparé par, date	Faits présentant un intérêt sur le plan technique
1. Mémoire du Costa Rica, vol. I (V1), appendice 1	Evaluation de l'impact physique des travaux effectués par le Nicaragua depuis octobre 2010 sur la géomorphologie, l'hydrologie et la dynamique des sédiments du fleuve San Juan, ainsi que de leur impact environnemental en territoire costaricien	Colin Thorne, Université de Nottingham, Royaume-Uni, octobre 2011	<ol style="list-style-type: none"> 1. Description détaillée du <i>caño</i> artificiel creusé en 2010 (C2010), de sa chronologie et de la transformation du paysage d'origine 2. Description du dégagement des arbres du fait de la construction du C2010, caractéristiques physiques et âge approximatif des arbres 3. Description du dégagement des sous-bois du fait de la construction du C2010 4. Description physique des dimensions et du volume du C2010 5. Impacts réels et potentiels de la construction du C2010 sur les écosystèmes des zones humides, notamment les services écosystémiques, les impacts sur l'hydrologie, l'érosion, la diversité biologique, etc. 6. Valeur écologo-économique des dommages causés par les actions du Gouvernement nicaraguayen à compter de 2010, notamment le C2010
2. Mémoire du Costa Rica, vol. IV (V4), appendice 143	Rapport ACTO-RNVSBC-CyP-057-2010	Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), ministère de l'environnement, de l'énergie et des télécommunications du Costa Rica (MINAE), 22 octobre 2010	<ol style="list-style-type: none"> 1. Description détaillée du C2010 et des transformations du paysage d'origine 2. Brève description du dégagement des arbres du fait de la construction du C2010 3. Description du dégagement des sous-bois du fait de la construction du C2010
3. Mémoire du Costa Rica, V4, appendice 145	Estimation de l'âge moyen maximum des arbres abattus dans les zones de forêt primaire situées dans le secteur costaricien de Punta Castilla, dans le district du Colorado, sis dans le canton Pococi de la province de Limón, comme suite à son occupation par l'armée nicaraguayenne au	Miguel Araya Montero (SINAC-MINAE), décembre 2010	<ol style="list-style-type: none"> 1. Description du dégagement des arbres du fait de la construction du C2010, caractéristiques physiques et âge approximatif des arbres

	prétexte du dégagement d'un chenal existant		
4. Mémoire du Costa Rica, V4, appendice 147	Rapport de la mission consultative Ramsar n° 69 : zone humide d'importance internationale du nord-est des Caraïbes (Humedal Caribe Noreste), Costa Rica	Secrétariat de la convention de Ramsar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Impacts réels et potentiels de la construction du C2010 sur les écosystèmes des zones humides, notamment les services écosystémiques, les impacts sur l'hydrologie, l'érosion, la diversité biologique, etc. 2. Mesures recommandées pour la prévention et le suivi/la restauration
5. Mémoire du Costa Rica, V4, appendice 154	Âge approximatif des arbres abattus dans la zone dont la gestion environnementale relève du Costa Rica, dans le couloir du chenal artificiel construit à travers une partie d'Isla Calero pour relier le fleuve San Juan à la lagune de los Portillo	Miguel Araya Montero (SINAC-MINAE), août 2011	<ol style="list-style-type: none"> 1. Description du dégagement des arbres du fait de la construction du C2010, caractéristiques physiques et âge approximatif des arbres 2. Description du dégagement des sous-bois du fait de la construction du C2010 3. Description physique des dimensions et du volume du C2010
6. Mémoire du Costa Rica, V4, appendice 155	Examen et évaluation de l'état de l'environnement dans la <i>Humedal Caribe Noreste</i> , conformément à l'ordonnance de la Cour internationale de Justice	MINAE, 28 octobre 2011	<ol style="list-style-type: none"> 1. Description du dégagement des arbres du fait de la construction du C2010, caractéristiques physiques et âge approximatif des arbres 2. Description du dégagement des sous-bois du fait de la construction du C2010 3. Description physique des dimensions et du volume du C2010 4. Impacts réels et potentiels de la construction du C2010 sur les écosystèmes des zones humides, notamment les services écosystémiques, les impacts sur l'hydrologie, l'érosion, la diversité biologique, etc. 5. Temps nécessaire à la reconstitution de l'écosystème
7. Mémoire du Costa Rica, V4, appendice 157	A summary of Actual and Potential Environmental Service Losses Due to the Current Ecological Conflict in the Portillos/Calero Island Region in the Caribe Noreste Wetland in Northeastern Costa Rica [résumé des pertes de services environnementaux déjà causées, ou pouvant l'être, par le conflit écologique touchant actuellement la région de Isla Portillos/Calero, située dans la zone humide d'importance internationale du nord-est des Caraïbes]	Bernardo Aguilar González et. al. (Fundación Neotrópica), 10 octobre 2011	<ol style="list-style-type: none"> 1. Description du dégagement des arbres du fait de la construction du C2010, caractéristiques physiques et âge approximatif des arbres 2. Description du dégagement des sous-bois du fait de la construction du C2010 3. Impacts réels et potentiels de la construction du C2010 sur les écosystèmes des zones humides, notamment les services écosystémiques, les impacts sur l'hydrologie, l'érosion, la diversité biologique, etc. 4. Temps nécessaire à la reconstitution de l'écosystème

<p>8. Appendices à la demande en indication de nouvelles mesures conservatoires (ARINPM) PM-6</p>	<p>Journal de la visite du territoire litigieux</p>	<p>Miguel Araya et Olman Mena (MINAE-SINAC), 18 septembre 2013</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Description physique et description de la transformation du paysage du fait du creusement du nouveau <i>caño</i> artificiel en 2013 au nord du C2010 : <i>Caño Este</i> (CE2013) 2. Description du dégagement des arbres du fait de la construction du CE2013
<p>9. ARINPM PM-33</p>	<p>Rapport sur l'impact de la construction de deux nouveaux <i>caños</i> sur Isla Portillos</p>	<p>Colin Thorn, Université de Nottingham, Royaume-Uni, 10 octobre 2013</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Description physique et description de la transformation du paysage du fait du creusement des nouveaux <i>caños</i> artificiels en 2013 au nord-ouest du C2010 : <i>Caño Este</i> (CE2013) et <i>Caño Oeste</i> (CO2013) 2. Brève description des impacts réels et potentiels de la construction du CE2013 et du CO2013 sur les écosystèmes des zones humides, notamment les services écosystémiques, les impacts sur l'hydrologie, l'érosion, la diversité biologique, etc.
<p>10. ARINPM PM-19</p>	<p>Evaluation technique des <i>caños</i> artificiels sur Isla Portillos</p>	<p>Rafael Oreamuno Vega, Roberto Villalobos Herrera (CIEDES, Université du Costa Rica), octobre 2013</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Description physique et description de la transformation du paysage, sous un angle technique, du fait de la construction du CE2013 et du CO2013. 2. Mesures de restauration technique
<p>11.</p>	<p>Estimation préliminaire de l'impact du creusement de deux nouveaux chenaux artificiels à l'extrémité septentrionale d'Isla Portillos entre juin et septembre 2013</p>	<p>Miguel Araya Montero (SINAC-MINAE), octobre 2013</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Description physique et description de la transformation du paysage du fait du creusement du CE2013 et du CO2013 2. Description du dégagement des arbres du fait de la construction du CE2013, caractéristiques physiques et âge approximatif des arbres 3. Description de la végétation éliminée du fait de la construction du CO2013 4. Description du dégagement des sous-bois du fait de la construction du CE2013 5. Brève description des impacts réels et potentiels de la construction du CE2013 et du CO2013 sur les écosystèmes des zones humides, notamment les services écosystémiques, les impacts sur l'hydrologie, l'érosion, la diversité biologique, etc.
<p>12. Appendice au second rapport sur le respect des mesures</p>	<p>Rapport final pour le Secrétariat de la Convention de Ramsar. Evaluation des dommages environnementaux causés par le Gouvernement nicaraguayen du fait de</p>	<p>MINAE – Mars 2104</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Description physique et description de la transformation du paysage du fait du creusement du CE2013 et du CO2013 2. Description du dégagement des arbres du fait de la construction du CE2013, caractéristiques physiques et âge approximatif des arbres

<p>conservatoires en date du 21 mai 2014 (SRCPM CR-1)</p>	<p>la construction de nouveaux <i>caños</i> artificiels à l'extrémité septentrionale d'Isla Portillos en septembre 2013</p>		<p>3. Brève description des impacts réels et potentiels de la construction du CE2013 et du CO2013 sur les écosystèmes des zones humides, notamment les impacts sur l'hydrologie, la diversité biologique, etc. 4. Mesures de restauration immédiate</p>
<p>13. Appendice au troisième rapport sur le respect des mesures conservatoires en date du 21 mai 2014 (TRCPM CR-1)</p>	<p>Rapport définitif de la mission consultative Ramsar n° 77 : zone humide d'importance internationale du nord-est des Caraïbes (Humedal Caribe Noreste), Costa Rica</p>	<p>Secrétariat de la convention de Ramsar, août 2014</p>	<p>1. Description physique et description de la transformation du paysage du fait du creusement du CE2013 2. Description du dégagement des arbres du fait de la construction du CE2013 3. Description des impacts réels et potentiels de la construction du CE2013 sur les écosystèmes des zones humides, notamment les impacts sur l'hydrologie, la diversité biologique, etc. 4. Mesures de restauration et de surveillance du CE2013</p>
<p>14. http://www.icj-cij.org/docket/files/150/18484.pdf</p>	<p>Déposition écrite. Différend relatif à <i>Certaines activités menées par le Nicaragua dans la zone frontalière (Costa Rica c. Nicaragua)</i></p>	<p>Colin Thorne, Université de Nottingham, Royaume-Uni, mars 2015</p>	<p>1. Réitération de la description de 2010 et de la transformation du paysage d'origine 2. Réitération de la description du dégagement des arbres du fait de la construction du C2010 3. Impacts réels et potentiels de la construction du C2010 sur les écosystèmes des zones humides, notamment les services écosystémiques, les impacts sur l'hydrologie, l'érosion, la diversité biologique, etc. 4. Description physique et description de la transformation du paysage du fait de la construction du CE2013 et du C02013 5. Description synthétique du dégagement des arbres et de l'enlèvement de la végétation du fait de la construction du CE2013 et du CO2013 6. Récapitulatif des impacts réels et potentiels de la construction du C2010 et du CE2013 sur les écosystèmes des zones humides, notamment les services écosystémiques, les impacts sur l'hydrologie, l'érosion, la diversité biologique, etc.</p>

Ces rapports ont été versés au mémoire du Costa Rica en tant qu'appendices à la demande en indication de nouvelles mesures conservatoires déposée par le Costa Rica auprès de la Cour internationale de Justice le 24 septembre 2013, en tant qu'appendices au deuxième et troisième rapports sur le respect des mesures conservatoires déposés par le Costa Rica auprès de la CIJ le 21 mai 2014, ainsi que dans la version définitive de la «Déposition écrite» du professeur Colin Thorne, de l'Université de Nottingham au Royaume-Uni.

Ces documents comportent huit (8) tableaux confirmés des faits présentant un intérêt sur le plan technique, à savoir : 1. une description détaillée du C2010, de sa chronologie et de la transformation du paysage d'origine ; 2. une description de la destruction des arbres du fait de la construction du C2010, avec les caractéristiques physiques et l'âge approximatif des arbres ; 3. une description de l'enlèvement de la végétation des sous-bois, du fait de la construction du C2010 ; et 4. une description physique des dimensions et du volume du C2010. De plus, ils confirment : 5. la description des impacts réels et potentiels de la construction du C2010 sur les écosystèmes des zones humides, notamment les services écosystémiques, les impacts sur l'hydrologie, l'érosion, la diversité biologique, etc. ; 6. l'estimation préliminaire de la valeur économique-écologique des dommages causés par les actions du Gouvernement nicaraguayen à compter de 2010, notamment le C2010 ; 7. les mesures recommandées pour la prévention et le suivi/la restauration ; et 8. le temps nécessaire à la reconstitution de l'écosystème.

La seconde partie se compose des appendices présentés et produits entre 2013 et 2014, en appui de la demande en indication de mesures conservatoires découlant du creusement de deux nouveaux *caños* au nord-ouest du C2010 : *Caño Este* (CE2013) et *Caño Oeste* (CO2013). Ces documents proviennent de sources similaires et confirment : 1) la description physique et la description de la transformation du paysage du fait de la construction du CE2013 et du CO2013 ; 2) la description du dégagement des arbres du fait de la construction du C2013, des caractéristiques physiques et de l'âge approximatif des arbres ; 3) la description de l'élimination de la végétation du fait de la construction du CO2013 ; et 4) la description du dégagement des sous-bois du fait de la construction du C2013. Les données suivantes sont elles aussi confirmées : 5) la description des impacts réels et potentiels, sur les écosystèmes des zones humides, de la construction du CE2013 et du CO2013, notamment les services écosystémiques, les impacts sur l'hydrologie, l'érosion, la diversité biologique, etc. ; 6) les mesures de restauration technique ; et 7) les mesures immédiates pour la restauration et le suivi.

Chacun de ces tableaux récapitulatifs des faits fera l'objet d'une présentation détaillée dans la partie de ce rapport consacrée aux résultats et dans l'évaluation pécuniaire des dommages proprement dite. Les documents audiovisuels jugés pertinents sont joints à ce rapport. Par ailleurs, l'on définira la base de la méthode utilisée pour l'estimation des services écosystémiques, leur évaluation pécuniaire, et l'évaluation des dommages environnementaux. Ainsi, l'on disposera d'un cadre méthodologique complet.

IV. APERÇU DE L'ÉTAT DES CONNAISSANCES AU NIVEAU INTERNATIONAL EN MATIÈRE D'ÉVALUATION PÉCUNIAIRE DE DOMMAGES ENVIRONNEMENTAUX

Comme indiqué précédemment, cette partie dresse un bilan détaillé des connaissances en termes de ressources naturelles et d'économie écologique et de l'environnement qui constituent la base de l'état d'avancement au niveau international. Le premier volet porte sur le cadre relatif aux biens et services écosystémiques ou environnementaux.

A. Biens et services écosystémiques ou environnementaux

Le document intitulé «Evaluation des écosystèmes pour le millénaire» (*Millennium Ecosystem Assessment*) définit les services écosystémiques ou environnementaux comme les avantages, tant économiques que culturels, que les personnes tirent des écosystèmes (Groupe de travail MEA-PNUE, 2003). L'on peut avancer que les êtres humains et les différentes espèces sont tributaires des services écologiques et écosystémiques de l'environnement, ou la biodiversité, dans lequel ils sont immergés. Ainsi, toutes les espèces tirent parti du cycle naturel des processus de croissance et de développement de la biodiversité, et de l'écosystème dans son ensemble, mais la différence réside dans la valeur, économique ou culturelle, que les êtres humains — contrairement aux autres espèces — peuvent attribuer à ces services écosystémiques.

Le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), quant à lui, définit les services écosystémiques comme les avantages que les écosystèmes procurent aux hommes, ce qui englobe : les services d'approvisionnement, notamment en nourriture et en eau ; les services de régulation, dont la maîtrise des crues et des maladies ; les services culturels, tels que les avantages sur les plans spirituel et culturel et en termes de loisirs ; et les services de soutien — tels que le cycle des substances nutritives —, qui maintiennent les conditions de vie sur Terre (Groupe de travail MEA-PNUE, 2003).

Les effets négatifs des systèmes de production non durables compromettent, modifient ou anéantissent certains services environnementaux. Récemment encore, les processus humains de production ne tenaient pas compte de l'ampleur des effets négatifs de l'extension des superficies agricoles sur les écosystèmes, par le biais de la déforestation par exemple. En économie, ces effets produits sont appelés externalités négatives ; ils touchent la communauté des organismes vivants tout au long du processus de production.

Selon l'Evaluation des écosystèmes pour le millénaire (2005), environ 60 % des services écosystémiques évalués (soit 15 sur 24) sont dégradés ou utilisés de manière incompatible avec un développement durable ; cette constatation concerne notamment l'eau potable, les pêcheries, la purification de l'air et de l'eau, la régulation du climat régional et local, et le contrôle des risques naturels et de la lutte antiravageur. Tous ces éléments sont autant de sources de préoccupation qui conduisent à rechercher un moyen d'action immédiat pour enrayer et inverser ces tendances. Pour changer cette situation, il existe différents types d'incitations économiques ou de mesures dissuasives, dont des sanctions proportionnelles aux dommages environnementaux causés à la zone affectée.

Comme nous l'avons mentionné ci-dessus, les écosystèmes génèrent différents types de services environnementaux. La figure 3 intitulée «Services écosystémiques» les divise en quatre groupes : 1) les services d'approvisionnement ; 2) les services de régulation ; 3) les services de soutien ; et 4) les services culturels. Tous sont liés à des composantes du bien-être de l'Homme et sont décisifs pour permettre l'analyse globale des écosystèmes vivants.

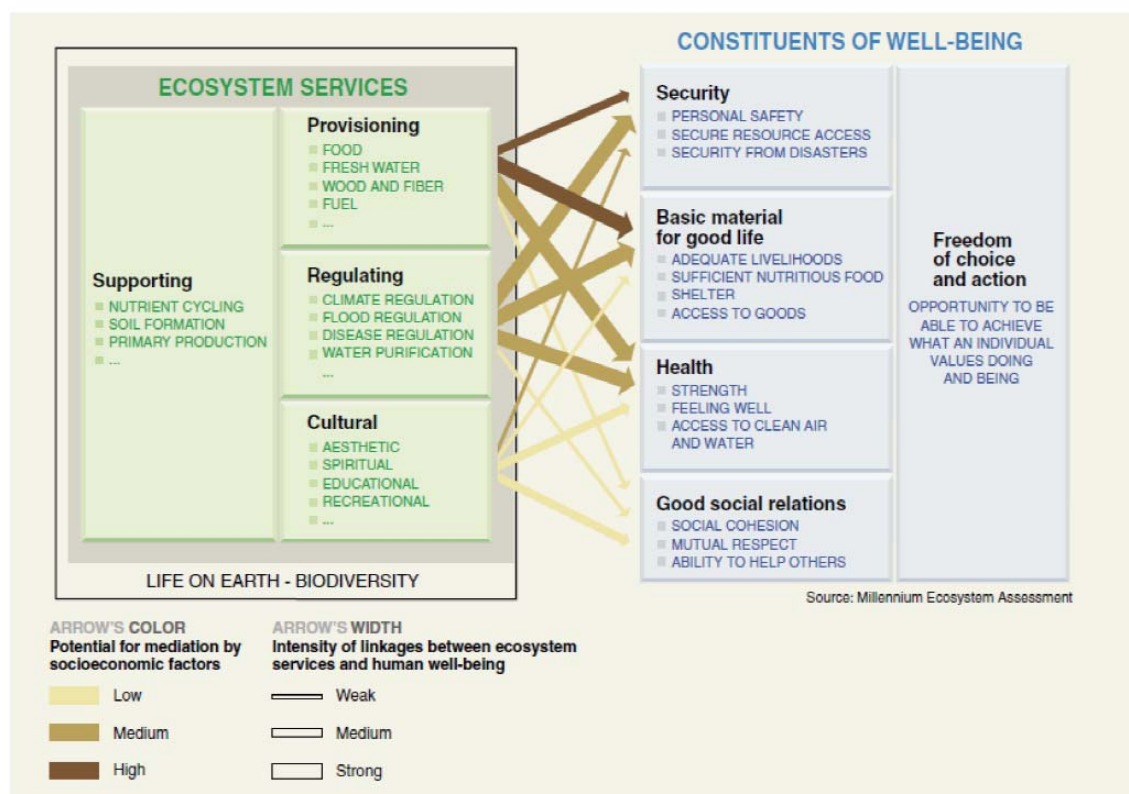


Figure 3

Services écosystémiques. Source : Groupe de travail MEA-PNUE (2003)

Légende :

Ecosystem Services	=	Services écosystémiques
Provisioning	=	Approvisionnement
Food	=	Aliment
Fresh water	=	Eau potable
Wood and fiber	=	Bois et fibres
Fuel	=	Combustible
Supporting	=	Soutien
Nutrient cycling	=	Cycle des substances nutritives
Soil formation	=	Formation du sol
Primary production	=	Production primaire
Regulating	=	Régulation
Climate regulation	=	Régulation du climat
Flood regulation	=	Maîtrise des crues
Disease regulation	=	Contrôle des maladies
Water purification	=	Purification de l'eau
Cultural	=	Valeur culturelle
Aesthetic	=	Valeur esthétique
Spiritual	=	Valeur spirituelle
Educational	=	Valeur éducative
Recreational	=	Loisirs

Basic material for good life	=	Matières premières pour une bonne qualité de vie
Adequate livelihoods	=	Moyens de subsistance adéquats
Sufficient nutritious food	=	Aliments nutritifs en quantité suffisante
Shelter	=	Abris
Access to goods	=	Accès aux biens
Health	=	Santé
Strength	=	Force
Feeling well	=	Se sentir bien
Access to clean air and water	=	Accès à un air pur et une eau saine
Good social relations	=	Relations sociales de qualité
Social cohesion	=	Cohésion sociale
Mutual respect	=	Respect mutuel
Ability to help others	=	Capacité à aider les autres
Freedom of choice and action	=	Liberté de choix et d'action
Opportunity to be able to achieve what an individual values doing and being	=	Opportunité pour un individu de parvenir à ce qu'il apprécie en termes d'action et d'existence
Source: Millennium Ecosystem Assessment	=	Source : Evaluation des écosystèmes pour le millénaire
Arrow's color	=	Couleur des flèches
Potential for mediation by socioeconomic factors	=	Potentiel de médiation par des facteurs socioéconomiques
Low	=	Faible
Medium	=	Moyen

Life on earth - biodiversity	= Vie sur terre - biodiversité	High	= Elevé
Constituents of well-being	= Composantes du bien-être	Arrow's width	= Largeur des flèches
Security	= Sécurité	Intensity of linkages between ecosystem services and human well-being	= Intensité des liens entre services écosystémiques et bien-être de l'homme
Personal safety	= Sécurité personnelle	Weak	= Faible
Secure resource access	= Accès sécurisé aux ressources	Medium	= Moyenne
Security from disasters	= Sécurité en cas de désastre	Strong	= Forte

Le tableau 3 récapitule la classification des services écologiques dans l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire. Les caractéristiques de chacun des quatre types de services écologiques sont présentées ci-dessous.

1. Services d'approvisionnement

Les services d'approvisionnement, parfois appelés services de production, sont les produits obtenus par les hommes à partir des écosystèmes (Beaumont *et al.*, 2007). Ils incluent les éléments ci-dessous.

1. Aliments : les écosystèmes procurent une large gamme de services d'approvisionnement, notamment fruits, légumes, espèces forestières comestibles, et produits marins et d'eau douce.

Tableau 3

Services écosystémiques du cadre d'analyse sur la base de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire. Source : Adaptation d'après Kocian, Batker & Harrison-Cox (2011), d'après De Groot *et al.* (2002)

	Biens et services écosystémiques	Exemples d'avantages
Approvisionnement	Approvisionnement en eau	Approvisionnement en eau pour la consommation, notamment qualité et quantité
	Aliments	Chasse, cueillette des fruits, agriculture et pêche de subsistance à petite échelle
	Matières premières	Construction et production, combustible et énergie, fourrage et engrais
	Ressources génétiques	Amélioration de la résistance des cultures aux agents pathogènes et aux ravageurs
	Ressources médicinales	Médecines traditionnelles, produits pharmaceutiques, modèles chimiques, outils et organismes pour essais biologiques
	Ressources ornementales	Fourniture de ressources pour les vêtements, l'artisanat, les bijoux, les animaux, le culte, la décoration et les souvenirs
Régulation	Régulation des gaz	Fourniture d'un air propre et respirable, prévention des maladies, planète habitable
	Régulation climatique	Maintien d'un climat propice favorisant la santé humaine, la productivité des récoltes, les loisirs, et d'autres services
	Régulation des risques naturels	Prévention et atténuation des risques et aléas naturels, tels que les tempêtes et autres conditions météorologiques hostiles

	Rétention des sols	Rétention des terres arables, prévention de l'érosion et soutien à la productivité agricole
	Régulation hydrique	Prise en compte de l'irrigation naturelle, de l'écoulement, de la recharge des eaux souterraines, et du débit des fleuves
	Contrôle biologique	Lutte contre les maladies et les ravageurs, réduction des dégâts causés aux cultures
	Traitement des déchets	Régulation de la pollution/détoxification, filtrage des particules de poussière par le biais de la canopée
	Formation du sol	Soutien à la productivité agricole et l'intégrité écosystémique
	Pollinisation	Pollinisation des espèces végétales sauvages et domestiques
	Cycle des substances nutritives	Soutien aux sols sains et productifs, et régulation des gaz, du climat et de l'eau
Habitat	Habitat et biodiversité	Maintien de la diversité génétique et biologique (et ainsi de la plupart des autres fonctions)
	Cycle de pépinière	Maintien des espèces exploitées commercialement
Culture/informations	Beauté naturelle	Profiter du paysage
	Loisirs	Profiter de la nature et d'activités de plein air
	Science et éducation	Utilisation des systèmes naturels pour l'éducation et la recherche scientifique
	Valeurs historiques et spirituelles	Utilisation de la nature à des fins religieuses ou historiques
	Informations culturelles et artistiques	Utilisation de la nature comme modèle dans des livres, films, peintures, symboles nationaux, architecture, publicité, etc.

2. Fibres, bois et combustible : les écosystèmes forestiers et côtiers renferment ce type de biens. Dans les zones côtières, les mangroves constituent une importante source de bois, charbon, tanins, alcools, etc.
3. Médicaments et autres ressources : un large éventail d'espèces microbiennes, végétales et animales (et de leurs gènes) entre dans la composition de produits commerciaux fabriqués dans l'industrie, notamment dans les secteurs pharmaceutique, botanique et médical, la protection des cultures, les cosmétiques, l'horticulture, les semences agricoles, la surveillance de l'environnement, et un certain nombre de secteurs manufacturier et de la construction. Les produits dotés d'une valeur ornementale, telles que les plantes utilisées dans la décoration d'intérieur, sont inclus dans cette catégorie.

2. Services de régulation

Les services de régulation sont les avantages que les hommes obtiennent à partir de la régulation des processus écosystémiques.

1. Régulation biologique : interactions entre les différents niveaux trophiques qui préservent la diversité et les interactions fonctionnelles. Certaines publications classent ce service comme service de soutien. La lutte biologique antiravageur et la pollinisation sont considérées comme

des fonctions de soutien. Le tableau 3 répertorie ce service aux côtés de la prévention des maladies. De par leur importance, le service et la fonction de pollinisation en sont dissociés.

2. Stockage et rétention de l'eau douce : stockage et rétention d'eau, approvisionnement en eau à des fins d'irrigation et de consommation humaine. Ce service écosystémique est le plus important dans les estuaires d'eau douce et les zones humides.
3. Régulation hydrique : cet aspect concerne la recharge et la décharge des eaux souterraines dans les terres et les écosystèmes forestiers, et influence l'irrigation, la navigation et le débit des cours d'eau.
4. Régulation climatique, atmosphérique et des gaz : le couvert forestier et les écosystèmes marins influencent et sont influencés par le climat et les conditions atmosphériques. Ils participent notamment à la purification de l'air et à l'équilibre des gaz à effet de serre. Le tableau 3 divise ce service en deux composantes.
5. Lutte contre les maladies humaines : l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire met l'accent sur le rôle des écosystèmes dans la lutte contre les maladies humaines infectieuses qui ont une influence sur la santé publique. Le tableau 3 associe ce service au contrôle biologique.
6. Protection contre les crues et les tempêtes : cette fonction est liée à la capacité des écosystèmes à réduire les risques et désastres naturels.
7. Lutte contre l'érosion : la fonction de rétention des sols repose avant tout sur les aspects structurels des écosystèmes, en particulier le couvert végétal et le système racinaire.
8. Traitement des déchets : la capacité des écosystèmes à assimiler, réaliser la détoxification, traiter et piéger les déchets varie en fonction du type des déchets, de leur concentration, des rapports de charge et du type d'écosystème (Naber, Lange & Hatziolos, 2008).

3. Services culturels

Les écosystèmes peuvent également fournir aux hommes des avantages non matériels (Beaumont *et al.*, 2007).

1. Culture et plaisir : les communautés ont un impact sur les écosystèmes environnants et, en retour, subissent les effets de la nature. Celle-ci modèle les traditions et croyances des communautés, et les valeurs culturelles des écosystèmes perdurent en dépit des changements de mode de vie. Le tableau 3 divise ce service en valeurs spirituelles et historiques d'une part, et culture et plaisir d'autre part.
2. Loisirs : la valeur récréative des écosystèmes occupe une large part des études d'évaluation, ce qui n'est guère surprenant compte tenu de la croissance de l'industrie du tourisme. Selon l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire (2005), au début des années 1990 les voyages de découverte de la nature ont connu une augmentation comprise entre 10 et 30 % par an.
3. Beauté de la nature : nombreux sont ceux qui apprécient les paysages et les zones naturelles, ce qui se traduit clairement par l'envie de vivre et de visiter de préférence des environnements agréables sur le plan esthétique.
4. Education et recherche : les écosystèmes forestiers et marins offrent de nombreuses possibilités en termes de recherche et d'éducation, par le biais d'excursions, d'études sur le terrain et de sélection de zones de référence pour surveiller les changements environnementaux (De Groot, Wilson & Boumans, Ecosystem functions, goods and services : Classification, description and valuation guidelines, 2002).

4. Services de soutien

Les services de soutien sont ceux nécessaires à la production de tous les autres services écosystémiques. Ils génèrent des avantages pour les hommes par le biais des services de régulation et d'approvisionnement et des services culturels (Beaumont *et al.*, 2007). À cet égard, les ouvrages consacrés à l'évaluation les distinguent légèrement des services de régulation.

1. Habitat et pépinière : il s'agit de l'habitat procuré par les organismes vivants (Beaumont *et al.*, 2007). Le tableau 3 regroupe l'habitat et la diversité biologique et distingue les services de pépinière.
2. Cycle des substances nutritives et fertilité : les écosystèmes régulent les concentrations et flux de substances nutritives par le biais d'un ensemble de processus complexes qui permettent leur extraction à partir de sources minérales (l'atmosphère, l'hydrosphère et la lithosphère) ou leur recyclage depuis des organismes morts. Ce service est soutenu par la diversité des espèces (Naber, Lange & Hatzios, 2008). Le tableau 3, à l'instar des autres ouvrages sur le sujet, classe cet aspect en tant que service de régulation. La formation du sol est également considérée comme une fonction et un service.

D'autres caractéristiques écosystémiques, classées dans la catégorie des services par certaines publications, doivent être distinguées en tant que fonctions, car elles sont essentielles à l'existence des écosystèmes. Tel est le cas de la résilience, parfois considérée comme un service (Beaumont *et al.*, 2007).

Le cadre des services écosystémiques étant ainsi dressé, nous passons à l'évaluation des services écosystémiques des dommages environnementaux.

B. Approche théorique de l'économie des ressources naturelles et de l'économie écologique pour l'évaluation des services écosystémiques et des dommages environnementaux

1. Existence de divers types de capital

Dans leur rapport technique relatif à l'analyse des dommages environnementaux causés par le projet d'extraction minière à Crucitas au Costa Rica, Aguilar *et al.* (2012) indiquent qu'au moins deux courants théoriques ont étudié l'évaluation des services environnementaux : l'école de l'économie des ressources naturelles et de l'environnement, et celle de l'économie écologique.

L'économie des ressources naturelles et de l'environnement a été définie pour traiter les questions liées à l'optimisation de l'utilisation et l'extraction des ressources naturelles (en fonction des taux d'extraction viables, des taux d'extinction, des avantages et des coûts pécuniaires) et à la relation entre le coût social des dommages environnementaux et les avantages privés des activités productives. Cet exercice économique suscite l'intérêt des économies traditionnelles ou néoclassiques, face à la nécessité de surmonter la crise environnementale initialement mise en lumière dans les années soixante-dix, et aujourd'hui intégrée à des problèmes tels que le changement climatique. Cet axe de réflexion a porté ses fruits sur le plan scientifique grâce à l'élaboration de techniques pour l'évaluation pécuniaire de l'environnement (Aguilar *et al.*, 2012).

L'économie écologique, quant à elle, fait valoir que dans les processus de développement et de conservation nous utilisons divers types de capital, pour proposer un système de capital qui dépasse les concepts traditionnels. Il est d'usage d'assimiler le capital aux facteurs de production qui ont suivi un processus de production ou de fabrication. L'économie écologique en adopte une définition plus fonctionnelle, puisqu'elle l'assimile à une réserve produisant des flux de biens et

services utiles. Ces flux peuvent être considérés comme des revenus. L'érosion de cette réserve correspond à une consommation du capital (Aguilar, 2007).

Cette définition fonctionnelle du capital nous procure une vision globale susceptible de nous aider à garantir la durabilité. Le capital naturel est constitué de toutes les réserves de ressources dans la biosphère qui permettent les flux de biens et services environnementaux. Il diffère du capital manufacturier, dans la mesure où il ne nécessite pas de transformation du fait de l'homme (Aguilar, 2007).

La figure 4 présente le système du capital dans son ensemble, et illustre les interactions entre ses différentes catégories et les limites en termes d'importance imposées par ces interactions. Le capital se compose des réserves de capital naturel, culturel (ou social) et manufacturier. Les flux de matières et d'énergie à travers ces sous-catégories permettent tous les processus naturels, sociaux et économiques. Dans ce modèle, la conceptualisation de l'économie va d'un système fermé à un système ouvert, soutenu par le flux d'énergie et de matières. Les limites de la croissance sont déterminées par le niveau de base (capital culturel et naturel). L'adaptation entre capital naturel et capital manufacturier est rendue possible par le capital culturel/social (Aguilar, 2007).

Les principes de durabilité exercent une influence sur tous les niveaux de capital. Etant donné que ceux-ci sont complémentaires, les investissements doivent porter sur leur maintien et leur croissance qualitative d'une manière générale. Ainsi, la vision d'ensemble du capital justifie l'adoption d'un cadre d'évaluation global, ou d'une théorie pluridimensionnelle de la valeur (Aguilar, 2007).

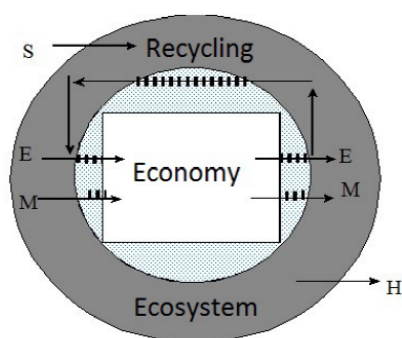


Figure 4
Vue schématique regroupant les différentes
composantes du capital dans la biosphère.
Source : Aguilar (2007)

Légende :

- | | | |
|------------------|---|---------------------|
| Recycling | = | Recyclage |
| Economy | = | Economie |
| Ecosystem | = | Ecosystème |
| S = solar energy | = | S = énergie solaire |
| H = heath | = | H = bruyères |
| M = matter | = | M = matières |
| E = energy | = | E = énergie |
| Types of capital | = | Types de capital |
| Manufactured | = | Manufacturier |
| Cultural | = | Culturel |
| Natural | = | Naturel |

2. Evaluation pécuniaire des services écosystémiques

Le rapport intitulé «TEEB — Economie des écosystèmes et de la biodiversité» du PNUÉ confirme la coexistence de diverses méthodes d'évaluation en tant qu'expression d'une démarche globale, incluant les approches biophysique et fondée sur les préférences (pécuniaires et qualitatives) (fig. 5).

Le cadre méthodologique d'évaluation pécuniaire le plus exhaustif, élaboré et utilisé tant dans l'économie environnementale que dans l'économie écologique, et présenté dans le rapport TEEB comme l'une des approches économiques néoclassiques, est l'équation de la valeur totale (Dixon & Sherman, 1990 ; Pearce & Turner, Economics of Natural Resources and the Environment, 1990 ; De Groot, Environmental Functions and the Economic Value of Natural Ecosystems, 1994 ; Pearce & Moran, The Economic Value of Biodiversity, 1994 ; Aguilar B., Paradigmas Económicos y Desarrollo Sostenible: La Economía al Servicio de la Conservación, 2002 ; TEEB, 2010). Cette méthode présente l'avantage de permettre une classification systématique des différents services décrits dans le cadre d'analyse proposé. Selon cette perspective, les valeurs des services environnementaux peuvent être regroupées en deux catégories principales : les valeurs d'usage direct (VD) et les valeurs d'usage indirect (VI). Les VD sont liées à la consommation des services et l'existence du capital. Les VI se rapportent généralement aux changements affectant le bien-être de l'homme, qui ne découlent pas d'une consommation physique et tiennent compte de la valeur intrinsèque de la nature (Aguilar B., Paradigmas Económicos y Desarrollo Sostenible: La Economía al Servicio de la Conservación, 2002).

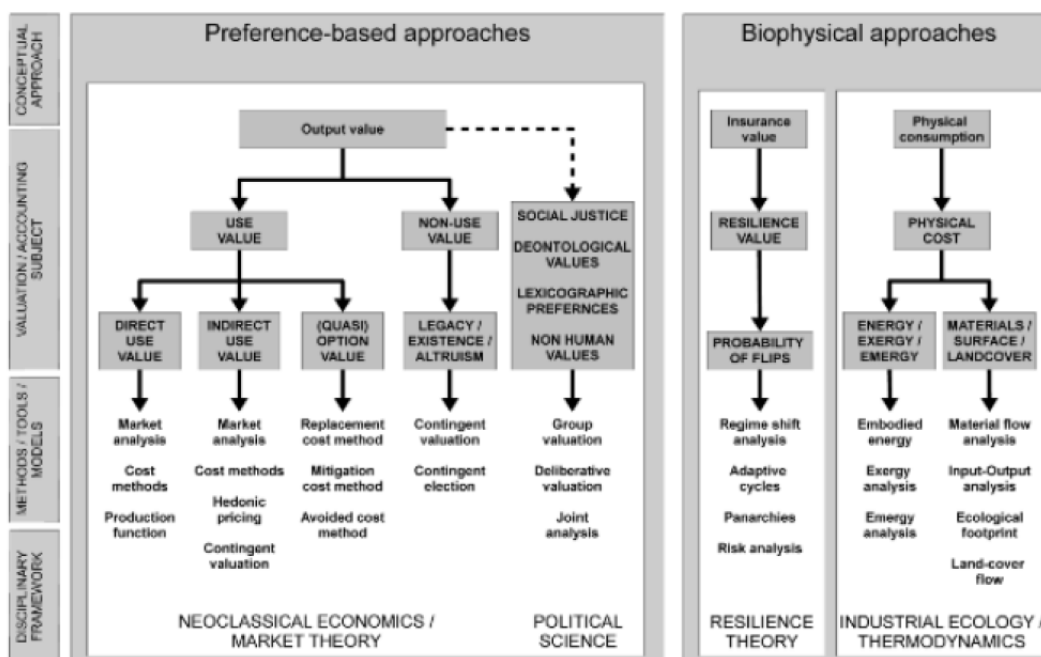


Figure 5

Synthèse du rapport intitulé «TEEB – Economie des écosystèmes et de la biodiversité», approche relative à l'évaluation des valeurs de la nature. *Source : TEEB (2010)*

Légende :

Preference-base approaches	=	Approches fondées sur les préférences	Joint analysis	=	Analyse commune
Conceptual approach	=	Approche conceptuelle	Neoclassical economics/market theory	=	Economie néoclassique/théorie du marché
Valuation/accounting subject	=	Evaluation/sujet de comptabilité	Political science	=	Science politique
Methods/tools/models	=	Méthodes/outils/modèles	Biophysical approaches	=	Approches biophysiques
Disciplinary framework	=	Cadre disciplinaire	Insurance value	=	Valeur d'assurance
Output value	=	Valeur produite	Resilience value	=	Valeur de résilience

Use value	=	Valeur d'usage	Probability of flips	=	Probabilité de basculement
Non-use value	=	Valeur de non-usage	Regime shift analysis	=	Analyse du changement de régime
Direct use value	=	Valeur d'usage direct	Adaptative cycles	=	Cycles adaptatifs
Indirect use value	=	Valeur d'usage indirect	Panarchies	=	Panarchies
(Quasi) option value	=	Valeur d'option (ou de quasi-option)	Risk analysis	=	Analyse des risques
Legacy/existence/altruism	=	Héritage/existence/altruisme	Resilience theory	=	Théorie de la résilience
Social justice	=	Justice sociale	Physical consumption	=	Consommation physique
Deontological values	=	Valeurs déontologiques	Physical cost	=	Coût physique
Lexicographic preferences	=	Préférences lexicographiques	Energy/exergy/emergy	=	Energie/exergie/émergie
Non human values	=	Valeurs non humaines	Embodied energy	=	Energie grise
Market analysis	=	Analyse de marché	Exergy analysis	=	Analyse de l'exergie
Cost methods	=	Méthodes des coûts	Emergy analysis	=	Analyse de l'émergie
Production function	=	Fonction de production	Industrial ecology/thermodynamics	=	Ecologie industrielle/thermodynamique
Hedonic pricing	=	Prix hédoniste	Materials/surface/landcover	=	Matières/surface/couverture terrestre
Contingent evaluation	=	Evaluation contingente	Material flow analysis	=	Analyse des flux de matières
Replacement cost method	=	Méthode des coûts de remplacement	Input-output analysis	=	Analyse entrées-sorties
Avoided cost method	=	Méthode des coûts évités	Ecological footprint	=	Empreinte écologique
Contingent election	=	Choix contingent	Land-cover flow	=	Flux de la couverture terrestre
Group valuation	=	Evaluation de groupe	Industrial Ecology/Thermodynamics	=	Ecologie industrielle/Thermodynamique
Deliberative evaluation	=	Evaluation délibérative			

Les valeurs d'usage direct peuvent être divisées en valeurs d'usage productif (VUP) et valeurs d'usage de consommation (VUC). La VUP recouvre la valeur des biens et services environnementaux qui font l'objet d'échanges commerciaux. Cette valeur peut être identifiée par le prix du marché. La VUC correspond à la valeur des biens et services environnementaux consommés sans avoir été mis sur le marché en vue de leur évaluation, alors qu'ils auraient pu l'être. Cette consommation implique une amélioration des conditions de vie résultant de l'utilité qui en découle et des économies réalisées par rapport à la valeur potentielle qui aurait été payée sur le marché. Les produits d'autoconsommation en sont un exemple caractéristique. En l'occurrence, la consommation s'entend de l'ingestion, la dépense ou l'utilisation au sens strict (Aguilar B., *Paradigmas Económicos y Desarrollo Sostenible: La Economía al Servicio de la Conservación*, 2002).

Les valeurs indirectes sont généralement liées aux services de capital naturel ou culturel qui génèrent une qualité de vie humaine ne découlant pas de leur consommation, et tiennent compte de la valeur intrinsèque de la nature. Elles peuvent être regroupées en valeurs d'usage autres que la consommation (VUAC), valeurs d'option (VO) et valeurs d'existence (VE) (Aguilar B., *Paradigmas Económicos y Desarrollo Sostenible: La Economía al Servicio de la Conservación*, 2002). Les VUAC procèdent des services de capital naturel ou culturel qui procurent une hausse de la qualité de vie sans être consommés ni échangés sur le marché. Elles proviennent également des usages n'impliquant aucune consommation des biens ou services concernés, tels que les loisirs, le tourisme ou l'éducation. Les valeurs d'option constituent une sorte de prime d'assurance sur l'accès futur aux services écosystémiques. L'incertitude liée à l'offre à venir concernant certains services environnementaux, ainsi que l'aversion de l'homme pour le risque, justifient le besoin de disposer de ces valeurs. Les VO incluent la valeur de découverte potentielle de biens et services susceptibles d'accroître le bien-être à venir. Les VE recouvrent les valeurs intrinsèques, intangibles et éthiques de biens et services qui ne sont pas liés au bien-être. Elles découlent d'une prise en compte des entités non humaines. Il n'est pas nécessaire de les estimer, et leur inclusion dans l'équation repose sur l'impératif logique d'adopter une position qui n'est pas exclusivement utilitaire (Aguilar B., *Paradigmas Económicos y Desarrollo Sostenible: La Economía al Servicio de la Conservación*, 2002).

Ainsi, l'équation de la valeur totale peut être exprimée de la manière suivante :

$$1) VET_t = VD_t + VI_t ;$$

Avec

$$2) VD_t = VUP_t + VUC_t ;$$

Et

$$3) VI_t = VUAC_t + VO_t + VE_t.$$

La figure 6 présente une synthèse du cadre de référence pour l'évaluation des services écosystémiques exposés jusqu'à présent. Notons qu'elle prend en compte le fait que les valeurs d'usage direct incluent les services d'approvisionnement et que les services de régulation, l'habitat et l'information figurent parmi les valeurs d'usage autres que la consommation car ils n'impliquent généralement pas de consommation physique. Les valeurs d'option sont une projection de toutes les catégories. Les techniques d'estimation de la valeur économique totale (VET) dépendent des informations disponibles. Elles vont de l'évaluation au moyen des prix du marché à l'utilisation du coût de renonciation et de techniques basées sur des enquêtes (Aguilar B., *Paradigmas Económicos y Desarrollo Sostenible: La Economía al Servicio de la Conservación*, 2002). On applique des techniques d'évaluation simples lorsque l'on dispose d'informations complètes et fiables sur les prix du stock du capital et des flux en découlant. En principe, on s'efforce d'expliquer les coûts et avantages en fonction des informations du prix de marché (Aguilar B., *Paradigmas Económicos y Desarrollo Sostenible: La Economía al Servicio de la Conservación*, 2002).

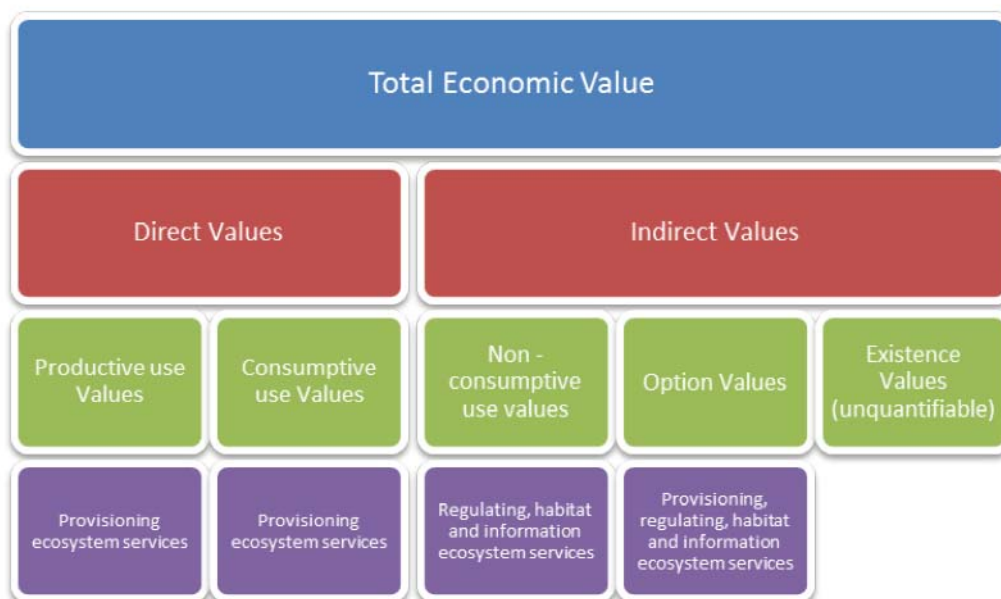


Figure 6

Synthèse du cadre d'évaluation pécuniaire adopté. Source : Aguilar et al. (2012)

Légende :

Total economic value	=	Valeur économique totale
Direct values	=	Valeurs directes
Indirect values	=	Valeurs indirectes
Productive use values	=	Valeurs d'usage productif
Consumptive use values	=	Valeurs d'usage de consommation
Non consumptive use values	=	Valeurs d'usage autres que la consommation
Option values	=	Valeurs d'option
Existence values (unquantifiable)	=	Valeurs d'existence (non quantifiables)
Provisioning ecosystem services	=	Services écosystémiques d'approvisionnement
Regulating, habitat and information ecosystem services	=	Services écosystémiques de régulation, d'habitat et d'information

Provisioning, regulating, habitat and information
ecosystem services

= Services écosystémiques d'approvisionnement, de
régulation, d'habitat et d'information

Les techniques d'évaluation du coût de renonciation (ou substituts), également connues sous le nom d'approches des préférences révélées, sont fréquemment utilisées. Ces techniques permettent d'estimer la valeur des biens et services par le biais du prix d'autres biens et services. Il s'agit notamment de techniques telles que les changements de productivité, les changements de revenus, le prix hédoniste, les coûts de remplacement et le coût du trajet (Aguilar B., *Paradigmas Económicos y Desarrollo Sostenible: La Economía al Servicio de la Conservación*, 2002).

On recourt également aux approches de préférence déclarée (enquêtes ou évaluation contingente), fondées en substance sur l'opinion des parties intéressées auxquelles l'on demande comment elles réagiraient dans certaines circonstances spécifiques. Fondièrement, il s'agit de simuler un marché par le biais de techniques d'enquêtes (Aguilar B., *Paradigmas Económicos y Desarrollo Sostenible: La Economía al Servicio de la Conservación*, 2002).

L'investissement en temps et le coût d'application de ces méthodes peuvent être considérables, car ils dépendent de la collecte systématique d'informations primaires et secondaires qui doit s'effectuer de manière rigoureuse, par le biais du cadre de services environnementaux décrit plus haut. C'est pourquoi d'aucuns les qualifient de méthodes lentes.

La technique d'évaluation dite du transfert des bénéfices s'est répandue dans les années 1990. Cette technique rapide a fait des adeptes grâce aux travaux de Costanza *et al.* (1997) diffusés dans notre hémisphère notamment par l'Institut économique Gund de l'Université du Vermont aux Etats-Unis et l'ONG Earth Economics. Ainsi, pour les situations dans lesquelles l'obtention d'informations pour l'application de méthodes lentes se révèle très onéreuse ou impossible (conflits majeurs, par exemple), le facteur temps est extrêmement limité, ou encore il est souhaitable de disposer d'une estimation préliminaire, cette méthode propose foncièrement d'extrapoler les valeurs d'autres études au cas analysé, sur la base des différentes couvertures de sol trouvées sur le site. Elle repose sur l'existence d'études d'écosystèmes présentant des conditions analogues à celles de l'écosystème analysé, et d'informations fiables concernant les pourcentages d'utilisation des terres de la zone étudiée.

De nos jours, cette méthode est fort répandue et considérée par l'étude TEEB (Pascual, Muradian, Brander, Gómez-Baggethun, & Martín-López, 2010) — très influente — comme l'une des alternatives valables en situation de conflits, ou lorsque le temps est limité et l'accès à l'information restreint. Aux Etats-Unis, elle est également appliquée à la criminalistique environnementale (Aguilar *et al.*, 2012).

En raison de l'attrait qu'elle présente, des études de premier plan ont défini plusieurs paramètres à respecter afin de prévenir les distorsions et erreurs de transfert. Parmi ces paramètres, il convient tout particulièrement de vérifier l'adéquation des méthodes utilisées dans l'étude ou l'étude de base, et de s'assurer de la transférabilité des valeurs. Le tableau 4 recense les recommandations des publications qui présentent l'état actuel des connaissances en la matière (Liu, Costanza, Farber & Troy, 2010).

Tableau 4

Adéquation des méthodes d'évaluation des services environnementaux et de la transférabilité selon les types de services écosystémiques inclus. Source : Liu *et al.* (2010)

Service environnemental	Adéquation pour l'évaluation économique	Méthode la plus appropriée utilisée dans l'évaluation	Transférabilité entre les sites
Régulation des gaz	Moyenne	EC, CE, CR	Elevée
Régulation climatique	Faible	EC	Elevée
Régulation des crues, désastres et événements analogues	Elevée	CE	Moyenne
Régulation biologique	Moyenne	CE, P	Elevée
Régulation hydrique	Elevée	M, CE, CR, H, P, EC	Moyenne
Rétention des sols (érosion)	Moyenne	CE, CR, H	Moyenne
Régulation des déchets	Elevée	CR, CE, EC	Moyenne à élevée
Cycle des substances nutritives	Moyenne	CE, EC	Moyenne
Approvisionnement en eau	Elevée	CE, CR, M, CT	Moyenne
Aliments	Elevée	M, P	Elevée
Matières premières	Elevée	M, P	Elevée
Ressources génétiques	Faible	M, CE	Faible
Ressources médicinales	Elevée	CE, CR, P	Elevée
Ressources ornementales	Elevée	CE, CR, H	Moyenne
Loisirs	Elevée	CT, EC, classement	Faible
Esthétique	Elevée	CT, EC, classement	Faible
Science et éducation	Faible	Classement	Elevée
Spirituel et historique	Faible	EC, classement	Faible

CE = coûts évités (défensifs) ; EC = évaluation contingente ; H = prix hédonistes ; M = prix du marché ; P = effets de productivité ; CR = coûts de remplacement ; CT = coûts de trajet

La convention de Ramsar a adopté, pratiquement dans sa globalité, le cadre élaboré en vue de réaliser l'évaluation des zones humides — ce que décrit brièvement la partie ci-dessous.

3. Application du cadre susmentionné aux zones humides : recommandations de la convention de Ramsar

La convention de Ramsar a publié deux documents portant sur l'application des procédés d'évaluation pécuniaire aux zones humides. Le premier, paru en 1997, revêt la forme d'un guide à l'attention des décideurs et planificateurs. Il justifie cette démarche par le fait que l'évaluation pécuniaire permet de mesurer et comparer les différents avantages qu'offrent les zones humides, et peut ainsi constituer un instrument efficace pour contribuer à améliorer l'utilisation et la gestion rationnelles des ressources globales des zones humides. Selon les auteurs, jusqu'à lors les zones

humides avaient été sous-évaluées, car nombre de services écologiques, biologiques et d'agrément qu'elles procurent ne sont ni achetés ni vendus, ce qui rend leur estimation difficile (Barbier, Acreman & Knowler, 1997).

L'ouvrage indique que les principes de la convention de Ramsar reposent sur un concept fondamental : le fait que les zones humides présentent une valeur importante. Leur conservation n'est possible que si l'on peut démontrer leur valeur qui, dans certains cas, est supérieure aux utilisations alternatives proposées du site proprement-dit ou des eaux qui l'alimentent. Dans cette logique, les Parties contractantes sont tenues d'indiquer les valeurs physiques et sociales des zones humides dans les informations requises pour leur inscription sur la Liste des zones humides d'importance internationale, comme c'est le cas de la *Humedal Caribe Noreste* (HCN). Par ailleurs, avant de lancer des projets susceptibles d'avoir des répercussions sur ces zones humides, elles doivent réaliser des évaluations de l'impact sur l'environnement prenant tout particulièrement en compte la conservation de leurs valeurs (Barbier, Acreman & Knowler, 1997).

Toujours selon le guide, en ce qui concerne le cadre d'évaluation pécuniaire recommandé, il convient d'élaborer un cadre distinguant et regroupant ces valeurs afin que les chercheurs évaluent les utilisations faites des zones humides et que les dirigeants en tiennent compte lors de l'élaboration de politiques ayant des incidences sur ces mêmes zones. Le concept de valeur économique totale (VET) propose un tel cadre qui, selon un consensus croissant, est le plus approprié (Barbier, Acreman & Knowler, 1997).

Concernant son application, dans Barbier *et al.* (1997) les auteurs soulignent que pour bien faire une évaluation doit déboucher sur une évaluation économique de tous les avantages et coûts associés à chaque option d'usage de zone humide à évaluer. Ils recommandent l'application de la technique d'analyse coûts-avantages. Cependant, étant donné que les limites en termes de données restreignent fréquemment la capacité de l'analyste à évaluer de nombreuses fonctions et ressources environnementales, la méthode d'évaluation sera adaptée en fonction des circonstances afin de fournir les meilleures informations possibles pour étayer la prise de décision. Cette démarche découle de l'importance de prévenir une stagnation des décisions potentielles exerçant une influence sur la protection de ces précieux écosystèmes, qui se trouvent ainsi exposés. Il convient donc de ne pas perdre de vue la nécessaire mise en œuvre du principe de précaution (Barbier, Acreman & Knowler, 1997).

Les auteurs présentent l'application du cadre pour l'identification des avantages économiques en prenant comme exemples les zones humides de Petexbatún, dans le département de Petén au Guatemala, et les zones humides de mangrove de la côte du Pacifique nord du Nicaragua.

Pour l'estimation de la valeur pécuniaire, ils acceptent la nécessité, mentionnée ici, de combiner des méthodes d'évaluation directe avec les informations du marché et des méthodes d'évaluation indirecte. Un examen détaillé d'études de cas concernant des zones humides au Nigéria, aux Etats-Unis, au Royaume-Uni, en Suède et en Indonésie vient compléter ce rapport. Concernant les zones humides côtières, deux études de cas sont présentées, l'une portant sur le sud-ouest des Etats-Unis et l'autre sur des zones humides de mangrove en Indonésie (Barbier, Acreman & Knowler, 1997).

Le second document, publié en 2007, consiste en une compilation de directives pour l'évaluation des services écosystémiques des zones humides. Il s'inscrit dans le cadre d'une révision de l'ensemble des orientations de Ramsar relatives à l'inventaire, l'évaluation et la surveillance des zones humides, effectuée entre 2002 et 2005 par le Groupe d'évaluation scientifique et technique de la convention, qui a ainsi établi la nécessité de disposer d'orientations en matière d'évaluation des zones humides afin de compléter et mettre à jour les travaux de Barbier *et al.* (1997) préparés pour la convention de Ramsar (De Groot, Stuij, Finlayson, & Davidson, 2007).

Ce document inclut dans ses directives une vision plus globale et structurée des causes de la sous-évaluation et la surutilisation des zones humides. Selon le rapport, il s'agit notamment des causes suivantes.

- Les carences du marché : bien publics. Nombre des services écologiques, ressources biologiques et valeurs d'agrément procurés par les zones humides présentent les qualités d'un bien public, à savoir que certains de leurs services sont considérés comme «gratuits» et ne sont donc pas pris en compte sur le marché (purification de l'eau ou prévention des crues, par exemple).
- Les carences du marché : externalités. Un autre type de carence résulte du fait que les marchés ne reflètent pas pleinement les coûts et avantages sociaux d'un changement de disponibilité d'un bien ou service (ce qu'il est convenu d'appeler externalités). Ainsi, le prix de produits agricoles obtenus à partir de zones humides drainées ne fait pas apparaître les coûts — en termes de pollution et de perte de services des zones humides — imposés à la société par le processus de production.
- Mesures d'incitation pernicieuses (telles que taxes et subventions stimulant la surutilisation des zones humides). Par ses nombreuses politiques et décisions qui procurent des facilités en termes d'activité économique, le Gouvernement va fréquemment, sans le vouloir, à l'encontre d'un usage rationnel des zones humides, ce qui se traduit par une dégradation et une destruction des ressources au lieu d'une gestion durable en la matière. On peut citer notamment les subventions accordées aux crevetticulteurs, qui provoquent la destruction des mangroves.
- Répartition inégale des coûts et avantages. Habituellement, les parties prenantes qui tirent profit d'un service écosystémique, ou de sa surutilisation, ne sont pas celles qui en supportent les coûts. Ainsi, lorsqu'une zone humide est touchée par la pollution d'un bassin supérieur par un ruissellement provenant d'une terre agricole, les personnes qui vivent en aval de cette zone peuvent en subir les effets. La perte de valeur en résultant (en termes de santé ou de revenu, par exemple) n'est pas prise en compte et les parties prenantes en aval ne perçoivent généralement aucune indemnisation pour les dégâts qu'elles subissent.
- Manque de clarté concernant le régime de propriété. Il peut être difficile de déterminer les droits de propriété sur des zones humides. Les écosystèmes de ces zones sont généralement dépourvus de délimitations naturelles évidentes et, même lorsqu'il est possible de les cerner, elles ne correspondent pas forcément à une frontière administrative. C'est pourquoi les limites de responsabilité d'une organisation gouvernementale ne sont pas faciles à attribuer et les valeurs d'usage ne sont pas immédiatement manifestes pour les dirigeants.
- Prise de décision qui n'incombe plus aux utilisateurs ni au gestionnaires. Les responsables et planificateurs omettent de tenir compte de l'importance que revêtent les zones humides pour ceux qui en sont tributaires, de manière directe ou indirecte (De Groot, Stuij, Finlayson & Davidson, 2007).

Le rapport souligne la nécessité de disposer d'instances participatives à l'élaboration et l'analyse des politiques et, en conséquence, aux processus d'évaluation. De la même manière, dans le cadre d'une proposition globale, il établit le besoin d'identifier et de créer un inventaire des fonctions et services écosystémiques.

Pour identifier ces services, il adopte le modèle de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire. Le tableau 5, adapté de ce rapport, montre une comparaison de la taille relative (par unité de surface) de chaque service écosystémique procuré par les différents types de zones humides d'après l'avis d'experts internationaux (De Groot, Stuij, Finlayson & Davidson, 2007).

Tableau 5
Services procurés par certaines zones humides côtières sélectionnées et importance relative de chaque service. Source : Adaptation d'après De Groot *et al.* (2007)

Services	Estuaires et marécages	Mangroves (zones humides forestières tropicales soumises aux marées)
<i>Approvisionnement</i>		
Aliments	Elevée	Elevée
Eau douce	Faible	Aucune
Fibres et combustible, et autres matières premières	Moyenne	Moyenne
Ressources biochimiques et ressources médicinales	Faible	Faible
Patrimoine/matériel génétique	Faible	Faible
Ressources ornementales	Faible	Faible
<i>Régulation</i>		
Régulation de la qualité de l'air	Faible	Moyenne
Régulation climatique	Moyenne	Moyenne
Régimes hydrologiques (recharge et décharge)	Faible	Aucune
Lutte contre la pollution et détoxification	Moyenne	Moyenne
Services	Estuaires et marécages	Mangroves (zones humides forestières tropicales soumises aux marées)
Protection contre l'érosion	Moyenne	Moyenne
Atténuation des risques naturels	Elevée	Elevée
Régulation biologique	Moyenne	Elevée
<i>Culture et loisirs</i>		
Patrimoine culturel et identité	Elevée	Faible
Inspiration spirituelle et artistique	Elevée	Faible
Loisirs	Elevée	Faible
Esthétisme	Elevée	Faible
Education	Faible	Faible
<i>Soutien</i>		
Biodiversité et sites de reproduction	Moyenne	Moyenne
Formation du sol	Moyenne	Moyenne
Cycle des substances nutritives	Moyenne	Moyenne

Le tableau initial comportait plusieurs types de zones humides continentales et côtières. Nous avons retenu ici deux systèmes qui nous paraissent importants pour déterminer les paramètres aux fins de cette étude : les estuaires et marécages, et les mangroves, qui constituent des zones humides forestières tropicales soumises aux marées.

De la même manière, ce rapport présente des indicateurs qui permettent de déterminer l'utilisation durable des différents services écosystémiques des zones humides, et définit des paramètres pour l'évaluation écologique et socioculturelle. En termes économiques, il adopte également le cadre VET (valeur économique totale) pour l'évaluation pécuniaire des services écosystémiques. La figure 7 montre l'application des systèmes écosystémiques procurés par les zones humides, d'après les auteurs.

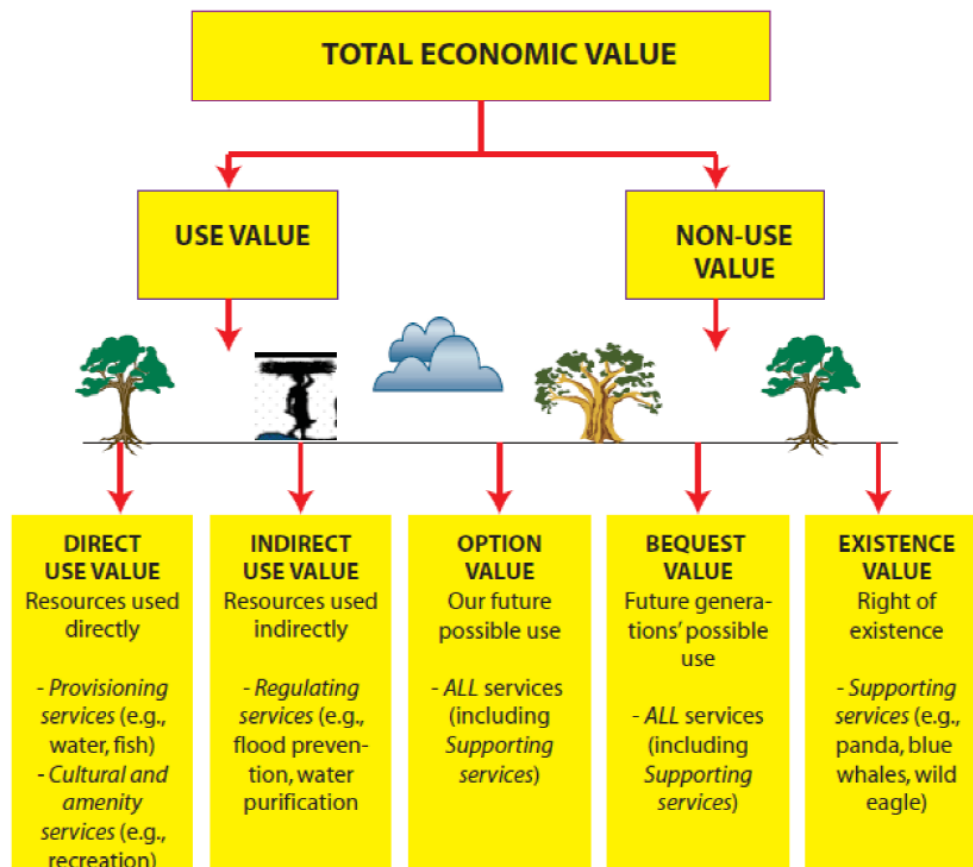


Figure 7

Composantes de la VET (valeur économique totale) et exemples de services écosystémiques correspondant à chaque composante.

Source : De Groot et al. (2007)

Légende :

Total economic value	=	Valeur économique totale
Use value	=	Valeur d'usage
Non-use value	=	Valeur de non-usage
Direct use value	=	Valeur d'usage direct
Resources used directly	=	Ressources utilisées directement
Provisioning services (e.g., water, fish)	=	Services d'approvisionnement (par exemple : eau, poissons)
Cultural and amenity services (e.g., recreation)	=	Services culturels et d'agrément (par exemple : loisirs)
Indirect use value	=	Valeur d'usage indirect
Resources used indirectly	=	Ressources utilisées indirectement
Regulating services (e.g., flood prevention, water purification)	=	Services de régulation (par exemple : prévention des crues, purification de l'eau)
Option value	=	Valeur d'option
Our future possible use	=	Notre usage potentiel futur
All services (including Supporting services)	=	Tous les services (notamment les services de soutien)
Bequest value	=	Valeur de transmission
Future generation's possible use	=	Usage potentiel pour les générations futures
All services (including Supporting services)	=	Tous les services (notamment les services de soutien)
Existence value	=	Valeur d'existence
Right of existence	=	Droit d'existence
Supporting services (e.g., panda, blue whales, wild eagle)	=	Services de soutien (par exemple : pandas, baleines bleues, aigles sauvages)

Dans ce cadre, ce rapport s'intéresse en particulier à la nécessité de disposer de diverses méthodes d'évaluation directe et indirecte, en prenant en considération toutes les méthodes présentées dans le rapport TEEB. Celui-ci inclut les méthodes d'évaluation directe lentes, le coût de renonciation, l'évaluation contingente, et la méthode de transfert de valeurs rapide. Concernant cette dernière, lorsque le temps manque pour effectuer une enquête initiale ou en l'absence de données, il est possible d'utiliser le transfert de bénéfices, néanmoins avec précaution (De Groot, Stuij, Finlayson & Davidson, 2007).

À présent que le cadre d'évaluation de la VET pour l'estimation des services écosystémiques a été élaboré en vue de l'appliquer aux zones humides, nous nous intéressons à la méthode mise en œuvre par ce cadre pour l'évaluation des dommages environnementaux.

4. Cadre de l'évaluation des dommages environnementaux

L'application de ce cadre à l'évaluation pécuniaire des dommages environnementaux trouve, comme l'indique Moreno (2005), l'une de ses principales expressions dans la méthode des coûts biophysiques et sociaux de l'*Instituto de Políticas para la Sostenibilidad* (Institut des politiques de durabilité) au Costa Rica.

Le document de base de cette méthode date de 2001 ; il a été élaboré par une équipe pluridisciplinaire d'une organisation à but non lucratif, dont l'objectif était d'analyser et de formuler des politiques pour le développement et la conservation. Ses principales activités se concentrent sur la recherche et la formation. Ce document a été mis au point pour le SINAC (Barrantes & Di Mare, Metodología para la evaluación económica de daños ambientales en Costa Rica, 2001).

Pour commencer, le dommage environnemental est défini comme une action ou une activité qui provoque une perturbation défavorable dans l'environnement naturel. Cette action entraîne un changement de l'état des ressources touchées ; de ce fait, il est nécessaire de connaître l'état de conservation de ces ressources avant et après la perturbation. Aussi ce changement est-il examiné conformément à l'analyse de la teneur de l'expression, des effets, des causes et des agents impliqués, qui sert de base à la méthode proposée dans l'estimation des coûts de restauration et du coût social (Barrantes & Di Mare, Metodología para la evaluación económica de daños ambientales en Costa Rica, 2001).

Pour définir les dommages environnementaux, l'étude détermine tout d'abord les états antérieur et postérieur à l'action entraînant ces dommages (Barrantes & Di Mare, Metodología para la evaluación económica de daños ambientales en Costa Rica, 2001), exprimés par l'équation suivante :

$$4) DA_j = \int_{t_0}^t [f_1(t) - f_2(t)] dt$$

Dans laquelle

DA est le dommage causé à la ressource naturelle, j ,

$f_1(t)$ correspond au comportement de la ressource naturelle (ou du facteur environnemental) avant le dommage,

$f_2(t)$ correspond au comportement de la ressource naturelle (ou du facteur environnemental) après le dommage,

t est le temps,

x est la durée de l'effet sur le facteur j .

Le changement est représenté de manière graphique sur la figure 8.

Le coût total est exprimé par trois composantes :

$$5) CT = CR + CS + CE$$

CT étant le coût pécuniaire total associé au dommage environnemental,

CR étant le coût de restauration (utilisé en tant qu'indicateur de la valeur du dommage biophysique) de l'environnement naturel touché à son état initial de conservation,

CS étant le coût social, qui dépend de la perte des avantages générés en raison des effets sur l'état de conservation de l'environnement naturel, et de la qualité et la quantité de flux procurés par le capital naturel, et

CE étant la valeur de la production extraite totale, dans le cas des extractions (Barrantes & Di Mare, Metodología para la evaluación económica de daños ambientales en Costa Rica, 2001).

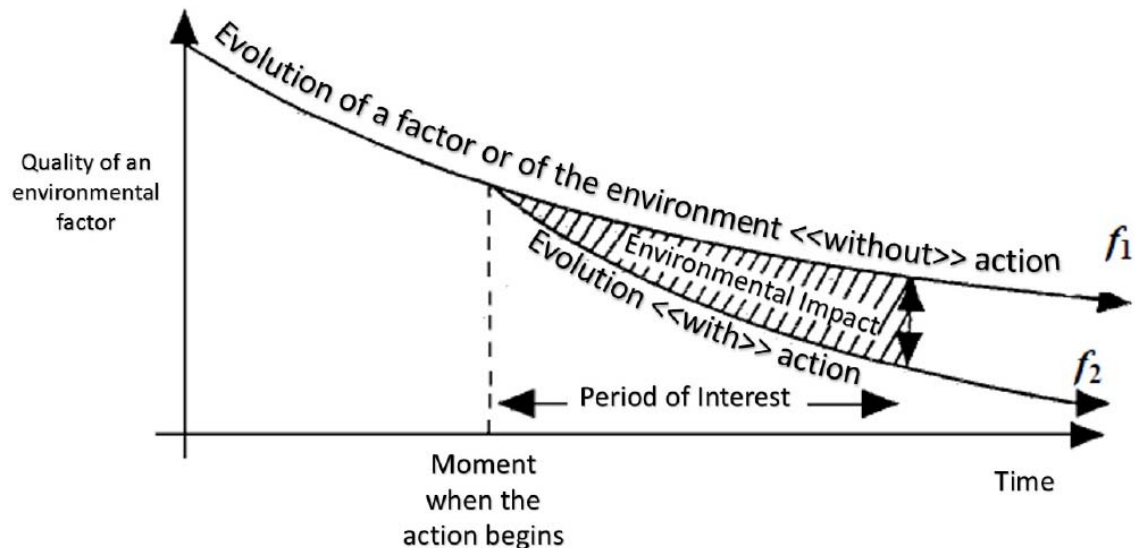


Figure 8

Représentation graphique des dommages environnementaux.

Source : Barrantes et Di Mare (2001)

Légende :

Evolution of a factor or of the environment without action	=	Evolution d'un facteur ou de l'environnement sans action
Quality of an environmental factor	=	Qualité d'un facteur environnemental
Environmental impact	=	Impact environnemental
Evolution with action	=	Evolution avec action
Period of interest	=	Période d'intérêt
Moment when the action begins	=	Moment où débute l'action
Time	=	Temps

Ainsi, Barrantes et Di Mare (2001) indiquent qu'afin de pouvoir estimer les coûts de restauration il est nécessaire d'identifier l'état de conservation des ressources naturelles touchées et l'ampleur des effets subis. Lorsque l'on connaît l'état de conservation antérieur à la perturbation, on peut estimer le temps nécessaire à la reconstitution des ressources, ce qui permet une

approximation plus exacte des coûts économiques en découlant. Plus précisément, la méthode élaborée pour estimer les coûts de restauration dépend des contributions requises et du temps nécessaire à la restauration des ressources naturelles touchées à leur état antérieur à la perturbation. Etant donné que l'action peut avoir des répercussions sur une ou plusieurs ressources, le temps nécessaire à cette restauration doit correspondre à la ressource nécessitant le plus long temps de reconstitution (Barrantes & Di Mare, Metodología para la evaluación económica de daños ambientales en Costa Rica, 2001 ; Vega, Evaluación Económica del daño ambiental causado por los incendios forestales en Costa Rica, 2004).

L'estimation des coûts sociaux prend en considération la perte d'avantages du fait des dommages environnementaux provoqués. L'on doit donc déterminer le groupe d'avantages procurés par l'environnement naturel touché et la manière dont ces avantages ont diminué du fait de la perturbation environnementale. Si les avantages peuvent être mesurés, on propose une méthode directe qui dépend des informations disponibles sur les pertes en termes d'avantages et les moyens de les compenser. Si, à l'inverse, les avantages ne sont pas mesurables, l'on propose une méthode selon laquelle le coût social est proportionnel au coût de restauration, la constante de proportionnalité reposant sur le changement d'état de conservation (Barrantes & Di Mare, Metodología para la evaluación económica de daños ambientales en Costa Rica, 2001 ; Vega, Evaluación Económica del daño ambiental causado por los incendios forestales en Costa Rica, 2004).

En outre, la méthode permet d'évaluer l'état initial des ressources naturelles concernées en mesurant les possibilités de procurer les flux ou services environnementaux qui profitent à la société. Les qualités suggérées sont 1) l'ampleur, 2) la résilience, 3) la représentativité, 4) la complexité, et le fait d'être ou non un 5) composant décisif. Une proposition de pondération et des plages sont présentées. En outre, la méthode précise un ensemble d'indicateurs possibles pour déterminer l'état de conservation des ressources naturelles. La flexibilité doit être de mise lors du choix des indicateurs et de la pondération en fonction des facteurs des contextes spécifiques (Barrantes & Di Mare, Metodología para la evaluación económica de daños ambientales en Costa Rica, 2001 ; Vega, Evaluación Económica del daño ambiental causado por los incendios forestales en Costa Rica, 2004).

Si le cadre de services environnementaux défini par cette méthode n'est pas aussi large ni aussi détaillé que celui développé ci-dessus sur la base du MEA (il n'envisage pas la systématisation des services d'approvisionnement, de régulation, d'habitat et d'informations), il n'en demeure pas moins assez complet. La pondération de l'état de conservation repose théoriquement sur des vérifications directes sur le terrain ou, selon ce qui est défini par l'étude, sur l'élaboration d'une base de données à jour, fiable, systématique, continue et cohérente, qui permet de disposer de statistiques sur l'état biophysique des ressources naturelles et les flux qui participent au bien-être de la population (Barrantes & Di Mare, Metodología para la evaluación económica de daños ambientales en Costa Rica, 2001 ; Vega, Evaluación Económica del daño ambiental causado por los incendios forestales en Costa Rica, 2004).

Les méthodes d'évaluation recommandées sont foncièrement les méthodes lentes d'évaluation directe et indirecte indiquées ci-dessus. En outre, il convient de noter que l'étude n'adopte pas expressément de cadre de gouvernance pour l'estimation, comme une estimation de la valeur totale ; un tel outil a été adopté ici et précédemment, lors de l'application de ce contexte au projet d'exploitation minière à Crucitas par Aguilar *et al.* (2012).

Le conflit lié à l'extraction minière à Crucitas, au Costa Rica, a généré des avancées en matière d'application de ce cadre d'évaluation, en ce qu'il a introduit des variantes avec la méthode de transfert de valeurs rapide dans les études requises par le bureau du contrôleur national et le tribunal administratif des contentieux permettant de déterminer, lors de l'exécution du jugement en première instance, la valeur pécuniaire des dommages environnementaux provoqués par ce projet,

déclaré illégal par cette instance judiciaire (Aguilar, *et al.*, 2012 ; Marozzi, Chacón, Alpizar, & Mata, 2012).

C. Applications des cadres décrits au Costa Rica et en Amérique latine

1. Evaluation des services écosystémiques

L'étude la plus exhaustive a été réalisée par Mary Luz Moreno, chercheuse de l'Universidad Nacional, qui recense — dans les ouvrages portant sur l'évaluation au Costa Rica — les tendances concernant tant les services écosystémiques que les dommages environnementaux, jusqu'à la première décennie du XXI^e siècle (Barrantes & Di Mare, *Metodología para la evaluación económica de daños ambientales en Costa Rica*, 2001 ; Vega, *Evaluación Económica del daño ambiental causado por los incendios forestales en Costa Rica*, 2004). Ses travaux mettent en relief sept types d'études, parmi les plus connues et les plus influentes. Le tableau 6 répertorie les 36 études examinées par M. Moreno, par catégories et méthodes identifiées. Il précise par ailleurs celles qui ont infléchi les prises de décision en matière d'environnement dans le pays.

L'on peut résumer ainsi certaines tendances de ses travaux : en premier lieu, les études sont majoritairement de la littérature grise constituée avant tout de recherches publiées avec l'accord de réviseurs, qui portent sur l'analyse des réserves d'espèces sauvages protégées et des ressources en eau. Par ailleurs, les études ayant eu un impact sur les politiques environnementales concernent essentiellement les ressources en eau et les estimations des dommages environnementaux. Celles utilisant des méthodes alternatives avec des éléments participatifs ou une analyse multicritère ne semblent pas avoir exercé beaucoup d'influence jusqu'à ce récapitulatif. Enfin, on retiendra de l'étude de Moreno que dans la plupart des cas aucune distinction n'est opérée entre les implications des études d'évaluation relevant de l'économie de l'environnement et celles s'inscrivant dans l'économie écologique.

Il existe une étude majeure non prise en compte par Moreno (2005) : celle de René Castro, ancien Ministre de l'environnement, de l'énergie et des télécommunications, qui réalise une évaluation des services environnementaux générés par les forêts costa-riciennes pour contrebalancer le changement climatique (Castro, 1999).

Les tendances mises en évidence par Moreno apparaissent également dans la recension de 55 études en Amérique latine effectuée ultérieurement par Aguilar (2007). Il convient de noter que pour la première fois les travaux collectifs y figurant font clairement la différence entre les études relevant du cadre de l'économie environnementale et celles s'inscrivant dans l'économie écologique. L'ouvrage publie plusieurs enquêtes répertoriées par Moreno, et d'autres enquêtes récentes. Il inclut trois études considérées comme découlant de l'économie écologique (l'une présente la méthode de l'analyse typologique, et deux l'analyse multicritère). Il comporte également dix autres études qui adoptent une démarche d'économie de l'environnement (Aguilar B., *Reflexiones y estudios de caso utilizando una Teoría Multidimensional del Valor: recomendaciones para Centroamérica*, 2007).

Tableau 6
Récapitulatif/recension de la littérature sur l'évaluation par Moreno (2005).
Source : Résumé par Moreno (2005)

Catégorie	Etude	Méthodes	Effets sur les politiques environnementales costa-riciennes	Publiées avec analyse/littérature grise
Evaluation liées aux ressources hydriques	Barrantes, Vega and Maldonado (2003)	Evaluation directe et préférences révélées (coût de renonciation)	Décret stipulant la facturation de frais aux concessionnaires d'eau au Costa Rica	G
	Corella (2001)	Evaluation directe et préférences révélées (coût de renonciation)		G
	Segura <i>et al.</i> (2001)	Préférences révélées (coût de renonciation)		G
	Reyes et Córdoba (2000)	Préférences révélées (coût de renonciation)		G
	Barrantes et Castro (1999)	Préférences révélées (coût de renonciation) et préférences déclarées (évaluation contingente)	Sert de base à l'élaboration d'un plan pour la collecte et le paiement des services environnementaux de l'eau, afin d'ajuster le taux de distribution d'eau potable en fonction de l'environnement.	P
	Barton (1999)	Préférences déclarées (évaluation contingente)		G
	Merayo (1999)	Préférences déclarées (évaluation contingente)		G
	Barrantes et Castro (1998a)	Préférences déclarées (évaluation contingente)	L'étude sert de fondement à un débat sur les taux et revenus potentiels provenant de la part relative à l'eau dans le domaine environnemental.	G
	Barrantes et Castro (1998b)	Evaluation directe et préférences révélées (coût de renonciation)		P
	Marozzi (1998)	Préférences déclarées (évaluation contingente)		G
Valera (1998)	Préférences déclarées (évaluation contingente)		G	

Catégorie	Etude	Méthodes	Effets sur les politiques environnementales costa-riciennes	Publiées avec analyse/littérature grise
	Solórzano <i>et al.</i> (1995)	Evaluation directe et préférences révélées (coût de renonciation), et préférences déclarées (évaluation contingente)		G
Evaluation des services écosystémiques forestiers	Hearne et Motte (2001)	Expériences des choix		G
	Mejías, Alizar et Watson (2000)	Evaluation directe et préférences révélées (coût de renonciation)		G
	Bolaños <i>et al.</i> (1996)	Evaluation directe		G
	Carranza <i>et al.</i> (1996)	Préférences révélées (coût de renonciation)	La première somme a été payée pour PSA au Costa Rica en 1997, sur la base de cette étude.	G
	Menkhaus et Lober (1995)	Préférences révélées (coût de renonciation)		P
Evaluation d'écosystèmes spécifiques	De Sena (1997)	Préférences révélées (coût de renonciation) et préférences déclarées (évaluation contingente)		G
	Barton (1995)	Evaluation directe		G
Evaluation de zones de conservation, parcs nationaux et réserves biologiques	Adamson (2001)	Préférences déclarées (évaluation contingente)		P
	Mejías (2001)	Evaluation directe et préférences déclarées (évaluation contingente)		G
	Echeverría <i>et al.</i> (1997)	Evaluation directe et préférences révélées (coût de renonciation) et préférences déclarées (évaluation contingente)		G
	Shulz <i>et al.</i> (1994)	Préférences déclarées (évaluation contingente)		P
	Gutic (1993)	Evaluation directe		G
	Tobias et Mendelsohn (1991)	Préférences révélées (coût de renonciation)		P
Evaluation pour mesurer les dommages environnementaux	Barrantes et Vega (2004)	IPS - Evaluation directe et préférences révélées (coût de renonciation)		G
	Barrantes <i>et al.</i> (2004)	IPS - Evaluation	Suggestion faite au	G

Catégorie	Etude	Méthodes	Effets sur les politiques environnementales costa-riciennes	Publiées avec analyse/littérature grise
		directe et préférences révélées (coût de renonciation)	tribunal administratif pour l'environnement de punir le responsable et de mener des actions liées à la reconstitution, la compensation ou l'atténuation du dommage.	
	Vega <i>et al.</i> (2004)	IPS - Evaluation directe et préférences révélées (coût de renonciation)		G
	Vega, Vega et Barrantes (2004)	IPS - Evaluation directe et préférences révélées (coût de renonciation)		G
	Espinoza <i>et al.</i> (2001)	Evaluation directe et préférences révélées (coût de renonciation)	Sur la base de ces informations, le SETENA (secrétariat technique national à l'environnement) a déterminé que la compagnie devait s'acquitter d'une pénalité. Tout en considérant que le dommage était non mesurable, il a estimé que la pénalité serait une juste mesure pour faire face à la contamination du cours d'eau provoquée par les eaux usées de la compagnie accusée. Dans cette affaire, le tribunal administratif pour l'environnement a rendu une décision fondée sur l'évaluation réalisée.	G
Evaluation avec d'autres méthodes	Marozzi (2004)	Analyse multicritère		G
	Reyes <i>et al.</i> (2004a)	Analyse multicritère		G
	Reyes <i>et al.</i> (2004b)	Evaluation directe et préférences révélées (coût de renonciation) avec groupes de réflexion		G
	Camacho <i>et al.</i> (2003)	Etude de cas et analyse multicritère		G
	Hartley (2002)	Analyse multicritère		G

Catégorie	Etude	Méthodes	Effets sur les politiques environnementales costa-riciennes	Publiées avec analyse/littérature grise
	ICE (1994)	Evaluation directe et préférences révélées (coût de renonciation) avec groupes de réflexion		G

L'étude de Moreno (2005) ne tient pas compte de l'existence d'évaluations biophysiques pour le Costa Rica. Les travaux élaborés par Hall (2000) constituent un exemple notable en la matière. Ils incluent une évaluation de l'énergie implicite dans le modèle de développement du pays ainsi qu'une série d'études par secteur de production fondées sur diverses méthodes de ce type (Hall, 2000). Cette tendance a été suivie par d'autres études, telles qu'*Informe del Estado de la Nación* qui, dans ses derniers numéros, rend compte de l'évolution de l'empreinte écologique du pays (Programa del Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible, 2011).

Il convient de citer une étude de 2007 qui associe des méthodes pécuniaires et qualitatives dans le contexte du Costa Rica et du Panama. Ainsi, une étude de Marozzi et Solís (2007) reconnaît expressément la valeur de l'association entre les techniques VET et la technique multicritère. Cette méthode exhaustive est appliquée à la question de la conservation des zones humides Gandoca-Manzanillo et San Pond Sak au Panama (Marozzi & Solís, Valoración e económica total de los humedales Gandoca-Manzanillo San San Pond Sak en el caribe fronterizo entre Costa Rica y Panamá, 2007).

Les évolutions ultérieures ont mis en évidence la tendance consistant à réaliser des évaluations qui mesurent la contribution socio-économique des zones naturelles protégées par une méthode d'analyse par segmentation (Moreno, Choden, Floquet & Mongbo, 2011). On peut également mentionner les études qui combinent des méthodes, ou soutiennent leur combinaison, dans un cadre pluridimensionnel pour l'évaluation des dommages environnementaux concernant Isla Portillos dans la zone humide du nord-est des Caraïbes ou la zone humide de Térraba-Sierpe (Aguilar-González & Moulaert, 2011; Aguilar-González & Moulaert, 2013). Les recherches rassemblées dans la seconde étude ont ouvert la voie en termes d'utilisation de la méthode multicritère et d'impact sur les politiques environnementales, dans la mesure où elles ont joué un rôle déterminant dans l'approbation du plan de gestion pour cette zone naturelle.

2. Evaluation des dommages environnementaux

Dans une étude récapitulative très complète, le PNUE rend compte des connaissances les plus récentes concernant l'identification des méthodes pour l'évaluation des dommages environnementaux jusqu'en 2006, en mettant en particulier l'accent sur l'Union européenne et l'Amérique latine (Castañón del Valle, 2006). Plusieurs constantes ont été extraites des documents examinés.

En premier lieu, l'étude différencie les systèmes selon qu'ils se fondent sur une compréhension subjective ou objective des dommages environnementaux. Le système subjectif considère l'initiateur comme responsable en cas d'éléments subjectifs de culpabilité ou de négligence. C'est le système qui prévaut notamment en Italie, en France, au Royaume-Uni, en Nouvelle-Zélande et aux Pays-Bas. Selon ce mécanisme, le comportement des parties ayant suscité les dommages environnementaux est pris en compte en vue de leur réparation. Dans le système objectif, en revanche, l'initiateur est tenu pour responsable indépendamment de la preuve de sa culpabilité ou négligence, et ne peut être déchargé de cette responsabilité que s'il est prouvé que les

dommages résultent d'un cas de force majeure, ou étaient inévitables ou inéluctables (Castañón del Valle, 2006). Castañón del Valle considère deux concepts centraux qui constituent des étapes caractéristiques des divers systèmes examinés : 1) l'identification et la détermination des effets des dommages ; et 2) l'évaluation des dommages (Castañón del Valle, 2006 ; Barrantes, Metodología para la evaluación económica del daño ambiental, 2011).

En second lieu, l'examen de ces documents permet de vérifier que le cadre théorique de l'équation de la valeur totale est considéré dans ces deux environnements juridiques comme l'un des cadres directeurs d'application courante. Toutefois, il convient de souligner que, sans doute en raison de sa date, l'étude ne mentionne pas l'utilisation généralisée d'un cadre d'organisation pour services environnementaux, tel que celui du MEA. En outre, d'après cette source, la théorie juridique et les textes examinés tiennent compte de la diversité des méthodes d'évaluation, depuis les méthodes directes et indirectes lentes jusqu'à celles rapides (transfert de valeurs) et multicritères (Castañón del Valle, 2006).

L'étude cite des exemples de textes qui préconisent l'évaluation des dommages environnementaux, tels que le décret n° 233 de la loi générale sur l'environnement d'El Salvador daté de 1998, la loi générale sur l'environnement n° 41 du Panama datée de 1998, ou encore celle du Pérou (n° 28611) de 2005, puis conclut d'une manière générale que les textes examinés ne comportent aucune norme définissant des procédures d'évaluation ou des critères communs pour mettre en pratique leurs dispositions, ce qui crée des problèmes concernant la sécurité juridique des contrevenants. Même au sujet de l'Union européenne, l'étude indique que le livre blanc sur la responsabilité environnementale de la Commission européenne recommande, lorsqu'une restauration n'est pas possible à strictement parler, de fonder l'évaluation des ressources naturelles sur les coûts de solutions alternatives, en vue de créer des ressources naturelles équivalentes à celles détruites. Hormis cette directive, il n'existe aucune directive spécifique pour l'évaluation des dommages environnementaux dans l'Union européenne, tout comme dans pratiquement l'ensemble de la communauté internationale. L'étude précise que l'Union européenne et d'autres régions recourent dans certains cas à : 1) la valeur des dommages environnementaux, quels que soient les coûts de reconstitution ou de nettoyage ; 2) la compensation des ressources par restauration primaire ou compensation depuis un autre site ; et 3) une combinaison de ces deux éléments (Castañón del Valle, 2006).

En conséquence, l'étude conclut que le processus d'évaluation des dommages environnementaux ne saurait se résumer à une simple application de techniques d'évaluation définies au préalable, puisqu'il doit faire l'objet d'une élaboration plus progressive. Il convient tout d'abord de fixer un point de départ, de déterminer les conditions initiales des dommages environnementaux causés, d'évaluer ces dommages, d'établir le nombre de parties touchées et l'état initial de l'environnement ayant subi les dommages, etc. Cette première phase est suivie de l'évaluation proprement dite, qui doit estimer la perte subie. Enfin, sur la base de toutes les informations qui précèdent, l'on décide de la réparation la plus appropriée au fait concerné. Lors des différentes étapes, l'ensemble du processus doit être adapté aux caractéristiques propres à chaque situation (Castañón del Valle, 2006).

Concernant cette analyse, deux points supplémentaires méritent d'être mentionnés. Tout d'abord, certains dispositifs définissent des valeurs normalisées par quantité ou surface de dommages environnementaux. C'est par exemple le cas des Etats-Unis, touchés par des dommages découlant de déversements d'hydrocarbures, pour lesquels les coûts d'atténuation ont été normalisés suite à la marée noire provoquée par l'EXXON-Valdez en Alaska (1998). Par ailleurs, d'autres dispositifs précisent une valeur standardisée unique par espèce (ou dommage causé à une espèce). C'est le cas du décret n° 4 du 22 janvier 1986, qui élargit la liste des espèces protégées et fixe des règles pour leur protection sur le territoire de la Communauté autonome d'Andalousie en Espagne ; ainsi, la valeur d'une tortue de mer est estimée à 3 005,10 euros, tout comme celle d'un aigle impérial et d'autres mammifères marins (Castañón del Valle, 2006).

Nous pouvons citer ici, à titre d'exemples récents en Amérique latine, des méthodes d'évaluation de dommages environnementaux récemment appliquées en Equateur et au Costa Rica, conformément à leur droit de l'environnement respectif dans la sphère administrative. Le tableau 7 en présente un récapitulatif. Ces pays semblent tendre vers l'élaboration de cadres méthodologiques plus perfectionnés.

Tableau 7
Contextes méthodologiques appliqués à l'évaluation des dommages en Equateur et au Costa Rica. Source : Préparé par les auteurs sur la base des études citées

Zone de référence	Années	Valeur économique des dommages environnementaux (en dollars E.-U.)	Hectares touchés	Valeur par hectare (en dollars E.-U.)	Méthode	Réalisée par
Zones humides tropicales en Equateur	2001 et 2008	2 160,43	1,000	2 160,43	Coût de restauration, pondération du marché et de l'écosystème	Accords ministériels n° 442 de 2001 et n° 178 de 2008 relatifs aux coûts de restauration, d'après Barrantes (2000)
Zones humides tropicales en Equateur	2001 et 2008	1 357,76	1,000	1 357,76	Coût de restauration, pondération du marché et de l'écosystème	Accords ministériels n 442 de 2001 et n° 178 de 2008 relatifs aux coûts de restauration, d'après Barrantes (2000)
Zone de protection de cours d'eau à Puriscal au Costa Rica	2010	71 698,00	0,020	71 698,00	Investissement entraînant le dommage et pondération de l'écosystème	Techniciens de l'ACOPAC pour le tribunal pour l'environnement, d'après Barrantes (2002)
Forêts primaires naturelles et forêts ayant subi des interventions en Equateur	2012	2 000,00-20 000,00	1,000	2 000,00-20 000,00	Coûts de restauration par hectare et pondération de l'écosystème, valeurs élevées à faibles	Accord ministériel n° 1330 de 2012 relatif aux coûts de restauration
Zone de protection de cours d'eau à Alajuela au Costa Rica	2012	533,21	0,004	143 220,52	Pondération du marché et de l'écosystème	Techniciens du bureau Grecia de l'ACCVC pour le tribunal pour l'environnement

Zone de référence	Années	Valeur économique des dommages environnementaux (en dollars E.-U.)	Hectares touchés	Valeur par hectare (en dollars E.-U.)	Méthode	Réalisée par
Déforestation découlant du projet d'extraction minière de Crucitas au Costa Rica	2012	4 600 000,00	86,500	53 179,19	Coût de restauration et transfert de valeurs sur la base du SIG pour la perte de services environnementaux	Equipe pluridisciplinaire de Fundación Neotrópica, à la demande du MINAE
Zone de protection de cours d'eau à Alajuela au Costa Rica	2014	312,34	0,040	8 008,72	Pondération du marché et de l'écosystème	Techniciens du bureau Grecia de l'ACCVC pour le tribunal pour l'environnement
Déforestation découlant du projet d'extraction minière de Crucitas au Costa Rica	2015	6 400 000,00	58,000	110 344,83	Coût de restauration et coût des services environnementaux, estimés par une combinaison de techniques, sur la base d'un travail de terrain et d'une pondération	Equipe pluridisciplinaire nommée par le tribunal administratif à la requête du demandeur

On observe que les données pour l'Equateur, qui datent du début des années 2000, indiquent la détermination d'un prix fixe par hectare de forêt primaire et de forêt secondaire, sur la base de la méthode recommandée par IPS, et ultérieurement par le Paraguay (Barrantes & Chaves, Valoración Económica del Daño en Bosques Naturales. Estudio de Caso: Bosque Húmedo Tropical en Ecuador, 2000). La valeur estimée par hectare varie entre 1 357,76 et 2 160,43 dollars des Etats-Unis).

Cette démarche a perduré dans le pays jusqu'en 2012, lorsque le dispositif d'application du droit en vigueur a été modifié en un mécanisme fondé sur la valeur de base et une pondération écosystémique de quatre facteurs : l'eau ; le bois d'œuvre et les produits non ligneux ; le stockage de carbone ; et la biodiversité, par le biais de l'échelle de Likert. Cette nouvelle méthode entraîne une augmentation des valeurs par hectare, qui se situent alors dans une plage de 2 000,00 dollars à 20 000,00 dollars, en fonction du rang de priorité des facteurs d'évaluation (accord ministériel 1330 de l'Equateur datant de 2012).

Dans le cas du Costa Rica, l'évolution est analogue, avec des manifestations intéressantes au niveau judiciaire. Durant la première moitié de la première décennie de ce siècle, l'élaboration de ces méthodes a suscité un certain intérêt — un aspect traité dans les travaux d'IPS. Néanmoins, toutes les entités administratives n'adoptent pas la méthode proposée. Ainsi, dans le cas du Réseau national des zones de conservation (SINAC), chaque zone choisit des méthodes d'évaluation indépendantes. Ceci découle en partie de la création du tribunal administratif pour l'environnement qui, de par sa fonction punitive, leur impose de procéder de la sorte aux termes de l'article 99 de la loi environnementale organique du Costa Rica (loi n° 7554 de 1995).

Ainsi, certaines régions ont mis au point des évaluations qui semblent disproportionnées et ne correspondent pas aux normes théoriques les plus courantes de la doctrine sur l'évaluation des services écosystémiques. Tel est le cas de l'évaluation des dommages environnementaux réalisée par la zone de conservation du Pacifique central (Sequeira, 2010), qui se fonde ici sur la valeur de l'investissement provoquant le dommage, augmentée de 1000 % après pondération — par un expert technique — des indicateurs de gravité du dommage causé. La valeur du dommage par hectare figurant dans le tableau 5 est de toute évidence extrême comparée à d'autres incluses dans l'exemple.

Pour 2012 et 2014, il existe des rapports techniques ayant la même finalité, qui reposent sur la quantification de la valeur des dommages environnementaux dans le total des coûts de restauration (reconstitution, suivi et surveillance) et du coût social exprimé dans la perte de services écosystémiques. Le total est abaissé par pondération du niveau de dommages environnementaux causés aux ressources, et du niveau de conservation initiale du site touché (avant les dommages). On peut ainsi déterminer les dommages imputables. Ces applications dans la sous-région administrative de Grecia, qui fait partie de la zone de conservation de la chaîne volcanique centrale (ACCVC), ont néanmoins le défaut de ne pas rechercher de moyens ni d'informations supplémentaires qui permettraient de procéder à un transfert de valeurs en l'absence d'estimations primaires du «coût social». Elles se limitent à l'utilisation des recherches d'IPS, qui réitère les coûts de restauration (Barrantes & Cháves, Valoración Económica del Daño en Bosques Naturales. Estudio de Caso: Bosque Húmedo Tropical en Ecuador, 2000). Cela signifie que le coût de restauration est ajouté à deux reprises, et diminué selon le niveau des dommages imputables. Puis la valeur actuelle nette est calculée pour la période écoulée jusqu'à la reconstitution de l'écosystème (dans le cas présent, 25 ans) (Jiménez, Valoración del Daño Ambiental. Propiedad Kattia Vargas Arias Rodríguez de Valverde Vega-, 2014). Concernant l'évaluation de 2012, la différence est que les coûts de reconstitution ne sont pas estimés en raison de la petite superficie de la zone ; en revanche, les coûts de suppression des travaux à l'origine des dommages sont estimés (Jiménez, Valoración del Daño Ambiental Area de Protección Quebrada Pilas Propiedad de Digna Prendas Loria, Candelaria de Naranjo-Alajucla, 2012).

Dans le cas des procédures administratives relatives aux dommages provoqués par le projet d'extraction minière à Crucitas, la pratique au Costa Rica a introduit de nouveaux éléments. Après avoir déclaré, dans le cadre du tribunal, l'illégitimité des permis et décrets qui ont facilité le démarrage du projet d'exploitation à ciel ouvert, le bureau du procureur général a demandé au ministère de l'environnement (MINAE) de réaliser une évaluation des dommages environnementaux causés par l'enlèvement des arbres et de la végétation et des coûts de restauration, pour se faire une idée de la responsabilité susceptible d'incomber à l'Etat, conformément à la décision de justice, étant donné que les réglementations établissent la responsabilité conjointe avec l'auteur des dommages. Le ministre Castro a engagé Fundación Neotrópica en tant que tierce partie indépendante pour réaliser cette tâche (Aguilar *et al.*, 2012).

Puisqu'il a été demandé que l'évaluation soit effectuée dans un bref laps de temps, et que la société en infraction a refusé l'entrée des lieux aux fins d'inspection tandis que l'exécution de la phase de jugement était sur le point de commencer, une méthode de transfert de valeurs a été retenue. Une équipe interdisciplinaire a été établie, constituée de trois économistes écologiques, d'un expert en écologie politique, d'un technicien en gestion des ressources naturelles, d'un biologiste tropical, d'un sociologue et d'un technicien en tourisme durable. Des photos satellite et un survol ont permis de mesurer le changement d'utilisation des sols dans la zone d'opération du projet, et par là même d'estimer les coûts des pertes des services environnementaux, qui ont été ajoutés aux coûts de restauration mis en évidence par une recension des écrits et une consultation de techniciens de la Huetar Norte Conservation Area. L'on a estimé une plage de valeurs par rapport à la perte de services environnementaux, au moyen de la méthode de transfert de valeurs et de divers cas d'espèce de la valeur actuelle nette (VAN), avec une projection du flux de perte des services environnementaux sur 10 et 25 ans, et des taux d'actualisation de 1 %, 4 % et 10 %. La VAN la plus élevée sur 25 ans avec un taux d'actualisation de 1 % atteint 11,86 millions dollars ;

combiné à un coût de restauration de 159 449,75 dollars, cela correspond à une VAN de 11,88 millions. De manière prudente, en se fondant sur l'utilisation de la valeur médiane des estimations de cette plage, l'on propose une évaluation avec un taux d'actualisation de 4 % et une projection de la VAN sur 25 ans pour la reconstitution des services environnementaux, ce qui représente 4,6 millions de dollars (Aguilar *et al.*, 2012).

Lors de la phase d'exécution du jugement, un groupe interdisciplinaire de témoins experts nommés par le tribunal, à la demande et sur recommandation du requérant, a réalisé une évaluation avec vérification de l'état des lieux par le biais d'inspections sur le terrain. L'évaluation a nécessité plusieurs mois, et abouti à l'estimation de 58 hectares endommagés, avec des coûts de restauration et une perte en termes de bois gisant équivalant à 6,4 millions dollars. Cette estimation a été calculée avec un taux d'actualisation de 3 % et une projection du flux de services pour la VAN de cinquante ans. L'équipe technique avait suggéré une estimation plus élevée, soit 10,4 millions dollars, fondée sur un taux de 0 % (Marozzi, Chacón, Alpizar & Mata, 2012). Le tribunal a retenu prudemment la première estimation lors de sa décision, dont il a été fait appel.

En résumé, cette étude repose sur le cadre de services environnementaux défini par l'Evaluation des écosystèmes pour le millénaire. L'estimation pécuniaire procède du cadre de l'outil théorique de l'équation de la valeur totale, constituée des valeurs directe et indirecte des biens et services environnementaux, largement acceptée par la théorie des ressources naturelles/de l'économie environnementale et l'économie écologique. En conséquence, le rapport TEEB du PNUE, qui a fait école, y souscrit également. Par ailleurs, il s'agit d'une référence en matière d'application de l'évaluation économique des écosystèmes de zone humide, comme le montrent les rapports de recommandations techniques publiés par la convention de Ramsar.

La valeur du dommage est estimée par une combinaison des méthodes prescrites par l'IPS, modifiées à la lumière des expériences récentes au Costa Rica et en Amérique latine. Plus précisément, l'estimation se fonde sur les méthodes d'évaluation directe et du coût de renonciation. En outre, les méthodes lentes et rapides sont associées, s'il y a lieu, aux consignes indiquées dans la littérature.

V. ESTIMATION DE LA VALEUR PÉCUNIAIRE DES DOMMAGES ENVIRONNEMENTAUX CAUSÉS SUR ISLA PORTILLOS, CONFORMÉMENT AUX FAITS CONSTATÉS DANS L'ARRÊT DE LA COUR INTERNATIONALE DE JUSTICE DU 16 DÉCEMBRE 2015

Ce chapitre présente la méthode d'évaluation des dommages provoqués par la construction des trois *caños* sur le territoire costa-ricien d'Isla Portillos dans la zone humide dite la «Humedal Caribe Noreste» (HCN). Il expose tout d'abord le processus de sélection des biens et services écosystémiques devant faire l'objet de l'évaluation pécuniaire des dommages, puis le processus de collecte des données auprès des sources techniques et juridiques disponibles. Enfin, il rend compte des spécifications méthodologiques de l'estimation, avant de s'achever avec la présentation des résultats.

A. Détermination préliminaire des biens et services écosystémiques à prendre en considération

Le Gouvernement costa-ricien a exprimé son souhait d'agir avec la bonne foi suggérée par la Cour dans son arrêt, en accordant aux parties un laps de temps judiciaire pour se mettre d'accord sur les réparations des dommages matériels causés par les actions du Gouvernement nicaraguayen sur Isla Portillos entre 2010 et 2013. À cette fin, l'équipe d'évaluation, l'équipe technique du SINAC et l'équipe technique du ministère des affaires étrangères [du Costa Rica] ont tenu trois réunions. Le cadre des biens et services écosystémiques définis dans l'Evaluation des écosystèmes

pour le millénaire, assorti des adaptations faites par la convention de Ramsar concernant les zones humides, ont servi d'orientations pour la classification des effets dans la zone des trois *caños*.

Par ailleurs, dans le tableau 4, nous avons présenté le tableau des évaluations de Liu *et al.* (2010) publié dans *Annals of the New York Academy of Sciences*, pour mesurer le potentiel d'évaluation — conformément aux règles en vigueur — des biens et services devant faire l'objet d'une estimation adéquate. En outre, afin de disposer d'une base appropriée pour l'évaluation par le transfert de valeurs de certains de ces biens et services concernés, lorsqu'il y a lieu, nous nous sommes appuyés sur l'estimation de la transférabilité des évaluations de ces services réalisée par cette publication scientifique.

Ainsi, il a été convenu que pour l'évaluation des dommages sur Isla Portillos le pays axerait ses efforts sur les biens et services environnementaux qui, outre le fait qu'ils ont été touchés, offrent les enseignements les plus complets et les plus crédibles quant à leurs possibilités d'évaluation, ainsi que la transférabilité la plus élevée. Les biens et services touchés mais offrant de faibles possibilités en termes d'évaluation et une moindre transférabilité sont simplement cités. Le résultat de ce processus est présenté dans le tableau 8.

Afin d'étayer ce choix, nous avons inclus l'ampleur relative des services dans les écosystèmes des zones humides côtières figurant dans le tableau 5. Nous avons uniquement modifié l'ampleur du service de régulation du régime hydrologique compte tenu des considérations techniques spécifiques des missions technique de Ramsar, qui font apparaître l'importance/l'ampleur du service dans la HCN, en renvoyant au temps et au régime hydrologique propres à cette région (Secrétariat de la convention de Ramsar, 2010).

Concernant les services d'approvisionnement, au vu de la forte présence et de la valeur écologique élevée de la biodiversité dans la zone (Secrétariat de la convention de Ramsar, 2010), il est admis que celle-ci comporte des stocks ou réserves perceptibles. Néanmoins, étant donné qu'il s'agit d'une zone naturelle protégée par des réglementations quant à ses possibilités d'utilisation, on ne saurait dire qu'il existe un flux de service en termes de chasse, pêche ou cueillette de plantes comestibles. Comme cette zone comporte des mangroves (Araya & Mena, Informe de Gira. ACTO-GMRN-EPMF-364-2013, 2013 ; Monge, Jiménez, & Bonila, 2013), la seule pêche non artisanale autorisée est celle limitée à un usage national, la récolte de crustacées et mollusques est restreinte, etc. C'est pourquoi l'équipe technique préfère ne pas inclure ce service dans les dommages exigibles et, par conséquent, imputables.

De la même manière, il est possible de comptabiliser le bois sur pied et les matières premières ligneuses, dont les pertes sont avérées, comme pertes de réserves. Malgré les restrictions relatives à l'usage commercial, il existe des réserves nationales susceptibles de représenter tout au moins une valeur d'option, étant donné que le pays pourrait décider, faisant usage de son droit souverain, d'utiliser ces matières dans diverses circonstances, notamment en situation d'urgence. C'est pourquoi il a été convenu de rendre compte de cet aspect en termes tant de perte en bois sur pied que d'estimation des matières premières (fibres, énergie et ressources ornementales). Une description qualitative et une quantification pécuniaire ont été réalisées.

En ce qui concerne les services d'approvisionnement découlant de la biodiversité (ressources biochimiques et médicinales), l'expérience du Costa Rica en matière d'utilisation durable est largement décrite du point de vue de l'extraction d'échantillons dans le cadre de la loi sur la biodiversité, à des fins d'information. C'est notamment le cas de la HCN (ACTO-SINAC-MINAET, 2009). Cependant, les sources d'informations et le temps disponible pourraient limiter la quantification spécifique de ce service.

Nous avons jugé pertinent de faire le point sur la possibilité de quantifier les pertes du point de vue des flux, avec les services d'habitat et de pépinière (régulation biologique), l'information/la culture, la science et l'éducation. S'il est possible d'évaluer au moins l'une de ces catégories, au moyen des données ou d'études de référence disponibles, nous pourrions alors nous faire une idée de l'ensemble. Nous avons opté pour cette démarche prudente bien qu'elle soit susceptible de déboucher sur une sous-évaluation de ces services. Pour la lutte contre les maladies et les ravageurs ainsi que la pollinisation, en dépit des flux manifestes dans la zone, nous ne sommes pas parvenus à trouver, dans les rapports techniques, de données étayant la perte de ces flux du fait des dommages.

Tableau 8
Sélection préliminaire des biens et services écosystémiques pour l'évaluation pécuniaire réalisée par l'équipe d'évaluation et l'équipe technique du SINAC ainsi que le ministère costa-ricien des affaires étrangères. Source : Préparé par les auteurs

Biens et services écosystémiques	Facilité d'évaluation	Transférabilité de la valeur pécuniaire	Ampleur dans l'écosystème	Réserves perceptibles dans la zone	Flux perceptible/légal dans la zone	Perte vérifiable du fait des dommages	Description qualitative	Evaluation pécuniaire
<i>Approvisionnement</i>								
1. Aliment	Elevée	Elevée	Elevée	Oui	Non	Non	Non	Non
2. Eau douce	Elevée	Moyenne	Aucune	Non	Non	Non	Non	Non
3. Bois d'œuvre, combustible, fibres et autres matières premières	Elevée	Elevée	Moyenne	Oui	Non	Oui	Oui	Oui
4. Ressources biochimiques et médicinales	Elevée	Elevée	Faible	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
5. Ressources génétiques	Faible	Faible	Faible	Oui	Oui	Oui	Oui	Non
6. Ressources ornementales	Elevée	Moyenne	Faible	Oui	Non	Oui	Oui	Oui
<i>Régulation et soutien</i>								
7. Qualité de l'air et régulation des gaz	Moyenne	Elevée	Moyenne	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
8. Régulation du climat	Faible	Elevée	Moyenne	Oui	Non	Non	Non	Non

Biens et services écosystémiques	Facilité d'évaluation	Transférabilité de la valeur pécuniaire	Ampleur dans l'écosystème	Réserves perceptibles dans la zone	Flux perceptible/légal dans la zone	Perte vérifiable du fait des dommages	Description qualitative	Evaluation pécuniaire
9. Régime hydrologique - recharge et décharge	Elevée	Moyenne	Moyenne*	Oui	Oui	Oui	Oui	Non
10. Atténuation des risques naturels	Elevée	Moyenne	Elevée	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
11. Lutte antipollution	Elevée	Moyenne à élevée	Moyenne	Oui	Non	Non	Non	Non
12. Régulation d'autres déchets	Elevée	Moyenne à élevée	?	Oui	Non	Non	Non	Non
13. Lutte contre l'érosion	Moyenne	Moyenne	Elevée	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
14. Formation du sol	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
15. Cycle des substances nutritives	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
16. Lutte contre les ravageurs et les maladies	Moyenne	Elevée	Elevée	Oui	Oui	Non	Non	Non
17. Lutte biologique (contrôle, habitat et pépinière)	Moyenne	Elevée	Elevée	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
18. Pollinisation	Moyenne	Elevée	Elevée	Oui	Oui	Non	Non	Non

Biens et services écosystémiques	Facilité d'évaluation	Transférabilité de la valeur pécuniaire	Ampleur dans l'écosystème	Réserves perceptibles dans la zone	Flux perceptible/légal dans la zone	Perte vérifiable du fait des dommages	Description qualitative	Evaluation pécuniaire
<i>Culture et loisirs</i>								
19. Histoire et spiritualité	Faible	Faible	Faible	Oui	Non	Non	Non	Non
20. Loisirs	Elevée	Faible	Faible	Oui	Oui	Oui	Oui	Non
21. Valeurs esthétiques et artistiques	Elevée	Faible	Faible	Oui	Oui	Oui	Oui	Non
22. Science et éducation	Faible	Elevée	Faible	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

De la même manière, s'il est manifeste que l'existence d'une diversité biologique élevée a un effet positif sur le nombre de ressources génétiques des forêts anciennes dans les écosystèmes complexes (Thorne, Evaluation de l'impact physique des travaux menés par le Nicaragua depuis octobre 2010 sur la géomorphologie, l'hydrologie et la dynamique sédimentaire du fleuve San Juan et des impacts environnementaux sur le territoire costa-ricien, 2011), l'élaboration et la mise en œuvre de techniques pour leur évaluation et la faible transférabilité de valeurs depuis d'autres sites nécessiteraient une étude primaire incluant la mesure d'échantillons, ce qui suppose des coûts élevés. De ce fait, l'équipe a convenu de ne pas intégrer cet aspect dans l'évaluation réalisée.

L'eau potable n'est pas quantifiée en raison de l'absence d'approvisionnement en la matière de la part des services publics dans la zone concernée et du faible nombre de maisons dans les environs, dont plusieurs ont été abandonnées du fait du différend frontalier, qui a pris fin avec la décision de décembre 2015 (Monge, Jiménez & Bonila, 2013).

Concernant les services de régulation et de soutien, plusieurs groupes de biens et services ont fait l'objet d'une évaluation, compte tenu de la difficulté de réaliser une étude primaire pour l'évaluation des services et réserves considérés comme touchés et recouvrables. C'est le cas des services de régulation concernant la lutte contre l'érosion, de formation du sol et de soutien au cycle des substances nutritives.

La qualité de l'air et les services de régulation des gaz, essentiels aux objectifs environnementaux du pays, sont évalués. Par ailleurs, le service d'atténuation des risques naturels a été considéré d'une importance majeure pour la zone, les infrastructures et les villes voisines, notamment car ces sites sont particulièrement exposés aux effets du changement climatique (ACTO-SINAC-MINAET, 2009 ; Monge, Jiménez & Bonila, 2013). Aussi a-t-il été identifié comme un service nécessitant une mise en lumière spécifique.

Les biens et services de support, de régulation et culturels restants ne feront pas l'objet de mesure. Au vu du temps et des ressources requises pour l'évaluation du service de régulation du régime hydrologique, par le biais de méthodes lentes, et de l'absence d'études récentes dans les zones humides côtières tropicales, l'équipe d'évaluation technique a convenu de ne pas procéder à leur estimation en dépit de leur importance. Comme dans d'autres situations, nous avons opté pour une description qualitative.

Concernant la lutte contre la pollution et d'autres services de régulation de déchets ainsi que le service historique et spirituel, l'équipe considère que les flux ne sont pas suffisamment perceptibles dans la zone. Il en va autrement pour les services esthétiques, de loisirs et culturels qui, bien que non évalués économiquement, ont fait l'objet d'une description qualitative.

Les dommages ayant été causés à des dates distinctes, les estimations sont séparées pour chaque zone touchée, et plus précisément pour C2010 et CE2013. Dans chaque cas, le nom fait référence aux zones affectées dans leur ensemble (déforestation, enlèvement de végétation, creusement physique du *caño*, etc.). Pour ce qui est du CO2013 — ainsi que les tests techniques le suggèrent —, sa construction n'a pas eu d'impact significatif (Secretaría de la Convención Ramsar, 2014), de sorte que le Costa Rica a choisi de ne pas réclamer d'indemnisation pécuniaire.

En résumé, sur les 22 catégories de biens et services écosystémiques pris en considération, dix ont été retenus à des fins d'examen préliminaire pour leur évaluation pécuniaire. Une description qualitative des dommages est fournie pour quatre autres services, sans évaluation pécuniaire. Les quatre services restants ne sont soumis ni à l'une ni à l'autre. La sélection et l'évaluation définitives sont effectuées compte tenu de la possibilité d'accéder aux informations requises pour l'évaluation des ressources selon les méthodes les plus répandues dans la littérature ou, en leur absence, aux études de référence adaptées pour l'application de la méthode de transfert de valeurs. Les dommages sont différenciés en fonction des zones touchées en 2010 et 2013, appelées C2010 et CE2013.

B. Evaluation de la disponibilité des données et perfectionnement de la méthode d'estimation

Pour évaluer comme il convient l'équilibre entre les données requises et la nécessité d'une évaluation, nous avons tout d'abord déterminé les besoins en matière de données et les méthodes d'évaluation directe et indirecte qui prévalent dans la littérature. Le résultat de ce processus figure dans le tableau 9. L'on détermine les méthodes les plus utilisées en établissant une corrélation entre les informations du tableau 4 et les orientations de Ramsar les plus récentes en termes d'évaluation des zones humides (De Groot, Stuij, Finlayson & Davidson, 2007 ; Liu, Costanza, Farber & Troy, 2010).

Au vu des besoins en matière de données indiqués dans le tableau 9, les biens et services qui peuvent être estimés au moyen des données rassemblées dans les rapports techniques consignés se limitent à l'approvisionnement en bois d'œuvre et à la lutte contre l'érosion ou la formation du sol. Les exigences en termes de temps et de ressources, et les difficultés d'accès à la zone, empêchent l'estimation de la valeur des autres biens et services.

Tableau 9

Méthodes les plus utilisées dans la littérature et données requises pour l'évaluation pécuniaire des biens et services écosystémiques présélectionnés. *Source* : Préparé par nous

Biens ou services présélectionnés	Méthode la plus utilisée	Données requises
<i>Approvisionnement</i>		
3. Bois d'œuvre	M, P	Volume, prix du marché, coût de renonciation
3. Fibres, combustibles et autres matières premières	M, P	Volume, prix du marché, coût de renonciation
4. Ressources biochimiques et médicinales	CE, CR, P	Coûts médicaux et coûts de santé
6. Ressources ornementales	CE, CR, H	Coût des éléments décoratifs de remplacement, effet des aménagements créés avec les ornements sur le prix des biens afférents (immobiliers, par exemple)
<i>Régulation et soutien</i>		
7. Qualité de l'air et régulation des gaz	EC, CE, CR	Consentement du Costa Rica à payer, coûts de nettoyage, coûts d'atténuation, taux de fixation des gaz à effet de serre, tarification du carbone
10. Atténuation des risques naturels	CE	Coût évités dans la destruction des infrastructures et propriétés foncières
13. Lutte contre l'érosion	CE, CR, H	Etendue de la perte en termes de sols, coûts de fertilisation pour remplacer les substances nutritives, coût de la reconstitution des côtes suite à leur érosion, prix du marché des biens fonciers, coûts des machines nécessaires pour la remise en état des sols érodés, effet des aménagements créés avec les sols non érodés sur le prix des biens afférents (immobiliers, par exemple)
14. Formation du sol	CE	Etendue de la perte en termes de sols, prix du marché des biens fonciers, coûts des machines nécessaires pour la remise en état des sols érodés

Biens ou services présélectionnés	Méthode la plus utilisée	Données requises
15. Cycle des substances nutritives	CE, EC	Etendue de la perte en termes de sols, coûts de fertilisation pour remplacer les substances nutritives, consentement du Costa Rica à payer
17. Lutte biologique (contrôle, habitat et pépinière)	CE, M	Coûts de l'application de produits agrochimiques ou d'autres méthodes pour réguler les espèces que l'on souhaite réguler, valeur sur le marché des espèces sélectionnées
<i>Culture et loisirs</i>		
22. Science et éducation	CR, M	Opinions d'expert, informations relatives aux revenus découlant des sciences et de l'éducation générés dans le pays et la région pour les informations produites

CE : coûts évités (défensifs) ; EC : évaluation contingente ; H : prix hédonistes ; M : prix du marché ; P : effets de productivité ; CR : coûts de remplacement ; CV : coût de voyage

Au vu des circonstances, des recherches ont été menées pour identifier les études de référence potentielles permettant un exercice de transfert de valeur, en respectant un certain nombre de critères afin de prévenir les risques et distorsions inhérents à cette méthode (Pascual, Muradian, Brander, Gómez-Baggethun & Martín-López ; Aguilar et. al., 2012). Tout d'abord, nous avons recherché des études portant sur des écosystèmes similaires, tels que des zones humides côtières tropicales (la majeure partie de la littérature concerne les mangroves). Puis nous avons sélectionné des études postérieures à l'an 2000, et des études se fondant sur les méthodes les plus courantes pour l'évaluation des biens et services dont il est ici question (De Groot, Stuij, Finlayson & Davidson, 2007 ; Liu, Costanza, Farber & Troy, 2010). Dans la mesure du possible, nous ne nous sommes appuyés que sur des études publiées dans des journaux indexés validés par des pairs. En ce qui concerne la littérature grise, nous adoptons le protocole de révision suivi par l'ONG Earth Economics (<http://www.eartheconomics.org/>), spécialisée dans l'évaluation des services écosystémiques, pour examiner les études d'évaluation à inclure dans sa base de données générales en la matière. Nous ne cherchons qu'à transférer la valeur des biens et services présentant une facilité d'évaluation, et une transférabilité des valeurs, élevées ou moyennes (tableau 8). D'autre part, lors de la sélection des valeurs et de leur adaptation au site concerné, nous nous conformons aux recommandations techniques des équipes d'évaluation locales et des techniciens du SINAC et du ministère costaricien des affaires étrangères (Costanza *et al.*, 2014). Les biens et services identifiés et les études de références sont présentés dans le tableau 10.

Tableau 10

Etudes de référence¹⁶⁴ pour le transfert de valeurs en conformité avec les spécifications adoptées.
Source : Préparé par les auteurs

Etude	Bien ou service évalué	Site de l'étude
Arguedas (2015)	Régulation des gaz	Golfe de Nicoya (Costa Rica)
Barbier (2007)	Atténuation des risques naturels	Thaïlande
Barbier <i>et al.</i> (2002)	Habitat et pépinière	Thaïlande
	Atténuation des risques naturels	

¹⁶⁴ La liste complète des études figure dans l'appendice 1.

Etude	Bien ou service évalué	Site de l'étude
Camacho-Valdez <i>et al.</i> (2014)	Fibres et matières premières énergétiques	Golfe du Mexique (Mexique)
	Habitat et pépinière	
	Atténuation des risques naturels	
Cooper <i>et al.</i> (2009)	Atténuation des risques naturels	Belize
De la Peña <i>et al.</i> (2010)	Régulation des gaz	Ciénaga Grande Santa Marta (Colombie)
Emerton (2005)	Rétention des sols	Ecosystèmes des zones humides côtières en Asie et en Afrique
Gómez (2001)	Régulation des gaz	Sabana Camagüey (Cuba)
Mendoza-González <i>et al.</i> (2012)	Fibres et matières premières énergétiques	Golfe du Mexique (Mexique)
Samonte-Tan <i>et al.</i> (2007)	Habitat et pépinière	Triangle marin de Bohol (Philippines)
	Rétention des sols	
White <i>et al.</i> (2000)	Fibres et matières premières énergétiques	Olongo Island, Philippines

Sur la base de ces études, on peut opérer la sélection finale des différents services écosystémiques pour déterminer les pertes en termes de biens et services écosystémiques entrant en ligne de compte dans les dommages environnementaux, selon l'équation 5). Les biens et services restants pour lesquels les pertes apparaissent clairement dans les rapports techniques mais qui ne font l'objet d'aucune estimation sont pris en compte de manière qualitative uniquement, comme le montre le tableau 11.

En résumé, sur les 22 catégories de biens et services écosystémiques considérés, six font l'objet d'une évaluation pécuniaire. Huit sont décrits de manière qualitative et huit autres ne sont pas inclus dans la comptabilité des pertes.

Tableau 11
Sélection finale des biens et services écosystémiques en vue de leur évaluation et description qualitatives, selon les données et ressources disponibles et sur la base des études de référence. Source : Préparé par les auteurs

Biens ou services écosystémiques	Méthode à utiliser
<i>Approvisionnement – à évaluer</i>	
Bois sur pied	Evaluation directe et coût de renonciation
Autres matières premières (fibres et énergie)	Transfert de valeur
<i>Régulation et soutien – à évaluer</i>	
Régulation des gaz	Transfert de valeur
Atténuation des risques naturels	Transfert de valeur
Formation du sol/lutte contre l'érosion	Coûts de remplacement
Habitat et pépinière (biodiversité)	Transfert de valeur
<i>Approvisionnement – à décrire</i>	
Ressources biochimiques et médicinales	Description qualitative des pertes

Biens ou services écosystémiques	Méthode à utiliser
Ressources génétiques	Description qualitative des pertes
Ressources ornementales	Description qualitative des pertes
<i>Régulation et soutien – à décrire</i>	
Régulation hydrologique	Description qualitative des pertes
Cycle des substances nutritives	Description qualitative des pertes
<i>Culture et loisirs – à décrire</i>	
Loisirs	Description qualitative des pertes
Esthétique et artistique	Description qualitative des pertes
Science et éducation	Description qualitative des pertes

L'équation 5) devient ainsi :

$$6) CT_t = CR_t + CS_t$$

CT étant le coût pécuniaire total associé aux dommages environnementaux dans la HCN du fait du creusement des *caños* artificiels, et du dégagement des arbres et de la végétation ;

CR étant le coût de reconstitution (utilisé comme indicateur de la valeur des dommages biophysiques) de la zone HCN touchée pour qu'elle retrouve son état initial ; ici, cette méthode est préconisée par les techniciens du SINAC spécialisés dans les forêts, avec une intervention de trois ans au minimum ;

CS étant le coût social, qui dépend de la perte de bénéfices découlant des six groupes de biens et services écosystémiques (sélectionnés comme étant représentatifs de tous ceux procurés par l'écosystème), générée par les effets sur l'état de conservation de l'environnement naturel, et sur la qualité et la quantité des flux de biens et services fournis par le capital naturel de la zone HCN touchée, par rapport à son état initial de conservation ;

t étant le temps qui s'écoule jusqu'à ce que la zone HCN touchée retrouve son état initial de conservation ou, si ce n'est pas possible, un état de reconstitution jugé suffisant.

La valeur du flux de pertes en termes de coût social au fil du temps, quant à elle, est calculée en fonction des normes de la valeur actuelle nette (VAN), à savoir :

$$7) SC_t = \sum_1^t BSE/(1 + r)^t ;$$

BSE étant la valeur pécuniaire de la perte de bénéfices générée par les effets sur l'état de conservation de l'environnement naturel et sur la qualité et la quantité des flux de biens et services (sélectionnés en tant que représentation de tous ceux procurés par l'écosystème) fournis par le capital naturel de la zone HCN touchée, par rapport à son état de conservation initial ;

r étant le taux d'actualisation utilisé pour la valeur courante du flux des biens et services écosystémiques ; et

t étant le temps qui s'écoule jusqu'à ce que la zone HCN touchée retrouve son état initial de conservation, ou si cela n'est pas possible, un état de reconstitution jugé suffisant.

Le choix du taux d'actualisation est un point délicat, qui fait l'objet de discussions approfondies dans la littérature sur l'économie écologique. Ce taux est appliqué en tant que convention économique-financière pour déterminer la VAN, puisque l'on considère que pour cette

valeur future il convient de prendre en compte le coût de renonciation consistant à utiliser le capital à d'autres fins. À cette approche s'oppose l'idée d'un taux d'actualisation social qui fait intervenir les préférences sociales à venir. Dans les questions d'environnement, le recours à l'actualisation est accusé de dévaluer les futurs flux de services environnementaux. L'économiste écologique Clive Spash (1993) fait apparaître une corrélation entre les perspectives économiques et épistémologiques. Selon lui, le recours au taux d'actualisation comporte un jugement moral. L'économiste indique qu'un taux égal à zéro empêche implicitement d'éluder les dommages environnementaux à venir (Spash, 1993).

Le rapport TEEB consacre tout un chapitre à ce sujet. Si l'on récapitule les principales réflexions, il est intéressant de noter la différence entre les taux d'actualisation fondés sur une perspective individuelle et ceux reposant sur une préférence sociale, la responsabilité envers les générations futures pouvant alors être prise en compte. Étant donné que l'évolution des générations actuelles découle en grande partie de l'appauvrissement des réserves en capital naturel, l'étude recommande l'utilisation de taux faibles, y compris un taux égal à zéro ou négatif, selon la période considérée, le niveau d'incertitude, la responsabilité éthique envers les personnes les plus défavorisées et l'envergure du projet ou de la politique faisant l'objet de l'évaluation. Toutefois, elle préconise de s'intéresser aux implications macroéconomiques des taux retenus, en sus des implications microéconomiques, puisqu'un faible taux d'actualisation pour l'économie toute entière dans un modèle de développement tel que le modèle actuel pourrait favoriser un renforcement des investissements, de la croissance, et par là-même de la destruction environnementale. En raison de la périodicité des relations d'interdépendance entre les pays, cette destruction peut être transférée aux zones les plus pauvres dans d'autres pays, les plus défavorisés de la planète souffrant ainsi de manière disproportionnée des pertes en termes d'écosystèmes et de biodiversité (Gowdy, Howarth & Tisdell, 2010).

La jurisprudence costa-ricienne a créé un précédent lors de la phase d'exécution de la décision relative au conflit environnemental de Crucitas. Le rapport des experts indépendants a défini d'autres taux d'actualisation, à savoir 4 % et 0 %, dans l'évaluation des dommages environnementaux causés à Crucitas de Cutris dans le nord du Costa Rica, à proximité de la HCN (Marozzi, Chacón, Alpizar & Mata, 2012). Dans sa décision, le tribunal administratif pour l'environnement a retenu le taux d'actualisation de 4 % (Resolución 2015111438 de 24 novembre 2015). Nous adoptons ici la même démarche.

C. Recueil et traitement méthodologique des données requises

Une fois les biens et services écosystémiques sélectionnés, nous avons déterminé les données requises pour l'évaluation pécuniaire. Elles sont répertoriées dans le tableau 12, qui indique la source utilisée parmi tous les éléments d'appréciation.

Comme nous l'avons expliqué ci-dessus, l'estimation de la valeur pécuniaire repose entièrement sur les éléments d'appréciation figurant dans le tableau 2. De la même manière, les catégories de biens et services devant faire l'objet d'une présentation qualitative sont étayés par les sources indiquées.

Tableau 12

Emplacement des données requises dans les sources parmi les données techniques disponibles pour étayer l'évaluation pécuniaire ou la description qualitative. Source : Préparé par les auteurs

Bien ou service écosystémique touché	Données requises	Source dans les données techniques disponibles
<i>Approvisionnement — à évaluer</i>		
Bois sur pied	Inventaire des arbres abattus, volume par zone et mesure de la zone d'arbres abattus	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14
Autres matières premières (fibres et énergie)	Mesure de la zone et description de l'élimination de la végétation dans les zones déboisées et dégagées	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14
<i>Régulation et soutien - à évaluer</i>		
Régulation des gaz	Mesure de la zone et description de l'élimination de la végétation dans les zones déboisées et dégagées	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14
Atténuation des risques naturels	Mesure de la zone et description de l'élimination de la végétation dans les zones déboisées et dégagées, zone totale modifiée dans les <i>caños</i> , description de l'impact hydrologique sur la zone	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Formation du sol/lutte contre l'érosion	Mesure de la zone, description de l'élimination de la végétation dans les zones déboisées et dégagées, zone totale modifiée dans les <i>caños</i> , volume de sol excavé	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
Habitat et pépinière (biodiversité)	Mesure de la zone, description de l'élimination de la végétation dans les zones déboisées et dégagées, informations sur les espèces présentes dans la zone	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14

L'estimation de la composante coût social des dommages environnementaux nécessite deux éléments supplémentaires, confirmés dans les faits présentant un intérêt sur le plan technique qui figurent dans le tableau 2. Tout d'abord, il convient de définir une période pour calculer la valeur actuelle nette de la perte du flux des biens et services écosystémiques. Conformément aux spécifications méthodologiques du cadre adopté pour l'évaluation des dommages environnementaux, cette période correspond à la durée de restauration de l'écosystème à l'état antérieur aux dommages causés (Barrantes & Di Mare, Metodología para la evaluación económica de daños ambientales en Costa Rica, 2001). Sur la base des rapports techniques confirmés, elle est fixée à cinquante ans, bien que certains arbres de plus de 200 ans ont été abattus (Aguilar-Gonzalez *et al.*, 2011 ; MINAET, 2011 ; Thorne, Evaluation de l'impact physique des travaux effectués par le Nicaragua depuis octobre 2010 sur la géomorphologie, l'hydrologie et la dynamique des sédiments du fleuve San Juan, ainsi que de leur impact environnemental en territoire costa-ricien, 2011). Etayant cette valeur, la période est égale au temps considéré comme nécessaire dans le rapport d'évaluation des dommages environnementaux préparé par l'équipe témoin d'experts nommés par le tribunal administratif pour l'environnement dans le conflit relatif à l'extraction minière à Crucitas qui a touché une forêt tropicale proche de la HCN, dont il est ici question (Marozzi, Chacón, Alpizar & Mata, 2012).

Il convient de signaler que l'état initial des zones touchées correspond à des surfaces non modifiées abritant des forêts de plus de 200 ans, qui se situent dans une zone naturelle protégée dans le cas des *caños* C2010 et CE2013 et des espaces dégagés. Ce point est clairement établi dans les rapports techniques et l'arrêt de la CIJ. Concernant le *caño* CO2013 et d'autres zones touchées

par la sédimentation sur Isla Portillos, les éléments d'appréciation techniques ont permis de constater qu'il existe certaines surfaces de pâturages exploitées par des occupants sans titre ou dont les droits de propriété ne sont pas clairement établis (Thorne, Evaluation de l'impact physique des travaux effectués par le Nicaragua depuis octobre 2010 sur la géomorphologie, l'hydrologie et la dynamique des sédiments du fleuve San Juan, ainsi que de leur impact environnemental en territoire costa-ricien, 2011 ; Monge, Jiménez, & Bonila, 2013).

Il convient de tenir compte d'un autre élément majeur : la recommandation prônant l'inclusion de mesures de remise en état, en tant que composante supplémentaire de la valeur totale des dommages environnementaux. Les différentes sources des documents techniques cités mentionnent des mesures techniques de remise en état ainsi que la reconstitution directe et indirecte de l'écosystème (Secrétariat Ramsar, 2010 ; Oreamuno & Villalobos, 2013 ; MINAE, 2014 ; Secretaría de la Convención Ramsar, 2014). L'on peut déduire de ces recommandations qu'il serait judicieux d'opter pour des modèles de reconstitution active, plutôt qu'une régénération naturelle, du fait de l'ampleur des dommages et de l'état de la zone.

Cependant, la littérature relative aux forêts costa-riciennes ne mentionne aucun modèle de coût spécifique pour la reconstitution des écosystèmes dans la région compte tenu de la nature de la zone touchée et du type de dommage causé (qui associe l'élimination d'arbres et de végétation à l'excavation de volumes considérables de sol). Certaines études traitent des coûts de reconstitution de zones humides englobant différentes espèces, dont yolillo (*Raphia taedigera*) et marillal, avec une prédominance d'espèces telles que cedro maria (*Callophylum brasiliense*), cerillo (*Symphonia globulifera*) et *Camptosperma panamense*, endommagées par des incendies. Tel est le cas de la réserve naturelle Caño Negro, située dans le nord du Costa Rica, qui fait partie du complexe de zones humides transfrontalières entre le Costa Rica et le Nicaragua. Le coût par hectare touché y a été estimé à 929,21 dollars, ce qui inclut le repeuplement d'espèces, le contrôle, la surveillance et les infrastructures (Vega, Evaluación Económica del daño ambiental causado por los incendios forestales en Costa Rica, 2004 ; Montes de Oca Lugo, 2006). En revanche, il existe des modèles permettant de déterminer le coût de plantations forestières comportant des espèces natives, avec un schéma de maintien sur 5 ans élaboré pour la partie septentrionale du Costa Rica, qui suppose des coûts fixes et variables par hectare à hauteur de 2169 dollars (Ulate, 2010). Compte tenu du volume de déblais excavés dans les zones touchées (9 502,72 m²), le coût de remplacement des sols découlant des effets du dragage des *caños* doit s'ajouter au modèle choisi. L'équipe d'évaluation privilégie un choix prudent des coûts de restauration figurant dans l'étude sur la réserve naturelle Caño Negro, en ajoutant les coûts de reconstitution des sols.

Un survol des zones de dégagement des arbres et de la végétation des sous-bois ainsi que des *caños*, effectué par le responsable de l'équipe d'évaluation accompagné de deux membres de l'équipe technique du SINAC (Miguel Araya) et du ministère des affaires étrangères (Arnoldo Brenes) le 31 mai 2016, est venu compléter le traitement des données. Cet exercice a permis d'affiner les critères de rassemblement et de traitement des données requises pour l'évaluation.

Les informations relatives aux biens et services touchés ont été analysées conformément aux méthodes retenues. Pour déterminer la valeur pécuniaire du bois sur pied, l'on quantifie la perte du point de vue des réserves supprimées et du potentiel de croissance de ces réserves entre la survenue des dommages et l'élaboration de cette étude. C'est pourquoi l'on présente une valeur pour les dommages découlant de la perte de bois sur pied et de réserves nationales, compte tenu de l'estimation du volume par hectare dans les études techniques et de la zone touchée dans C2010 et CE2013 (Araya, Appraisal of maximum average age of trees felled in primary forest areas in the Punta Castilla, Colorado, Pococí and Limón sectors of Costa Rica, as a result of the Nicaraguan Army's occupation for the apparent restoration of an existing canal, 2010 ; Araya, Âge approximatif des arbres abattus dans la zone dont la gestion environnementale relève du Costa Rica, dans le couloir du chenal artificiel construit à travers une partie d'Isla Calero pour relier le fleuve San Juan à la lagune de los Portillos, 2011 ; MINAET, 2011 ; Thorne, Evaluation de l'impact physique des travaux effectués par le Nicaragua depuis octobre 2010 sur la

géomorphologie, l'hydrologie et la dynamique des sédiments du fleuve San Juan, ainsi que de leur impact environnemental en territoire costa-ricien, 2011 ; Araya, Estimación preliminar de impactos en el extremo norte de Isla Portillos por la apertura de dos nuevos canales artificiales entre junio y setiembre de 2013, 2013 ; MINAE, 2014 ; Secretaría de la Convención Ramsar, 2014 ; Thorne, Déposition écrite, Dispute concernant certaines activités menées par le Nicaragua dans la zone de frontière (Costa Rica vs Nicaragua), 2015). Pour effectuer ce calcul, on utilise le prix moyen du bois sur pied par mètre cube pour les espèces répertoriées, selon les publications du Bureau forestier national les plus appropriées aux faits survenus les années correspondantes, converti en dollars américains (Salazar & Salas, 2009 ; Oficina Nacional Forestal, 2013). Pour les espèces pour lesquelles aucun prix n'est indiqué dans cette publication, on se fonde sur les prix les plus bas publiés pour les espèces identifiées. Ces prix figurent dans l'appendice 2. Ces mêmes informations sont utilisées pour le potentiel de croissance durant la période écoulée depuis la survenue des dommages jusqu'à aujourd'hui, ce que l'on appelle le «coût de renonciation» (Delgado, 2007). Le volume utilisé de bois sur pied par hectare est de 211 mètres cubes, avec un taux d'abattage de 50 %. De la même manière, on s'appuie sur un taux de croissance de volume par hectare de six mètres cubes par an, avec le même taux d'abattage.

Le coût de remplacement est utilisé pour le service écosystémique de formation de sols/lutte contre l'érosion. Il résulte de la multiplication du volume de sol excavé (MINAET, 2011 ; Thorne, Evaluation de l'impact physique des travaux menés par le Nicaragua depuis octobre 2010 sur la géomorphologie, l'hydrologie et la dynamique sédimentaire du fleuve San Juan et des impacts environnementaux sur le territoire costa-ricien, 2011 ; Araya, Estimación preliminar de impactos en el extremo norte de Isla Portillos por la apertura de dos nuevos canales artificiales entre junio y setiembre de 2013, 2013 ; MINAE, 2014) par les coûts des excavations et mouvements de terre par mètre cube publiés par l'Association costa-ricienne des ingénieurs et architectes (Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica, 2007). Ce prix a servi de base à l'équipe témoin d'experts et a été retenu par le tribunal administratif et le tribunal civil des finances lors de l'exécution de la décision portant sur le conflit relatif à l'extraction minière à Crucitas au Costa Rica (Marozzi, Chacón, Alpizar, & Mata, 2012 ; Resolución 2015111438 de 24 de noviembre, 2015). L'équipe technique d'ACTO a affiné les calculs initiaux du volume au moyen d'outils de SIG (Araya, Entrevista sobre los Daños Ocasionados por la Construcción de los Caños Artificiales en Isla Portillos en los Años 2010 y 2013, 2016).

Les biens et services écosystémiques pour les catégories matières premières, habitat et pépinière (biodiversité) sont estimés par transfert de valeurs, en calculant la moyenne des valeurs par hectare indiquées dans les études écosystémiques des documents de référence, à l'instar de chercheurs réputés (Costanza *et al.*, 1997 ; Costanza *et al.*, 2014). Cette valeur est multipliée par les hectares touchés dans les *caños* C2010 et CE2013. Dans le cas des matières premières, les zones dégagées mais dans lesquelles les arbres n'ont pas été enlevés sont également incluses.

En ce qui concerne la perte des services environnementaux liés à l'atténuation des risques naturels, le transfert de valeurs est nuancé par la sélection d'une valeur faible située dans la plage des études sélectionnées. On procède de la sorte car, conformément aux indications figurant dans les rapports techniques et confirmées lors de la visite de terrain, la zone présente une faible densité de population, avec des villes situées à 4 kilomètres de distance, quelques rares maisons sur les méandres du fleuve, des infrastructures du SINAC sur le côté costa-ricien, et une piste d'atterrissage du côté nicaraguayen (ACTO-SINAC-MINAET, 2009 ; Monge, Jiménez, & Bonila, 2013).

La situation spécifique des services écosystémiques liés à la régulation des gaz et, par conséquent, à la qualité de l'air, mérite qu'on s'y attarde. Bien que nous disposions de plusieurs études de référence, nous avons choisi de nous fonder sur les calculs de l'étude menée en 2015 par Maureen Arguedas au Centro Agrícola Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) sous la direction de Miguel Cifuentes, principal expert au Costa Rica en matière d'estimation des réserves en carbone dans les zones humides. Cette étude possède l'intérêt de s'appuyer sur l'estimation des

recherches menées sur les zones humides costa-riciennes concernant le carbone fixé tant dans la biomasse que dans les sols. En outre, elle présente la réserve par hectare et la fixation annuelle (flux) par hectare estimées pour les zones de mangrove du golf de Nicoya (Arguedas, 2015). Au vu des avantages de ce niveau de spécificité, et après avoir identifié les mangroves dans la zone concernée (Araya & Mena, Informe de Gira. ACTo-GMRN-EPMF-364-2013, 2013), nous avons choisi d'utiliser ces chiffres pour estimer les pertes de ce service écosystémique en termes de réserves aussi bien que de flux. La figure 9 montre la zone de mangrove identifiée dans la partie septentrionale de CE2013.

Après avoir ainsi exposé les sources des données utilisées et leur mode de traitement, nous présentons les résultats, divisés en plusieurs sections, conformément aux explications ci-dessous.

E. Résultats

Les résultats sont divisés en deux sections. La première présente les dommages environnementaux dus aux effets attestés sur les biens et services écosystémiques qui ne peuvent faire l'objet d'une évaluation pécuniaire. La seconde expose l'estimation pécuniaire des dommages environnementaux réalisée compte tenu des informations disponibles.

Les résultats sont indiqués séparément pour C2010 et CE2013. La zone dégagée qui a été touchée en 2010 est mise en exergue selon les besoins. Les résultats sont ensuite réunis pour déterminer la somme finale de la valeur pécuniaire des dommages environnementaux. Comme indiqué précédemment, le Costa Rica a choisi de ne pas réclamer d'indemnisation pour les dommages causés par la construction du C02013, bien qu'ils soient recensés dans les éléments d'appréciation présentés dans le tableau 2.



Figure 9

Photographie de l'extrémité septentrionale du CE2013, sur laquelle on peut observer la présence de mangroves. Source : Araya & Mena (2013)

La figure 10 montre les zones touchées par les dommages environnementaux dans les *caños* C2010, C02013 et CE2013. La surface totale d'abattage des arbres est égale à 2,48 hectares.

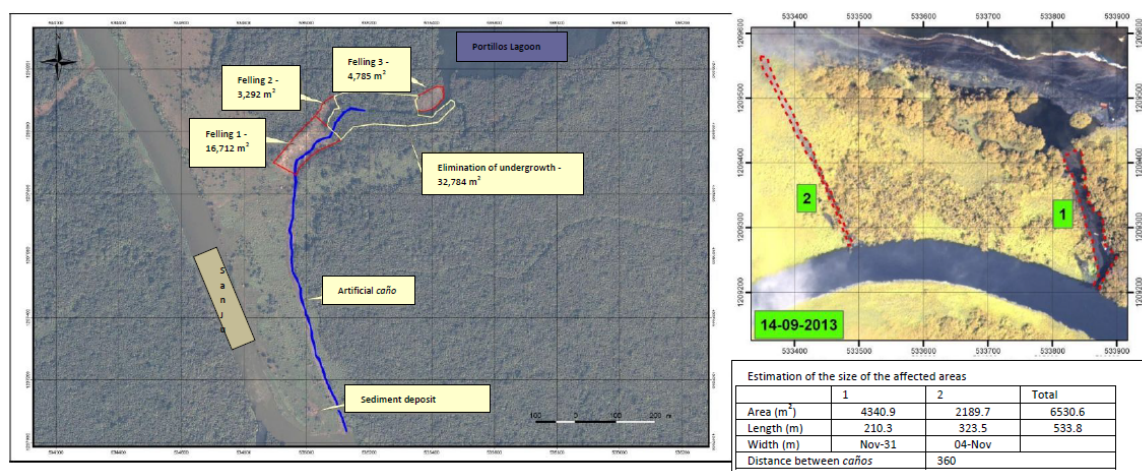


Figure 10

Zones touchées par les dommages environnementaux dans les *caños* C2010 (à gauche), C02013 et CE2013 (à droite). Source : MINAET (2011) et Araya (2013)

Légende de gauche :

- Portillos Lagoon = Lagune de Los Portillos
- Felling = Abattage
- Elimination of undergrowth = Elimination du sous-bois
- Artificial *caño* = *Caño* artificiel
- Sediment deposit = Dépôt de sédiments

Légende du tableau :

- Estimation of the size of the affected areas = Estimation de la superficie des zones touchées
- Area = Surface
- Length = Longueur
- Width = largeur
- Distance between *caños* = Distance entre les *caños*

1. Dommages environnementaux causés aux biens et services écosystémiques recensés mais non évalués

Comme indiqué plus haut, pour un certain nombre de catégories de biens et services environnementaux identifiés, les pertes peuvent être confirmées par le biais des rapports techniques existants, mais les données sont insuffisantes pour permettre la réalisation d'une évaluation pécuniaire des dommages.

Le tableau 13 fournit des descriptions qualitatives des impacts identifiés sur ces biens et services écosystémiques. Il inclut en outre les sources issues des rapports techniques consignés et des sources bibliographiques supplémentaires. Ces descriptions révèlent que l'estimation pécuniaire débouche sur un montant relativement prudent et partiel, fondé sur la valeur substantielle qui peut être mesurée à partir de ces descriptions pour les communautés voisines, le pays et le monde. Nous présentons ensuite l'estimation de la valeur pécuniaire des dommages causés aux biens et services qui peuvent être quantifiés grâce aux données disponibles.

Tableau 13

Description qualitative des biens et services écosystémiques dont les dommages peuvent être confirmés dans les éléments d'appréciation techniques disponibles, mais pas évalués

Source : Préparé par les auteurs

Biens et services écosystémiques	Description de l'environnement et source
<i>Approvisionnement</i>	
Ressources biochimiques et médicinales	Impact recensé de la perte de végétation sur de vastes superficies de zones humides et forêts primaires (Secrétariat Ramsar, 2010 ; Thorne, 2011 ; Secretaría de la Convención Ramsar, 2014 ; Thorne, 2015). Parmi les espèces mises en évidence dans les sous-bois d'Isla Portillos figure <i>Passiflora sp.</i> , également connue sous le nom de fleur de la passion (Monge, Jiménez & Bonila, 2013). Par ailleurs, selon l'Herbario Nacional de Costa Rica (herbier national du Costa Rica), <i>Passiflora quadrangularis</i> possède notamment des vertus anti-diarrhéiques et décongestionnantes (Quesada, 2008).
Ressources génétiques	Impact attesté, sur la faune, de la baisse potentielle de la reproduction des espèces marine dans les zones humides des environs. Cette faune est la plus importante de la région. Sur le plan piscicole, la province de San Juan compte huit familles, 25 genres et 54 espèces de poissons d'eau douce, et au moins 84 espèces de poissons marins. Par ailleurs, on notera la présence d'espèces réglementées ou en danger, telles que le lamantin (<i>Trichechus manatus</i>) ou le requin-marteau halicorne (<i>Sphyrna lewini</i>) (Secrétariat Ramsar, 2010 ; Thorne, 2011 ; Monge <i>et al.</i> , 2013 ; Thorne, 2015).
Ressources ornementales	Impacts attestés de la perte de végétation dans de vastes surfaces de zones humides et forêts primaires (Secrétariat Ramsar, 2010 ; Thorne, 2011 ; Secretaría de la Convención Ramsar, 2014 ; Thorne, 2015). Parmi les espèces recensées dans la végétation de sous-bois d'Isla Portillos figurent fougères, orchidées et broméliacées, communément utilisées à des fins ornementales (Monge <i>et al.</i> , 2013).
<i>Régulation et soutien</i>	Impacts signalés sur les éléments des systèmes physiques et hydrologiques suivants : hydrologie de surface, réseau de drainage des eaux de surface, changements des eaux souterraines et de surface, aquifères, altération de l'interface eau douce-eau salée, etc. (Secrétariat Ramsar, 2010 ; Thorne, 2011 ; Secretaría de la Convención Ramsar, 2014 ; Thorne, 2015).
Cycle des substances nutritives	Effets signalés sur l'équilibre des sédiments dans les zones humides. L'écoulement accru des sédiments vers certaines zones modifie l'équilibre nutritionnel, ce qui se répercute sur l'état trophique des lagunes. Ce type de perturbation peut provoquer un déséquilibre de la chaîne alimentaire, et avoir ainsi des effets défavorables sur les sources de nourriture des habitants (Secrétariat Ramsar, 2010 ; Thorne, 2011 ; Secretaría de la Convención Ramsar, 2014 ; Thorne, 2015).
<i>Culture et loisirs</i>	
Loisirs	Effets signalés sur le potentiel touristique de la zone (Aguilar-Gonzalez <i>et al.</i> , 2011 ; Thorne, 2011), qui enregistre une certaine activité touristique, bien qu'émergente et irrégulière. Des touristes originaires du pays viennent camper dans les zones d'eau douce, pour pêcher et se détendre. Les habitants des environs les accueillent dans des cabines et leur proposent des transports par voie d'eau (Monge <i>et al.</i> , 2013).
Esthétique et artistique	Effets attestés sur la valeur esthétique de la zone du fait de la fragmentation des habitats et de l'obstruction des couloirs biologiques dans les zones humides, qui entraînent une perte de la continuité spatiale

	préalablement observée dans les formations de végétation des environs (Secrétariat Ramsar, 2010 ; Thorne, 2011 ; Secretaría de la Convención Ramsar, 2014 ; Thorne, 2015).
Sciences et éducation	Les pertes et changements de l'écosystème modifient la possibilité d'usage de cette valeur dans les régions du pays concernées par les dommages. Ainsi, les recherches et la documentation portant sur les utilisations des espèces prédominantes dans les environs, telles que le yolillo (<i>Raphia taedigera</i>), suscitent un intérêt croissant (Calco-Gutiérrez <i>et al.</i> , 2013). De même, dans ses bases de données, l' <i>Instituto Nacional de Biodiversidad</i> (Institut national de la biodiversité) enregistre des informations sur les connaissances scientifiques des espèces de la zone (Monge <i>et al.</i> , 2013).

2. Valeur pécuniaire estimée des dommages environnementaux

Le tableau 14 présente l'estimation de la composante valeur pécuniaire des coûts sociaux (perte des biens et services écosystémiques) des dommages environnementaux causés dans les zones de C2010 et C2013 du fait de l'élimination des arbres et de la végétation et des travaux d'excavation, y compris les zones dans lesquelles la végétation a été enlevée, pour la première année de modification de l'écosystème. En outre, la valeur actuelle nette est calculée pour les coûts sociaux sur cinquante ans, avec un taux d'actualisation de 4 %.

Les estimations montrent que les valeurs pécuniaires les plus élevées pour les dommages subis dans les zones de C2010 et CE2013 correspondent aux pertes des services de fixation des gaz à effet de serre, de formation du sol et de lutte contre l'érosion, à la perte de réserve en bois d'œuvre, et aux coûts de renonciation de la végétation forestière. Cette situation résulte du processus d'enlèvement des arbres et d'excavation des *caños* qui s'est déroulé dans la zone (processus confirmé par des photos telles que celles de la figure 11) et de l'immense capacité des zones humides des régions côtières à fixer le carbone non seulement dans la biomasse mais également dans leurs sols (Cifuentes, 2012 ; Sepúlveda-Machado & Aguilar-González, 2015 ; Arguedas, 2015).

La figure 11 nous montre les conséquences du dégagement des arbres et de la végétation ainsi que de l'excavation des *caños*, desquelles découlent les valeurs déterminées, et qui nous aident à comprendre la relation existant entre la valeur pécuniaire et l'ampleur des dommages causés.



Figure 11

Image constituée de plusieurs photos versées aux archives, montrant les dommages causés par l'enlèvement des arbres et de la végétation et par le dragage des *caños* C2010 et C2013.

Source : Rapports techniques indiqués dans le tableau 2

La figure 12 montre le coût social au fil du temps pour les *caños* C2010 et C2013, à compter de la première année et sur une projection de cinquante ans, soit la période attestée pour permettre à l'écosystème de retrouver sa capacité minimale à fournir les services écosystémiques perdus. Outre le critère économique-financier, cette estimation illustre la possibilité d'une diminution progressive de la valeur de la perte pécuniaire à mesure que les services écosystémiques se reconstituent progressivement.

Tableau 14
Valeur pécuniaire du coût social (perte de biens et services écosystémiques) des dommages
environnementaux causés dans les zones touchées de C2010 et CE2013.
Source : Préparé par les auteurs

Biens et services écosystémiques	Zone touchée	Ampleur et unité de référence de la perte	Valeur pécuniaire par unité ¹⁶⁵ (en dollars E.-U.)	Estimation totale de la perte en dollars des Etats-Unis (2016)
<i>Approvisionnement</i>				
Bois sur pied (coût de renonciation des forêts, ou CRF, inclus)	C2010	211 m ³ /ha pour le bois sur pied, avec un taux de récolte de 50 %, et CRF de 6 m ³ /ha/an de croissance avec un taux de récolte de 50 % sur 2,48 ha.	64,65	19 558,64
	CE2013	211 m ³ /ha pour le bois sur pied avec un taux de récolte de 50 %, et CRF de 6 m ³ /ha/an de croissance avec un taux de récolte de 50 % sur 0,43 ha.	40,05	1 970,35
Autres matières premières (fibres et énergie)	C2010 (zone dégagée incluse)	Valeur du service par ha sur 5,76 ha	175,76	794,06
	CE2013	Valeur du service par ha sur 0,43 ha	175,76	38,14
<i>Régulation et support</i>				
Régulation des gaz/ qualité de l'air (réserves et flux annuel inclus)	C2010	Valeur du service/ha sur 2,48 ha	14 982,06	37 139,03
	CE2013	Valeur du service/ha sur 0,43 ha	14 982,06	6 502,21
Atténuation des risques naturels	C2010	Valeur du service/ha sur 2,48 ha	2 949,74	7 312,11
Formation du sol/lutte contre l'érosion	C2010	Coût de remplacement de 5 815 m ³ de sol excavé (déblaiement et transport)	5,87	33 610,69
	CE2013	Coût de remplacement de 3 687,72 m ³ de sol excavé (déblaiement et transport)	5,87	21 315,00
Habitat et pépinière (biodiversité)	C2010	Valeur du service/ha sur 2,48 ha	855,13	1 613,52
	CE2013	Valeur du service/ha sur 0,43 ha	855,13	282,49

¹⁶⁵ Les différentes valeurs pondérées figurent dans l'appendice 3.

Coût social total pour la première année	C2010	100 028,04
	CE2013	31 388,38
Coût social total pour cinquante ans	C2010	2 148 820,82
	CE2013	674 290,92

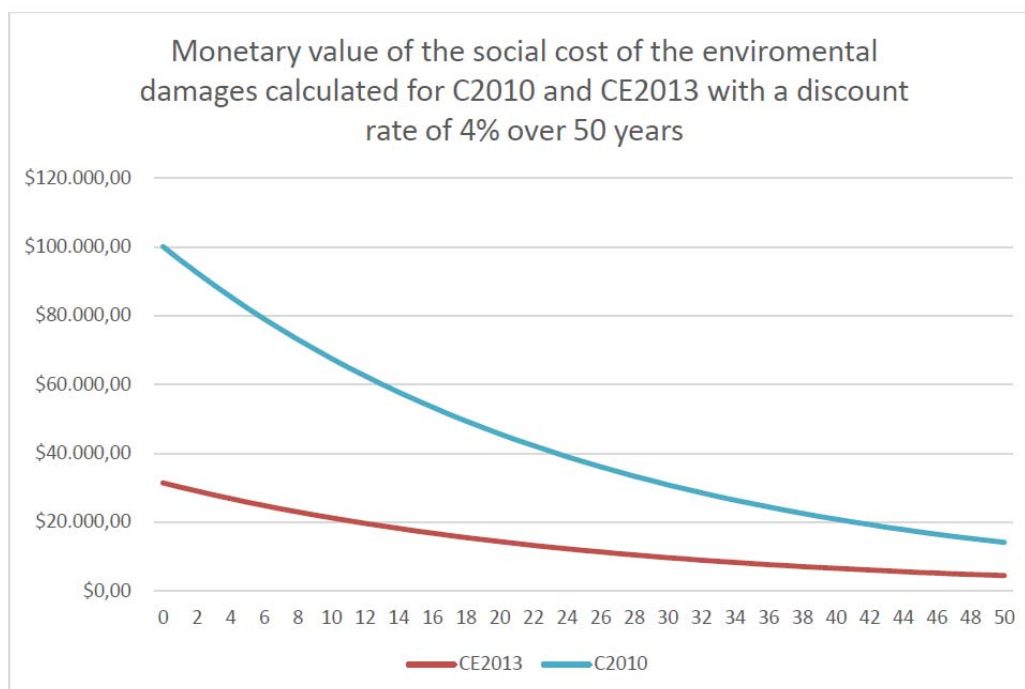


Figure 12

Valeur pécuniaire du coût social des dommages environnementaux calculée pour les caños C2010 et CE2013 avec un taux d'actualisation de 4 % sur cinquante ans.

Source : Préparé par les auteurs

La valeur de la restauration de la zone humide, selon les hypothèses préalablement formulées (coût de 929,79 dollars des Etats-Unis par ha pour les coûts de restauration d'une zone humide dans la région humide transfrontalière située entre le Costa Rica et le Nicaragua) se monte à 2 304,86 dollars pour C2010 et 403,53 dollars pour CE2013, soit un total de 2 708,39 dollars. Conformément aux estimations ci-dessus, la valeur totale du remplacement du sol excavé est égale à 33 610,69 dollars pour le C2010 (du fait de l'excavation de 5 812 m³ de sol) et à 21 315,00 dollars pour le CE2013 (du fait de l'excavation de 3 867,72 m³ de sol). Compte tenu de ces valeurs, le coût global de restauration de la zone touchée s'élève à 57 634,08 dollars.

Ainsi, le calcul pécuniaire des dommages environnementaux conformément aux hypothèses, avec les biens et services écosystémiques pouvant être évalués dans la zone concernée et les méthodes présentées, est le suivant :

$$7) CT_t = 57\,634,08 \text{ dollars} + 2\,823\,111,74 \text{ dollars} = 2\,880\,745,82 \text{ dollars}$$

Comme nous l'avons mentionné précédemment, cette estimation reste prudente, car l'inventaire des biens et services écosystémiques utilisés est partiel. Notre conclusion figure ci-dessous.

VI. RÉSUMÉ ET CONCLUSION

Ce rapport présente une évaluation pécuniaire des dommages à l'environnement découlant des actions confirmées par la Cour internationale de Justice dans son arrêt définitif sur les activités ordonnées par le Gouvernement nicaraguayen dans la Humedal Caribe Noreste, du fait de l'ouverture de trois *caños* et du dégagement d'arbres et de végétation en 2010 et 2013. Pour réaliser cette estimation, nous avons tout d'abord analysé les faits constatés par la Cour et les rapports techniques disponibles, à des fins d'évaluation.

Nous avons précisé le cadre méthodologique de l'évaluation à l'aide de trois éléments reconnus par la littérature la plus récente. Ainsi, nous avons identifié l'utilisation du cadre de services écosystémiques admis par l'Evaluation des écosystèmes pour le millénaire, qui organise ces services en quatre groupes : l'approvisionnement, la régulation, le soutien, et les services culturels/d'information. Ceci permet de structurer et choisir systématiquement les biens et services écosystémiques à évaluer.

Concernant le deuxième élément de ce cadre théorique, nous avons adopté la valeur économique totale (VET) qui est considérée, d'après l'état actuel des connaissances, comme appropriée pour combiner les valeurs directe et indirecte des biens et services écosystémiques découlant des valeurs de consommation, de vente, d'utilisation autres que la consommation, et d'option. Cette composante définit les méthodes les plus adaptées et les plus utilisées pour l'évaluation des éléments qui constituent la VET, selon une perspective d'évaluation directe (au moyen des prix du marché) et d'évaluation indirecte (coût de renonciation, études, etc.). Elle introduit également l'option consistant à utiliser des méthodes d'évaluation rapide du transfert de valeurs lorsque les conditions l'exigent ou avec les précautions méthodologiques indiquées par les ouvrages les plus récents.

Nous avons analysé la mise en œuvre de ces instruments dans le cadre existant pour l'estimation des dommages environnementaux au Costa Rica, ainsi que leurs applications dans d'autres pays d'Amérique latine. Cette méthode, à l'origine mise au point par Barrantes et Di Mare (2001), tient compte d'éléments de dommages environnementaux tels que les coûts de restauration, la réparation des dommages biophysiques et les coûts sociaux des pertes dans le flux des biens et services écosystémiques. Ce flux doit faire l'objet d'une estimation jusqu'à la pleine reconstitution de l'élément écosystémique qui nécessite le plus de temps. Nous avons présenté plusieurs applications des méthodes retenues en Amérique latine qui montrent leur évolution et prévalence pour les besoins du présent rapport technique.

Nous avons sélectionné les biens et services écosystémiques pour lesquels l'impact découlant des dommages peut être quantifié sur le plan pécuniaire selon les informations techniques disponibles. Nous y avons inclus les services d'approvisionnement en bois sur pied et autres matières premières, de même que les services de régulation et de soutien en matière de régulation des gaz et de qualité de l'air, d'atténuation des risques naturels, de formation et de rétention des sols, et d'habitat et de pépinière. En outre, nous avons sélectionné les services pour lesquels il est possible de recenser les pertes sur le plan qualitatif, sur la base des informations techniques disponibles. Cette sélection comprend plusieurs catégories de services d'approvisionnement, de régulation et de soutien et de services culturels et d'informations. Elle a été opérée avec circonspection, et c'est ainsi qu'il convient d'interpréter les résultats, puisqu'avec d'avantage de ressources disponibles nous aurions pu choisir plusieurs groupes de biens et services écosystémiques et mesurer quantitativement leur perte.

Nous avons estimé la valeur pécuniaire des dommages environnementaux en combinant les méthodes d'évaluation directe, de coût de remplacement et de transfert de valeurs. Conformément aux rapports techniques disponibles, nous avons retenu la période de cinquante ans comme durée nécessaire à la reconstitution de l'écosystème suite aux dommages subis.

Par ailleurs, les rapports techniques ont corroboré les superficies des dommages, à savoir 2,48 hectares pour l'abattement des arbres et 3,28 hectares pour l'enlèvement des sous-bois dans la zone du *caño* construit en 2010, appelé *Caño Pastora* (C2010). Dans cette zone, le volume de déblais excavés du fait du dragage se montait à 5 815 mètres cubes. Concernant la zone touchée en 2013, nous n'avons pris en compte que les dommages causés du fait de l'un des deux *caños*, le *Caño Este* (CE2013). La zone concernée mesure 0,43 hectares, et 3 687,72 mètres cubes de déblais ont été retirés. La superficie du *Caño Oeste* (CO2013) mesure 0,22 hectares.

Nous avons estimé les coûts de restauration en nous appuyant sur le modèle d'estimation appliqué dans le *Refugio de Vida Silvestre Caño Negro* (réserve naturelle Caño Negro), qui fait partie du complexe des zones humides transfrontalières entre le Nicaragua et le Costa Rica. À la valeur par hectare estimée dans ce modèle, nous avons ajouté les coûts de ramassage et de transport en tant qu'approximation du coût de remplacement du volume de déblais retirés dans les zones touchées.

Nous sommes ainsi parvenus à estimer la valeur pécuniaire des dommages environnementaux à 2 880 745,82 dollars. Cette estimation se compose de coûts de restauration à hauteur de 57 634,08 dollars et d'un coût social de 2 823 111,74 dollars lié à la perte des réserves et flux de services écosystémiques, avec une durée de reconstitution de cinquante ans et un taux d'actualisation environnemental de 4 %.

ANNEXE 2

FUNDACION NEOTRÓPICA

ADDENDA EXPLICATIFS AU RAPPORT INTITULÉ «ÉVALUATION PÉCUNIAIRE DES DOMMAGES À L'ENVIRONNEMENT RÉSULTANT DE LA CONSTRUCTION DE CAÑOS ET DE L'ARRACHAGE D'ARBRES ET DE VÉGÉTATION PAR LE GOUVERNEMENT NICARAGUAYEN SUR LE TERRITOIRE COSTA-RICIEN D'ISLA PORTILLOS, DÉPOSÉE EN APPLICATION DE L'ARRÊT DE LA COUR INTERNATIONALE DE JUSTICE DU 16 DÉCEMBRE 2015», EN RÉPONSE À LA DEMANDE D'ÉCLAIRCISSEMENTS FORMULÉE PAR LE NICARAGUA DANS LA LETTRE HOL-EMB-280 EN DATE DU 18 NOVEMBRE 2016 ADRESSÉE À L'AMBASSADEUR DU COSTA RICA, M. SERGIO UGALDE

8 décembre 2016 [SC – NDBP 16, par. 1.7]

I. Précisions relatives au processus d'évaluation pécuniaire des services écologiques ou écosystémiques

Le processus de sélection des services écosystémiques à prendre en compte en tant que pertes dans l'évaluation pécuniaire des dommages environnementaux a été mené avec minutie, dans le délai imparti et conformément aux informations techniques disponibles confirmant les dommages. À cette fin, le rapport décrit le contexte technique environnemental de cette évaluation, et cite en particulier les documents et contributions utiles ainsi que leur emplacement spécifique (récapitulés dans le tableau 2). Nous avons mis en évidence les faits pertinents sur le plan technique qui corroborent les pertes attestées. Les faits constatés et les éléments d'appréciation techniques disponibles constituent le lien de causalité avec les dommages allégués.

Ces faits techniques, constatés par l'Arrêt de la Cour, sont étayés par des spécialistes en biologie, sylviculture et hydrologie — plus précisément en matière de zones humides —, dont les avis sont versés au dossier, notamment le professeur Colin Thorne (Université de Nottingham au Royaume-Uni), les techniciens du SINAC (Costa Rica), le personnel technique du Secrétariat de la convention de RAMSAR, et le personnel technique du CIEDES (Centro de Investigación en Desarrollo Sostenible, à l'Universidad de Costa Rica).

Ils ont également fait l'objet d'un examen et d'une évaluation de la part de l'équipe technique ayant travaillé à ce rapport, qui était constituée de trois spécialistes des sciences de l'environnement, membres de l'équipe de Fundación Neotrópica, une organisation forte de plus de trente ans d'expérience sur le terrain en matière de zones protégées et d'écosystèmes au Costa Rica. Cet examen et cette évaluation prennent en compte les avis formulés régulièrement par le personnel technique de la zone de conservation de Tortuguero, qui forme l'unité de conservation biogéographique chargée de la région de la Humedal Caribe Noreste, dans laquelle se situe Isla Portillos. Le processus de vérification de l'état actuel incluait une inspection aérienne, par le biais d'un survol effectué par le personnel du ministère des affaires étrangères, de la zone de conservation et de la Fundación Neotrópica.

Par ailleurs, nous avons structuré les services allégués et les méthodes disponibles conformément au bilan des connaissances sur le plan international en matière d'évaluation pécuniaire des services écosystémiques et des dommages environnementaux, pour disposer d'une meilleure visibilité des méthodes utilisées mais aussi permettre une évaluation exhaustive des fonctions écosystémiques concernées, éviter les éléments superflus et conserver une certaine proportionnalité par rapport aux dommages constatés. Cette démarche prend en considération une composante majeure : l'analyse de l'application des méthodes aux écosystèmes de zone humide

côtière, réalisée pour le compte de la Convention de RAMSAR proprement-dite, afin d'offrir une perspective sur leur mise en œuvre propre à ces écosystèmes et sur leurs difficultés inhérentes. En outre, nous avons recensé les applications en la matière en Amérique latine, et plus particulièrement au Costa Rica qui, comme le confirme l'arrêt de la Cour, a souveraineté sur le territoire sur lequel se sont produits les dommages. Dans ce cadre, les spécialistes qui ont dirigé ce rapport ont pu mettre à profit leur préparation sur le plan technique, à savoir leur formation et une vaste expérience en matière de droit de l'environnement, d'économie de l'environnement, et d'économie de l'écologie, sur les plans national et international.

En nous fondant sur ces éléments d'appréciation, et dans un esprit hautement sélectif, nous avons effectué un choix préliminaire de biens et services écosystémiques pour lesquels des pertes ont été constatées dans l'Arrêt, et dont il convient de tenir compte dans l'évaluation (tableau 8). Nous avons pris en considération les paramètres fixés dans la littérature internationale relative à la facilité de réalisation d'une évaluation de ces biens et services, la transférabilité des valeurs pécuniaires estimées depuis des écosystèmes similaires situés dans d'autres régions, l'ampleur des dommages dans la zone, les réserves et flux qui y sont perceptibles, et la mesure dans laquelle il est possible de vérifier les pertes du fait des dommages causés et constatés dans l'Arrêt selon l'avis des techniciens spécialistes de l'environnement et des juristes consultés. Nous avons ainsi constitué une liste de 11 catégories de biens et services présélectionnés.

Cette sélection préliminaire résultait d'un examen approfondi des données disponibles pour réaliser l'évaluation conformément aux méthodes les plus reconnues et à leur fiabilité. Nous en remettant à la bonne foi du Gouvernement du Costa Rica, nous n'avons retenu que six (6) catégories pour l'évaluation des dommages imputables et sélectionné huit (8) catégories pour une description qualitative. Pour ces services, nous avons appliqué l'évaluation directe, les coûts de renonciation et les coûts de remplacement pour le bois sur pied et la formation des sols/la lutte contre l'érosion. Ceci représente environ 60 % de l'estimation de base. Il convient de signaler ici une erreur figurant dans le rapport initial, qui n'a toutefois pas d'incidence sur les calculs. Le tableau 16 a été intitulé «Espèces présentes dans le *Caño Pastora* et liste de prix». Le titre correct aurait dû être «Espèces présentes dans le *Caño Este* 2013 et liste de prix». Les espèces sont les mêmes, et le tableau indique les niveaux de prix utilisés pour le calcul de la valeur pécuniaire en 2013 lors du creusement du CE2013, qui diffèrent de ceux utilisés en 2010 lors du creusement du *Caño Pastora*.

Nous avons estimé les trois autres catégories (matières premières, régulation des gaz, atténuation des risques naturels, habitat et pépinière) au moyen de la méthode de transfert de valeurs, sur la base de sites similaires. Lors du processus de sélection, nous avons utilisé des paramètres rigoureux afin de respecter les recommandations des publications techniques, de sorte que les études de base se fondent sur les recherches les plus reconnues en la matière et la transférabilité des services est moyenne ou élevée (tableau 8). En outre, comme cela est précisé à la page 46 de ce rapport¹⁶⁶ :

«Tout d'abord, nous avons recherché des études portant sur des écosystèmes similaires, tels que des zones humides côtières tropicales (la majeure partie de la littérature concerne les mangroves). Dans la mesure du possible, nous ne nous sommes appuyés que sur les études publiées dans des journaux indexés validées par des pairs. En ce qui concerne la littérature grise, nous adoptons le protocole de révision suivi par l'ONG Earth Economics (<http://www.eartheconomics.org/>), spécialisée dans l'évaluation des services écosystémiques, pour examiner les études à inclure dans sa base de données générales des études d'évaluation. D'autre part, lors de la sélection des valeurs et de leur ajustement en fonction du site concerné, nous nous conformons

¹⁶⁶ Note du traducteur : ce numéro de page correspond à la traduction anglaise. Il s'agit de la page 48 dans l'original en espagnol.

aux recommandations techniques des équipes d'évaluation locales et des techniciens du SINAC et du ministère costaricien des affaires étrangères (Costanza *et al.*, 2014).»

De ce fait, les études retenues et présentées au tableau 10 sont conformes aux indications du PNUE dans son étude «L'économie des écosystèmes et de la biodiversité», qui définit l'état des connaissances en la matière.

Il convient par ailleurs de noter que, pour chacune des catégories de biens et services inclus dans l'évaluation, au tableau 10, le fondement et le lien de causalité avec les faits constatés par la Cour sont corroborés conformément aux sources répertoriées dans la colonne «Source dans les données techniques disponibles» du tableau 12.

II. Précisions relatives à l'exactitude de la méthode de transfert de valeurs et à l'adéquation des valeurs transférées

La méthode de transfert de valeurs est utilisée pour estimer le plus faible pourcentage des catégories sélectionnées ; elle est mise en œuvre avec la rigueur qui s'impose, après examen des études de base (leur méthode, leur caractère actuel et leur emplacement) et de la transférabilité des valeurs dans la catégorie spécifique des biens et services écosystémiques. Plus précisément, les études de base privilégiées concernent principalement les zones humides côtières au Costa Rica, en Amérique centrale et dans les Caraïbes, avec des exceptions justifiées par le fait que nous cherchions à obtenir une évaluation prudente et précise.

Nous citons la page 52¹⁶⁷ du rapport et complétons les informations y figurant.

«Les biens et services écosystémiques pour les catégories matières premières, habitat et pépinière (biodiversité) sont estimés par transfert de valeurs, en calculant la moyenne des valeurs par hectare indiquée dans les études écosystémiques des documents de référence, à l'instar de chercheurs réputés (Costanza *et al.*, 1997 ; Costanza *et al.*, 2014). Cette valeur est multipliée par les hectares touchés dans les *caños* C2010 et CE2013. Dans le cas des matières premières, les zones dégagées mais dans lesquelles les arbres n'ont pas été enlevés sont également incluses.

En ce qui concerne la perte des services environnementaux liés à l'atténuation des risques naturels, le transfert de valeurs est nuancé par la sélection d'une valeur faible située dans la plage des études sélectionnées. On procède de la sorte car, conformément aux indications figurant dans les rapports techniques et confirmées lors de la visite de terrain, la zone présente une faible densité de population, avec des villes situées à 4 kilomètres de distance, quelques rares maisons sur les méandres du fleuve, des infrastructures du SINAC sur le côté costaricien, et une piste d'atterrissage du côté nicaraguayen (ACTO-SINAC-MINAET, 2009 ; Monge *et al.*, 2013).

La situation spécifique des services écosystémiques liés à la régulation des gaz et, par conséquent, à la qualité de l'air, mérite qu'on s'y attarde. Bien que nous disposions de plusieurs études de référence, nous avons choisi de nous fonder sur les calculs de l'étude menée en 2015 par Maureen Arguedas au Centro Agrícola Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) sous la direction de Miguel Cifuentes, principal expert au Costa Rica en matière d'estimation des réserves en carbone dans les zones humides. Cette étude possède l'intérêt de s'appuyer sur l'estimation figurant dans les recherches menées sur les zones humides costariciennes en ce qui concerne le carbone fixé tant dans la biomasse que dans les sols. En outre, elle présente la

¹⁶⁷ Note du traducteur : ce numéro de page correspond à la traduction anglaise. Il s'agit de la page 55 dans l'original en espagnol.

réserve par hectare et la fixation annuelle (flux) par hectare, estimées pour les zones de mangrove du golf de Nicoya (Arguedas, 2015). Au vu des avantages de ce niveau de spécificité, et après avoir identifié les mangroves dans la zone concernée (Araya & Mena, 2013), nous avons choisi d'utiliser ces chiffres pour estimer les pertes de ce service écosystémique en termes de réserves aussi bien que de flux. La figure 9 montre la zone de mangrove identifiée dans la partie septentrionale de CE2013.»

Le tableau 14, quant à lui, présente les valeurs transférées dans les catégories suivantes : autres matières premières, régulation des gaz/qualité de l'air, atténuation des risques naturels, et habitat et pépinière (biodiversité). La valeur pécuniaire de la perte du service par hectare et par an est indiquée dans le tableau. Les valeurs transférées sont incluses dans l'appendice 3, ainsi que l'indique la note 2. Les références complètes des études figurent dans l'appendice 1.

Les autres matières premières sont estimées à partir des valeurs moyennes d'études portant sur la côte Pacifique mexicaine, les Caraïbes mexicaines et les Philippines. Toutes les valeurs sont tirées de zones humides tropicales côtières comportant des mangroves. Les documents incluent trois études publiées avec examen par des pairs. Notons que ce service environnemental se prête parfaitement à une évaluation économique et présente une transférabilité des valeurs élevée (tableaux 4 et 8).

Il convient de mentionner ici une autre erreur fortuite qui n'a aucune répercussion sur les résultats. Dans l'appendice 3, pour la zone d'étude de Camacho-Valdez, il faut lire «Golf de Californie, au Mexique».

Pour la régulation des gaz et du climat, nous nous sommes appuyés sur l'étude d'Arguedas dans les zones humides côtières du golf de Nicoya sur la côte pacifique du Costa Rica. La valeur pécuniaire correspond à la somme de la valeur des réserves et de la valeur moyenne du flux par hectare. Il convient de noter que ce service environnemental présente une transférabilité de valeurs élevée (tableaux 4 et 8).

En ce qui concerne la régulation des risques, nous avons choisi une approche plus prudente, comme nous le mentionnons dans le texte, étant donné que la zone d'Isla Portillos présente une faible densité de population. Ainsi, nous avons utilisé la valeur la plus basse identifiée dans les études qui remplissent les conditions requises dans la plage de temps souhaitée et ont été réalisées dans des écosystèmes de zone humide côtière comportant des mangroves en Thaïlande (Barbier *et al.*, 2002). Ce service environnemental présente une transférabilité de valeurs moyenne (tableaux 4 et 8).

Les valeurs des services d'habitat et de pépinière sont estimées à partir de la moyenne des études indiquées dans l'appendice 3 des zones humides côtières comportant des mangroves au Mexique, aux Philippines et en Thaïlande. Ce service environnemental présente une transférabilité de valeurs élevée (tableaux 4 et 8).

III. Précisions relatives à la projection adoptée sur cinquante ans (au lieu d'une autre durée)

Comme il est indiqué en page 50 du rapport¹⁶⁸ :

«L'estimation de la composante coût social des dommages environnementaux nécessite deux éléments supplémentaires, confirmés dans les faits présentant un intérêt sur le plan technique qui figurent dans le tableau 2. Tout d'abord, il convient de définir une période pour calculer la valeur actuelle nette de la perte du flux des biens

¹⁶⁸ Note du traducteur : ce numéro de page correspond à la traduction anglaise. Il s'agit de la page 53 dans l'original en espagnol.

et services écosystémiques. Conformément aux spécifications méthodologiques du cadre adopté pour l'évaluation des dommages environnementaux, cette période correspond à la durée de restauration de l'écosystème à l'état antérieur aux dommages causés (Barrantes & Di Mare, 2001). Sur la base des rapports techniques confirmés, elle est fixée à cinquante ans, bien que certains arbres de plus de 200 ans ont été abattus (Aguilar-Gonzalez *et al.*, 2011 ; MINAET, 2011 ; Thorne, 2011). Etayant cette valeur, la période est égale au temps considéré comme nécessaire dans le rapport d'évaluation des dommages environnementaux préparé par l'équipe témoin d'experts nommés par le tribunal administratif pour l'environnement dans le conflit relatif à l'extraction minière à Crucitas qui a touché une forêt tropicale proche de la HCN, dont il est ici question (Marozzi *et al.*, 2012). Il convient de signaler que l'état initial des zones touchées correspond à des surfaces non modifiées abritant des forêts de plus de 200 ans, dans une zone naturelle protégée dans le cas des *caños* C2010 et CE2013 et des espaces dégagés. Ce point est clairement établi dans les rapports techniques et l'arrêt de la CIJ.»

L'on constate donc que le Costa Rica, qui aurait pu justifier une plus longue période étant donné que des dommages ont été constatés sur des arbres âgés de plus de 200 ans, adopte de bonne foi un délai raisonnable pour la reconstitution des flux écosystémiques touchés, conformément au lien de causalité établi et consigné.

Nous développons ce raisonnement spécifique plus bas. Comme l'indique notre rapport, p. 31¹⁶⁹ :

«afin de pouvoir estimer les coûts de restauration il est nécessaire d'identifier l'état de conservation des ressources naturelles touchées et l'ampleur des effets subis. Lorsque l'on connaît l'état de conservation antérieur à la perturbation, on peut estimer le temps nécessaire à la reconstitution des ressources, ce qui permet une approximation plus exacte des coûts économiques en découlant. Plus précisément, la méthode élaborée pour estimer les coûts de restauration dépend des entrées requises et du temps nécessaire à la restauration des ressources naturelles touchées à leur état antérieur à la perturbation. Etant donné que l'action peut avoir des répercussions sur une ou plusieurs ressources, le temps nécessaire à cette restauration doit correspondre à la ressource nécessitant le plus long temps de reconstitution (Barrantes & Di Mare, 2001 ; Vega, 2004).»

Selon les rapports présentés par le Costa Rica, la période la plus longue aurait pu excéder 200 ans, puisque certains arbres des zones touchées dépassaient cet âge. Ceci aurait entraîné une plus longue durée de projection et, de ce fait, une indemnisation nettement supérieure. Quoi qu'il en soit, dans ce cas également nous avons privilégié de bonne foi une estimation très prudente.

Ainsi, notre estimation visait à trouver un délai susceptible de permettre une croissance suffisante pour les arbres de la zone garantissant la restauration de tous les services écosystémiques. Pour justifier notre démarche, nous avons eu recours à deux sources/critères.

1. Les rapports d'évaluation acceptés dans le cadre de l'affaire Crucitas dans des zones boisées possédant certaines caractéristiques similaires en termes de conditions climatiques et d'autres particularités écosystémiques et situées à environ 70 km de distance, pratiquement sur une ligne droite horizontale jusqu'au site d'Isla Portillos. Plus précisément, nous avons examiné la méthode proposée dans le rapport « *Evaluación del daño al bosque afectado por la empresa Industrias Infinito en Crucitas de Pocosal, Alajuela* » (Evaluation des dommages causés à la forêt touchée par la Société Industrias Infinito à Crucitas, dans le district de Pocosal, dans la

¹⁶⁹ Note du traducteur : ce numéro de page correspond à la traduction anglaise. Il s'agit de la page 53 dans l'original en espagnol.

province d'Alajuela) rédigé par une équipe pluridisciplinaire de spécialistes des sciences naturelles.

Ces derniers émettent l'idée de déterminer le temps nécessaire à la reconstitution de la zone déboisée en estimant l'âge moyen des arbres sur la parcelle. Ils ont ainsi estimé l'âge moyen et le pourcentage des arbres dépassant un certain âge, et obtenu les moyennes (pour les zones mesurées) de 112 et 83 ans. Dans l'une des zones, la moitié des arbres étaient âgés de plus de 45 ans, et dans l'autre de plus de 55 ans. Partant de ces estimations, les spécialistes suggèrent un délai de reconstitution des services écosystémiques non inférieur à cinquante ans, qui peut correspondre à l'âge requis pour que la forêt retrouve une situation — en termes de structure, richesse et composition des espèces — identique à celle de l'époque des dommages (Chacón *et al.*, 2012). Le tribunal costa-ricien qui a rendu sa décision en première instance dans le cadre du conflit de Crucitas a souscrit à ce rapport, qui constituait le fondement de l'évaluation pécuniaire des dommages acceptée par ce même tribunal en 2015.

Dans notre cas, l'âge moyen des arbres dans la zone déboisée, tel que mesuré pour le *Caño Pastora* par la SINAC et confirmé par Colin Thorne, était de 115 ans ; 66 % des arbres de la zone déboisée étaient âgés de plus de 50 ans, 55 % de plus de 75 ans, et 46 % de plus de 100 ans. Il convient de signaler que, conformément aux données disponibles, l'estimation de l'âge des arbres pour le CO2013 et le CE2013 admise par la Cour internationale de Justice reposait sur l'inventaire du Caño Pastora.

2. Dans les actes de procédures, Colin Thorne a déjà précisé que les diamètres des arbres permettent une bonne estimation de leur âge (Mémoire du Costa Rica, vol. 1, p. 366). Ainsi, dans son rapport, il indique que le taux de croissance du diamètre se situe entre 4 et 6 mm par an. Si l'on pose comme hypothèse une croissance moyenne de 5 mm, sur une durée minimale de cinquante ans les arbres de la zone présenteraient un diamètre approximatif de 25 cm et des hauteurs supérieures à 20 mètres. Nous avons interrogé les scientifiques de notre équipe et de l'équipe technique du SINAC pour savoir si ces paramètres correspondaient à un minimum raisonnable pour que la forêt de la zone humide continue de procurer les services écosystémiques allégués dans l'estimation pécuniaire présentée.

IV. Précisions relatives au choix d'un taux d'actualisation de 4 %

Nous apportons ici quelques précisions aux informations déjà signalées dans le rapport. La jurisprudence costa-ricienne a créé un précédent dans la phase d'exécution de la décision relative au conflit environnemental de Crucitas. Le rapport des experts indépendants a défini des taux d'actualisation de 3 % et 0 % dans l'évaluation des dommages environnementaux causés à Crucitas de Cutris, dans le nord du Costa Rica, à proximité de la HCN (Marozzi *et al.*, 2012). Dans sa décision, le tribunal administratif pour l'environnement a accepté un taux d'actualisation de 3 % (Décision n° 2015111438 du 24 novembre 2015). Dans le cadre de ce conflit, Fundación Neotrópica a retenu un taux légèrement plus prudent, proche de 4 %, dans un rapport d'évaluation élaboré pour le ministère de l'environnement à la demande du bureau du procureur général (Aguiar *et al.*, 2012). Dans la présente étude, nous adoptons la même démarche.

Cette décision se fonde sur la littérature récente concernant les taux spécifiques à utiliser. Le rapport TEEB indique que des taux sociaux d'actualisation différents devraient être utilisés pour des scénarios différents, en se basant sur un taux égal à zéro dans le cas des investissements pour la durabilité environnementale et sur d'autres taux dans le cas d'investissements publics (Vardakoulis, 2013).

En 2010, une économiste réputée de Synapse Economics, Liz Stanton, a résumé la situation concernant les taux d'actualisation utilisés en rappelant que la sagesse actuelle préconisait un taux d'actualisation quelque peu analogue au taux d'intérêt «sans risque» (entre 3 et 5 %) pour le calcul

de l'estimation actuelle des valeurs qui existeront dans les 20 ou 30 prochaines années, et légèrement inférieur pour des horizons à plus long terme (Stanton, 2010). De manière plus prudente, l'administration Obama recommandait des taux d'actualisation de 2,5 à 3 et de 5 % pour déterminer le coût social du carbone dans le cadre d'une analyse qui s'étendrait sur plusieurs siècles à venir (Interagency Working Group on Social Cost of Carbon, Gouvernement des Etats-Unis, 2010).

Goulder et Williams (2012) font état de taux d'actualisation sous-entendus tirés de trois études influentes sur les orientations en matière de changement climatique, qui se situent dans la plage de 1,4 % à 4,3 %. Parmi ces études figurent les travaux de Nicholas Stern, qui ont fait école, intitulés «The Economics of Climate Change : The Stern Review». Cette étude atteste de la nécessité de distinguer les taux de performance financiers et les taux utilisés pour des situations dans lesquelles l'élément important est l'effet sur le bien-être social, comme c'est ici le cas. L'étude réaffirme la difficulté de traiter de la subjectivité inhérente à la définition des fonctions de bien-être social. En outre, elle tient compte de l'effet de l'incertitude de ces estimations, en suggérant des taux décroissants pour des horizons à long termes (Goulder & Williams, 2012). Cette dernière proposition est utilisée dans d'autres rapports qui réaffirment l'absence de consensus sur des taux spécifiques et préconise l'utilisation de taux décroissants dans le cadre d'une démarche pragmatique, en citant des études qui suggèrent des taux de 4 % pour les cinq premières années, 3 % entre 6 et 25 ans, 2 % entre 26 et 75 ans, 1 % entre 76 et 300 ans, et 0 % pour des horizons à plus long terme (Cunningham, 2009).

L'Angleterre recourt à une approche quelque peu analogue pour actualiser les coûts et bénéfiques des projets sociaux, qui consiste à appliquer un taux de 3,5 % pour les 30 premières années et un taux inférieur pour des périodes plus longues (Vardakoulias, 2013).

Au vu de ces paramètres internationaux relatifs à la difficulté de définir des points d'inflexion pour lesquels il est possible d'utiliser des taux différentiels et compte tenu des débats en cours au niveau international, cette étude adopte une approche prudente par le biais d'un taux légèrement supérieur parmi les plages indiquées dans la littérature et les études portant sur Crucitas au Costa Rica, à savoir 4 %. Ce taux représente la moyenne des plages présentées par Stanton (2010) et suggérées par l'administration Obama pour le coût social du carbone. Il s'agit par ailleurs du taux le plus prudent proposé par Goulder & Williams (2012). Dans cette étude, nous utilisons ce taux pour actualiser le flux de valeurs permettant de déterminer la valeur pécuniaire actuelle nette des dommages environnementaux estimés pour la perspective retenue de cinquante ans.

ANNEXE 3

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES DU COSTA RICA, «NOUVEAUX TRAVAUX DANS LA ZONE HUMIDE DU NORD-EST DES CARAÏBES», RAPPORT À L'INTENTION DU SÉCRÉTARIAT EXÉCUTIF DE LA CONVENTION DE RAMSAR SUR LES ZONES HUMIDES, JUILLET 2013

[Non traduite]

ANNEXE 4

MINISTÈRE COSTA-RICIEN DE L'ENVIRONNEMENT ET DE L'ÉNERGIE (MINAE)

RAPPORT EN DATE DU 16 AVRIL 2015 CONCERNANT LES TRAVAUX RÉALISÉS
DU 26 MARS AU 10 AVRIL 2015

Sistema nacional de áreas de conservación área de conservación tortuguero
gerencia de manejo de los recursos naturales

Le 16 avril 2015

ACTo-GMRN-O-093-2015

Laura Rivera Quintanilla, Ing.

Adresse ACTo

Affaire : rapport concernant les travaux menés du 26 mars au 10 avril 2015 dans le cadre de la mise en œuvre du VI Plan d'investissement en vertu du décret n° 36440-MP intitulé «Mesures d'atténuation dans les *caños* artificiels construits par le Gouvernement du Nicaragua sur Isla Portillos, le territoire litigieux, conformément à la décision de la Cour internationale de Justice de la Haye»

1. Contexte

En septembre 2013, le Costa Rica a informé la Cour internationale de Justice de nouvelles activités graves menées par le Nicaragua sur le territoire litigieux, sur la base d'images satellite de la zone concernée. Plus précisément, il a indiqué que le Nicaragua avait débuté la construction de deux nouveaux *caños* artificiels sur le territoire litigieux, situés tous deux dans la partie septentrionale de ce territoire, le plus grand des deux se trouvant vers l'Est (ci-après «le *caño* oriental»).

Suite à la demande en indication de mesures conservatoires présentée par le Costa Rica, le 22 novembre 2013 la Cour internationale de Justice a rendu une ordonnance en indication de mesures conservatoires, dans laquelle elle prend en considération le fait que les *caños* se situent dans le territoire litigieux, à l'intérieur de la zone humide dite «Humedal Caribe Noreste» (dans le nord-est des Caraïbes), qui se trouve sous la responsabilité du Costa Rica en application de la convention de Ramsar.

De ce fait, le paragraphe E) du dispositif de l'ordonnance de la Cour du 22 novembre 2013 stipule qu'

«après avoir consulté le Secrétariat de la convention de Ramsar et préalablement informé le Nicaragua, le Costa Rica pourra prendre des mesures appropriées au sujet des deux nouveaux *caños*, dès lors que de telles mesures seront nécessaires pour empêcher qu'un préjudice irréparable soit causé à l'environnement du territoire litigieux ; ce faisant, le Costa Rica évitera de porter atteinte de quelque façon que ce soit au fleuve San Juan.»

En application de la décision de la Cour, en août 2014, une visite du site effectuée par une mission consultative Ramsar a permis de déterminer qu'il existe de fait un risque de préjudice

irréparable pour la zone si une combinaison de facteurs entraînent la poursuite du fleuve San Juan jusqu'à la mer, en créant une nouvelle embouchure par le biais du *caño* creusé par le Nicaragua. A ce sujet, le Secrétariat Ramsar a noté que :

«Concernant l'analyse des scénarios potentiels, la Mission consultative Ramsar a recommandé, suivant le principe de précaution et en vue d'améliorer l'analyse quantitative de la zone d'étude, la mise en œuvre du scénario 1 [mesures pour fermer le *caño*] assortie d'une application rigoureuse d'un programme de surveillance.»

Il importe de préciser que l'autre scénario proposé, appelé scénario 0, consistait à ne mettre en œuvre aucune mesure pour fermer le *caño*.

Conformément aux recommandations figurant dans le rapport de la mission consultative Ramsar n°77, il en va de l'intérêt supérieur du Costa Rica d'empêcher la survenue de ce préjudice et d'agir aussi rapidement que possible pour les motifs suivants :

- a) La rupture du banc de sable provoquerait la modification irréversible du cours du fleuve San Juan, entraînant ainsi une perte en terres pour le Costa Rica au détriment de l'intégrité territoriale du pays.
- b) Les travaux de fermeture doivent être effectués avant la fin de la diminution des pluies caractéristiques du mois d'octobre, qui sont immédiatement suivies de très fortes précipitations dans la zone, augmentant ainsi le risque de rupture du banc de sable qui sépare le *caño* de la mer des Caraïbes.
- c) Les délais de réalisation des travaux entraîneront une hausse des coûts de mise en œuvre, en raison de la hausse des coûts d'exploitation (combustibles, matériaux, main d'œuvre) inhérents à ces travaux.
- d) L'ordonnance de la Cour a été rendue en novembre 2013 et la coordination du Secrétariat Ramsar a recommandé la réalisation des travaux de fermeture pour août 2014.

En novembre 2014, en application du décret exécutif n° 36440-MP, la Commission d'urgence nationale a approuvé le plan d'investissement V pour le projet intitulé «Construction d'une digue en tant que mesure d'atténuation à l'emplacement des *caños* artificiels creusés sur Isla Portillos, le territoire litigieux, conformément à la décision de la Cour internationale de Justice de la Haye». En résumé, ce plan d'investissement envisageait la construction de deux digues à proximité du «*caño* oriental» par le transport de sacs de sable à travers le fleuve San Juan.

Le 12 novembre 2014, le 5 décembre 2014 et le 17 décembre 2014, notamment, les autorités environnementales de la zone de conservation de Tortuguero se sont rendues depuis Delta Costa Rica jusqu'au site du «*caño* oriental» pour débiter la construction des digues dans ledit *caño*. Toutefois, les autorités militaires postées à Delta Nicaragua ont empêché leur navigation sur le fleuve San Juan, alléguant notamment qu'il leur fallait une autorisation du ministère nicaraguayen des affaires étrangères ou que le Costa Rica devait respecter les dispositions du droit nicaraguayen lors de l'utilisation du San Juan. Ce dernier point n'a pas été pris en considération dans l'ordonnance de la Cour du 22 novembre 2013.

Du fait de l'obstacle susmentionné, en janvier 2015 le Costa Rica a entrepris la coordination nécessaire pour repenser les actions en vue de se conformer à l'ordonnance de la Cour et aux recommandations de la mission consultative Ramsar n° 77.

Ainsi, vers la fin du mois de mars 2015, le plan d'investissement VI a été définitivement approuvé en application du décret exécutif n° 36440-MP, pour l'exécution du projet intitulé «Construction de digues en tant que mesure d'atténuation à l'emplacement où se situent les *caños*

artificiels sur Isla Portillos, le territoire litigieux, conformément à la décision de la Cour internationale de Justice de la Haye». Contrairement au plan d'investissement précédent, cette initiative se concentre sur la construction d'une digue unique, avec transport de matériaux par les airs, en particulier par hélicoptère, qui constitue le seul moyen disponible du fait du refus du Nicaragua d'autoriser la navigation sur le fleuve San Juan.

Par la suite, le 30 mars 2015, par note diplomatique n° DM-AM-166-2015, avant le début des travaux et conformément à ce qui a été arrêté par la Cour, le Costa Rica a avisé le Nicaragua des opérations de fermeture du «caño oriental».

Le même jour, par note diplomatique n° DM-AM-165-2015, le Costa Rica a également informé la convention de Ramsar relative aux zones humides du commencement des travaux, à l'issue des recommandations fournies dans le rapport de la mission consultative Ramsar n° 77.

Enfin, le 31 mars 2015, par la note ACTo-GMRN-O-092-2015, la société retenue suite à l'appel d'offres n° SINAC-CDE-001-2015 a été avertie que les travaux du «caño oriental» débuteraient le 1 avril 2015.

.....

Conclusions

- La digue a été construite en conformité avec les recommandations techniques décrites dans le projet original et les réajustements suggérés par la gestion technique du projet, sur la base des conditions actuelles du site.
- La longueur finale de la digue mesurait 19 mètres, avec une largeur de 4,25 mètres sur le premier rang de sacs (base) et 2,55 mètres sur le troisième rang de sacs. Sa hauteur était d'approximativement 1,6 mètre.
- La construction a nécessité moins de matériaux que ceux prévus lors de la conception d'origine.
- Les effets de la construction sur l'environnement étaient minimes.

Recommandations

- Il est nécessaire de garantir un suivi sur le site, afin de vérifier que la digue se comporte comme il se doit et en conformité avec son objectif proposé, en tant qu'obstacle pour empêcher tout type de raccordement artificiel entre le fleuve San Juan et la mer des Caraïbes.
- En outre, le suivi permettrait de vérifier la progression de la restauration des conditions naturelles dans la zone humide touchée.
- Il est recommandé de réaliser des visites d'inspection à deux semaines d'intervalle, à compter de la 17^e semaine, puis à la 19^e semaine ; par la suite, ces visites seront menées chaque mois, les semaines 23, 27, 31, 36, 40, 44, 49 en 2015 et les semaines 02 et 06 en 2016.
- Pour les tâches susmentionnées, il est nécessaire de réserver un total de 45 heures de survol en hélicoptère à des fins de suivi, sur le nombre d'heures autorisé dans le plan d'investissement VI en vertu du décret n° 36440-MP intitulé « Construction d'une digue en tant que mesure d'atténuation à l'emplacement des caños artificiels creusés sur Isla Portillos, le territoire litigieux, conformément à la décision de la Cour internationale de Justice de la Haye ».

- Si les sacs à sable et les grands sacs situés à Agua de Dulce ne sont destinés à aucune autre fin, ils devraient être utilisés comme enceintes de confinement sur les bords de cette lagune, en particulier dans la zone proche du poste de patrouille de la police des frontières d'Agua Dulce, en raison de l'impact visible des mouvements d'eau sur ce site. Cette zone est assez proche de l'emplacement des matériaux. La police des frontières pourraient être en mesure d'aider à la réalisation de ces tâches.

Bureau de la gestion des ressources naturelles,
Miguel Araya MONTERO.

Programme de gestion forestière,
Olman Mena VALVERDE.

MAM/mam/Oficios/2015* 16.04.2015

Liste annexée du personnel participant favorable au processus de fermeture du *caño* artificiel d'Isla Portillos, le territoire litigieux entre le Costa Rica et le Nicaragua, conformément à la décision de la Cour internationale de Justice.

ANNEXE 5

DÉCLARATION SOUS SERMENT DE M. MARIO ZAMORA CORDERO, ANCIEN MINISTRE DE LA SÉCURITÉ PUBLIQUE DU COSTA RICA, EN DATE DU 22 MARS 2017

NUMERO 109-10 : Par devant moi, M^e Gustavo ARGUELLO HIDALGO, notaire sis à San José, San Pedro de Montes de Oca, boulevard Dent, cinquante mètres au sud du conseil monétaire centraméricain, comparaît M. Mario ZAMORA CORDERO, de nationalité costa-ricienne, majeur, deux fois divorcé, avocat, résidant à San José, dont la carte d'identité porte le numéro deux — zéro quatre cent quarante-neuf — zéro cent cinquante. Et dit que : Ayant connaissance des peines imposées par la loi pour parjure et faux témoignage, il fait la déclaration sous serment suivante : *premièrement* : j'ai occupé les fonctions de vice-ministre de l'intérieur du Costa Rica entre le 8 mai 2010 et le 30 avril 2011, puis de ministre de la sécurité publique du Costa Rica du 1^{er} mai 2011 au 8 mai 2014. *Deuxièmement* : En ma qualité de ministre de la sécurité publique, j'ai été chargé de diriger les forces de police et d'en assurer le contrôle général. La police du Costa Rica est une institution civile, dont le but est de garantir la sécurité et de préserver l'ordre public conformément à la constitution. Sa tâche principale consiste à empêcher que des personnes ou des groupes organisés commettent des infractions, à les poursuivre le cas échéant et à les arrêter. Dans le cadre de cette tâche, et compte tenu des ressources humaines et matérielles limitées dont dispose un petit pays comme le Costa Rica, la police exerce l'essentiel de ses activités dans les zones urbaines et, de ce fait, son équipement et son entraînement sont axés sur la lutte contre la criminalité dans les villes et villages, de manière à garantir la sécurité et la protection des personnes et des communautés qui respectent la loi. Et même si les zones rurales bénéficient également de la présence de certains agents des forces de police, leur nombre y est réduit. *Troisièmement* : Par suite, tout d'abord, de l'occupation d'environ trois kilomètres carrés du territoire costa-ricien dans le secteur septentrional d'Isla Portillos par les forces militaires nicaraguayennes au cours des mois d'octobre et novembre 2010, puis d'une ordonnance en indication de mesures conservatoires prise par la Cour internationale de justice le 8 mars 2011, la police a dû faire face à un changement opérationnel drastique, puisque nous avons été contraints de redéployer des agents de nombreuses unités urbaines pour fournir les effectifs nécessaires à l'établissement d'une présence dans la zone d'Isla Portillos. Nombre des forces de police réaffectées à cette zone provenaient d'unités situées dans la région de la Vallée centrale, plus précisément de San José, Cartago, Heredia et Alajuela mais, plus généralement, les ressources redéployées venaient de presque toutes les unités de police du pays. La mise en place et le maintien d'une présence policière dans la zone d'Isla Portillos, en conséquence des actions que le Nicaragua y a menées, ont demandé des efforts opérationnels et logistiques considérables. Premièrement, au plus fort du conflit, soit immédiatement après l'invasion du territoire costa-ricien par le Nicaragua, le Costa Rica a posté aux environs d'Isla Portillos des agents de police chargés d'assurer la sécurité et d'apporter l'assistance nécessaire aux communautés vivant dans cette région et, lorsque cela était possible, de protéger le territoire costa-ricien d'autres avancées des forces militaires nicaraguayennes. Dans ces conditions, et compte tenu en particulier des inquiétudes de plus en plus vives des habitants des environs d'Isla Portillos, j'ai dû mettre en place une présence policière importante dans cet zone. Après que la Cour eut indiqué des mesures conservatoires le 8 mars 2011, j'ai donné des instructions visant à organiser une présence policière durable à Isla Portillos, afin d'assurer la sécurité de ce que l'on appelait alors le «territoire litigieux». Cela s'est révélé particulièrement difficile puisque, en raison des actes du Nicaragua, le Costa Rica n'était pas en mesure de choisir l'emplacement adéquat pour mettre en place cette présence policière. Il lui a fallu établir un camp de base sur la rive droite de la lagune de Los Portillos, lieu présentant une complexité considérable car il constitue, dans son intégralité, une zone humide et, partant, n'offre pas de sol dur permettant de construire un abri approprié. Outre l'emplacement du camp, le problème principal a été le redéploiement des agents de police dans la zone en question. Ne disposant pas de forces immédiatement mobilisables pour ce type de mission, le ministère que je dirigeais a dû réaffecter à Isla Portillos des agents d'unités œuvrant dans des villes et villages au service des communautés et des citoyens du pays. Le déplacement de ces forces de police n'a pas non plus été aisé. Celles-ci étaient tout d'abord

emmenées jusqu'au poste dit d'Agua Dulce pour s'acclimater et se préparer à ce qui les attendait au poste d'Isla Portillos, vers lequel elles étaient ensuite transportées. Du fait de conditions particulièrement inhospitalières, le poste d'Isla Portillos présentait des difficultés opérationnelles extrêmes. Privés d'eau courante, d'évacuation des eaux usées, d'électricité et d'équipements appropriés, les agents étaient exposés à de rudes conditions climatiques, à des maladies endémiques et à l'hostilité permanente des forces armées nicaraguayennes. Aussi les différentes unités ne stationnaient-elles dans la zone que pendant une dizaine de jours d'affilée. Une fois leur mission achevée, cela ne signifiait cependant pas que les intéressés regagnaient immédiatement leur affectation urbaine initiale. Ils avaient en effet besoin de repos et, dans bien des cas, devaient prendre un congé de maladie, voire démissionnaient purement et simplement. Cette opération a grandement perturbé l'organisation des missions de la police costa-ricienne à l'échelle nationale, puisque nous rencontrons des problèmes de recrutement. Non seulement cette situation imposée au Costa Rica a gravement amputé les ressources financières de la police, mais elle a entraîné des sous-effectifs constants parmi les différentes unités, les communautés costa-riciennes ne bénéficiant donc plus des services et de la protection dont elles auraient dû bénéficier. De fait, ne disposant pas d'une unité spécialisée pour faire face à la situation, j'en suis venu à prendre les mesures nécessaires pour former une unité de police des frontières spécialisée. Par souci de clarté, je précise que cette unité a été mise sur pied en prélevant des ressources humaines et financières sur d'autres structures opérationnelles de la police. Il me faut aussi préciser que ces ressources, que j'ai été contraint d'employer pour faire face à la situation créée par les activités du Nicaragua, provenaient essentiellement des forces de police générales, des gardes-côtes et du service de surveillance aérienne. *Quatrièmement* : J'ai conscience que le véritable coût financier de la mobilisation par le Costa Rica de ses forces de police dans la zone d'Isla Portillos, par suite du comportement illicite du Nicaragua, ne sera pas intégralement couvert, car, en dehors du paiement des traitements et de certaines dépenses afférentes à cette mobilisation qui ont été présentées dans les tableaux, la demande de réparation ne prend en compte ni les autres coûts opérationnels internes, ni le temps de traitement administratif ni, plus important encore, le préjudice général subi par les communautés costa-riciennes qui ont directement pâti du déclin de la présence policière dans les villes et villages. La demande de réparation du Costa Rica qui vise à obtenir le paiement des traitements des agents de police employés à lutter contre les actes du Nicaragua est donc modeste. En fait, le transfert de ressources policières a eu une grande incidence sur l'organisation de l'activité de ces forces, car nombre des plans visant à lutter contre la criminalité, en particulier la criminalité organisée, ont été interrompus voire abandonnés, en conséquence des activités illicites menées par le Nicaragua sur le territoire du Costa Rica. Fin de la déclaration. J'ai informé le déclarant de la valeur et de la portée juridiques de sa déclaration. J'en délivre par la présente une première expédition. Ce document a été lu à haute voix, accepté par le déclarant et signé à San José, à 14 heures, le 22 mars 2017.

Mario ZAMORA CORDERO

Gustavo ARGUELLO HIDALGO

La déclaration ci-dessus est la reproduction exacte de l'acte numéro 109-10, qui figure au dos de la page 103 du volume 10 du registre du notaire soussigné. Elle est jugée conforme à son original et, en même temps que j'établis la minute du présent acte notarié, j'en délivre une première expédition.

(Signature)

(Sceau)

[Original espagnol non reproduit]
