

Note: Cette traduction a été établie 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)**

**CONTRE-MÉMOIRE DÉPOSÉ PAR LE NICARAGUA**

**VOLUME II**

**Annexes 1 à 26**

**6 août 2012**

*[Traduction du Greffe]*

## LISTE DES ANNEXES

### VOLUME II

<b>Annexe</b>	<b>Document</b>	<b>Page</b>
1.	Deuxième rapport Rives, 2 mars 1888.	1
2.	Despatch of 26 February of 1859 from the United States Consul in San Juan del Norte [dépêche du 26 février 1859 émanant du consul des Etats-Unis à San Juan del Norte], «Despatches from United States consuls in San Juan del Norte 1851-1906 (National Archives Microfilm Publication T-348, roll 3), General Records of the Department of State, Record Group 59, National Archives Building, Washington D.C.	15
3.	Despatch of 30 September 1872 from the United States Consul in San Juan del Norte [dépêche du 30 septembre 1872 émanant du consul des Etats-Unis à San Juan del Norte], «Despatches from United States consuls in San Juan del Norte 1851-1906 (National Archives Microfilm Publication T-348, roll 5), General Records of the Department of State, Record Group 59, National Archives Building, Washington D.C.	15
4.	Despatch of 24 June 1885 from the United States Consul in San Juan del Norte [dépêche du 24 juin 1885 émanant du consul des Etats-Unis à San Juan del Norte], «Despatches from United States consuls in San Juan del Norte 1851-1906 (National Archives Microfilm Publication T-348, roll 7), General Records of the Department of State, Record Group 59, National Archives Building, Washington D.C.	15
5.	Le Costa Rica est-il tenu de coopérer aux travaux de préservation et d'amélioration du San Juan et de la baie du même nom et selon quelles modalités ? Et le Nicaragua peut-il entreprendre des travaux sans tenir compte du préjudice qui pourrait en résulter pour le Costa Rica ?, «Argument on the Question of the validity of the Treaty of Limits between Costa Rica and Nicaragua and other supplementary points connected with it» [argumentation sur la question de la validité du traité de limites entre le Costa Rica et le Nicaragua et d'autres points y afférents] (Washington, Gibson Bros., 1887), p. 162-168.	16
6.	Cleto González Víquez, Temblores, Terremotos, Inundaciones y Erupciones Volcánicas en Costa Rica (1608-1910), Tipografía de Avelino Alsina, San José, Costa Rica, 1910.	20
7.	Etude de l'impact sur l'environnement du «projet visant à l'amélioration de la navigabilité du fleuve San Juan de Nicaragua» (extraits), septembre 2006.	21
8.	Project Design Study (Excerpts), September 2006 [étude de conception du projet, septembre 2006 (extraits)].	123
9.	Cahier des charges de l'étude de l'impact sur l'environnement lié au «projet de dragage du fleuve San Juan», ministère de l'environnement et des ressources naturelles du Nicaragua (MARENA).	124
10.	Résumé du document sur l'impact environnemental du «projet visant à l'amélioration de la navigabilité du fleuve San Juan de Nicaragua» (tronçon Delta-San Juan de Nicaragua).	134

11.	C.S. Diseño, «étude du comportement des écoulements à la bifurcation des rivières San Juan et Colorado».	139
12.	Avis technique relatif à l'étude de l'impact sur l'environnement du «projet visant à l'amélioration de la navigabilité du fleuve San Juan de Nicaragua», 28 novembre 2008.	145
13.	EPN, "Environmental Management Plan for Additions to the Project Improvement of Navigation in the San Juan de Nicaragua River" [plan de gestion environnementale relatif à l'extension du «projet visant à l'amélioration de la navigabilité du fleuve San Juan de Nicaragua»], septembre 2009.	154
14.	Rapport de suivi technique du MARENA établi sur la base de la visite d'inspection effectuée du 24 au 26 novembre 2010.	155
15.	Annexe 4 de la déclaration en date du 16 décembre 2010 faite par M. Lester Antonio Quintero Gomez, directeur technique de l'EPN.	161
16.	INETER, «Summary of Measurement of liquid and suspended solids content during the years 2006, 2011 and 2012» [résumé des relevés hydrologiques et sédimentaires pour les années 2006, 2011 et 2012].	161
17.	Evaluation technique du projet de dragage (rapport annuel de l'EPN pour l'année 2011), 23 janvier 2012.	162
18.	Ministry of the Environment and Natural Resources (MARENA), Report on site visit to the San Juan River Dredging Project, from 21- 25 March 2006 [ministère de l'environnement et des ressources naturelles (MARENA), rapport d'évaluation du projet de dragage du fleuve San Juan établi sur la base de la visite d'inspection effectuée du 21 au 25 mars 2006].	188
19.	Report of Inspection Visit, Project "Improvement of Navigability of the San Juan River", from 17 to 20 September 2006 [rapport d'évaluation du «projet visant à l'amélioration de la navigabilité du fleuve San Juan de Nicaragua», établi sur la base de la visite d'inspection effectuée du 17 au 20 septembre 2006].	188
20.	Report of Site Inspection Conducted 11-16 October 2006 [rapport de la visite d'inspection effectuée du 11 au 16 octobre 2006].	188
21.	EPN "Report on the Visit Conducted to the San Juan River and Considerations regarding its Cleaning and Dredging to Guarantee its Permanent Navigation", based on 6-7 February 2008 visit to the site [EPN, rapport d'évaluation établi sur la base de la visite effectuée les 6 et 7 février 2008 sur le San Juan et considérations relatives au nettoyage et au dragage du fleuve en vue de garantir sa navigabilité de manière permanente].	188
22.	Rapport technique concernant l'extension du «projet visant à l'amélioration de la navigabilité du fleuve San Juan», établi sur la base de la visite d'inspection effectuée les 7 et 8 septembre 2009.	189
23.	Extrait de l'arrêt de la Cour centraméricaine de Justice, disponible à l'adresse suivante : <a href="http://www.fonare.org/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=59:fallo-de-la-ccj-ira-al-juicio-de-la-haya&amp;catid=3:newsflash&amp;Itemid=18">http://www.fonare.org/index.php?option=com_content &amp;view=article&amp;id=59:fallo-de-la-ccj-ira-al-juicio-de-la-haya&amp;catid=3:newsflash&amp;Itemid=18</a> , 3 juillet 2012.	193

24. Allocution prononcée par M. René Castro Salazar, ancien ministre costa-ricien des affaires étrangères et des cultes, devant la commission de l'assemblée législative costa-ricienne chargée des questions environnementales, 8 septembre 2010. 196
25. Extrait de la déclaration faite par la vice-ministre de l'environnement du Costa Rica, Mme Ana Lorena Guevara, à l'émission de radio intitulée «Nuestra Voz» (Notre voix) et animée par Mme Amelia Rueda, 6 avril 2011. 201
26. Texte intégral du livre blanc du Nicaragua, «le fleuve San Juan de Nicaragua : les vérités que cache le Costa Rica», 26 novembre 2010. 202



## ANNEXE 1

### DEUXIÈME RAPPORT RIVES, 2 MARS 1888

#### **Si le traité du 15 avril 1858 est valide, quel est son sens véritable eu égard aux différents points devant être tranchés ?**

Une question d'interprétation est formulée dans le traité d'arbitrage à proprement parler, tandis que onze autres ont été soumises par le Nicaragua au titre de l'article six du traité.

La question préliminaire, qui figure explicitement dans le traité d'arbitrage, se lit comme suit : «si l'arbitre juge le traité [de 1858] valide, il devra dire aussi dans la même sentence si le Costa Rica a le droit de naviguer sur le fleuve San Juan avec des bateaux de guerre ou des bateaux des douanes».

La réponse à cette question dépend de l'examen de l'article VI du traité de 1858, qui se lit comme suit :

«Article VI. La République du Nicaragua aura le *dominium* et l'*imperium* exclusifs (*tendrá exclusivamente el dominio y sumo imperio*) sur les eaux du fleuve San Juan depuis son origine dans le lac jusqu'à son embouchure dans l'océan Atlantique ; la République du Costa Rica aura toutefois un droit perpétuel de libre navigation (*los derechos perpetuos de libre navegación*) sur lesdites eaux, entre l'embouchure du fleuve et un point situé à trois milles anglais en aval de Castillo Viejo, à des fins de commerce soit avec le Nicaragua soit avec l'intérieur du Costa Rica, par la rivière San Carlos, la rivière Sarapiquí ou toute autre voie de navigation partant de la portion de la rive du San Juan établie par le présent traité comme appartenant (*que ... se establece corresponder...*) à cette république. Les bateaux des deux pays pourront accoster indistinctement sur l'une ou l'autre rive de la portion du fleuve où la navigation est commune, sans qu'aucune taxe ne soit perçue, sauf accord entre les deux gouvernements.»

On notera que l'article qui précède ne dit rien du droit de navigation des bateaux officiels. Pour autant que ce droit existe, il doit être conféré par une règle générale, sans être affecté par le traité, ou doit se déduire de la portée générale et du but des dispositions du traité.

Pour ce qui est de ces aspects de l'affaire, il convient de rappeler que la ligne frontière suit la *rive droite* du fleuve, à partir de l'embouchure du fleuve et jusqu'à un point situé à trois milles anglais en aval de Castillo Viejo, et que le fleuve, au-delà de ce point, se trouve intégralement en territoire nicaraguayen. Il convient également de noter que le San Juan, outre l'embouchure susmentionnée, disposait de deux autres bras, à savoir les fleuves Colorado et Taura, qui se jettent tous deux dans la mer en territoire costa-ricien. Les dispositions suivantes du traité de 1858 sont tout aussi importantes :

«Article IV. Pour la partie qui lui revient des rives du fleuve, le Costa Rica sera tenu de concourir à la garde de celui-ci, de même que les deux républiques concourront à sa défense en cas d'agression extérieure, faisant tout ce qui est en leur pouvoir pour s'acquitter efficacement de cette obligation.»

«Article IX. En aucun cas, pas même si elles devaient malheureusement se trouver en état de guerre, les Républiques du Costa Rica et du Nicaragua ne seront

autorisées à se livrer à de quelconques actes d'hostilité l'une envers l'autre ... sur le fleuve San Juan.»

En se fondant sur ces faits, le Costa Rica fait valoir que les dispositions de l'article IX, interdisant des actes d'hostilité sur le fleuve, supposent l'existence d'un droit d'utiliser celui-ci à des fins pacifiques ; que les dispositions accordant aux bateaux nicaraguayens le droit de décharger sur la rive costa-ricienne laissent entendre que le Costa Rica est en droit de faire surveiller ses rives par une police fluviale ; que, par analogie avec les ports francs qui, fait-on valoir, sont toujours considérés comme accessibles aux navires de guerre étrangers, un fleuve navigable comme le San Juan doit être considéré comme ouvert aux navires de guerre des nations amies ; que la maxime *qui dicit de uno, negat de altero* ne s'applique pas en l'espèce, le droit de naviguer sur des bateaux officiels n'étant en aucun cas incompatible avec le droit de navigation à *des fins de commerce* ; que par l'usage des nations, la navigation des bateaux étrangers dans les eaux territoriales ne saurait être interdite que par disposition expresse, comme dans le cas des Dardanelles, et qu'en vertu de l'article IV, le Costa Rica doit être autorisé à maintenir ses bateaux sur le fleuve San Juan afin de faire tout ce qui est en son pouvoir pour en assurer la garde et la défense.

Certains de ces arguments peuvent être rejetés d'emblée.

L'interdiction d'actes d'hostilité sur le fleuve ne saurait être interprétée comme accordant au Costa Rica le droit de maintenir dans ses eaux des bateaux officiels en temps de paix. Au contraire, pareille déduction devrait être effectuée en sens inverse.

Le droit dont jouissent les bateaux nicaraguayens d'accoster librement sur la rive costa-ricienne du fleuve ne confère au Costa Rica aucun droit de maintenir une police fluviale. Le Costa Rica est certes en droit d'établir des douanes le long du fleuve et d'y maintenir une équipe de douaniers ; toutefois, il n'est pas nécessaire que cette équipe patrouille sur le fleuve à bord de bateaux. Il peut s'agir d'un moyen efficace d'empêcher la contrebande ; toutefois, pareil élément accessoire au droit dont dispose le Costa Rica de faire appliquer son règlement douanier ne saurait être déduit *ex-necessitate* des dispositions du traité.

Les termes de l'article IV ne disent rien sur ce point. En effet, cet article oblige uniquement le Costa Rica à repousser une agression extérieure sur le fleuve *en faisant tout ce qui est en son pouvoir* pour s'acquitter efficacement de cette obligation. Si, aux termes du traité, le Costa Rica n'est pas autorisé à maintenir des navires de guerre sur le fleuve, il ne peut être considéré comme faisant preuve de négligence en ne s'opposant pas, à l'aide de ses forces navales, à une agression extérieure dans ce secteur. A l'impossible nul n'est tenu. Le Costa Rica serait uniquement tenu de contribuer à défendre le cours d'eau par voie terrestre, mode de défense, soit dit en passant, qui semble plus adapté à un fleuve de la taille et de la nature du San Juan.

La question est moins évidente lorsqu'on se penche sur les droits conférés par le traité dont il est question à la lumière de l'usage international ; en effet, la présente affaire semble ne connaître aucun précédent identique et doit donc être tranchée par voie d'analogies plus ou moins éloignées.

Il convient de rappeler que la souveraineté du Nicaragua s'étend sur l'intégralité des eaux du fleuve San Juan. Ainsi que le formule vigoureusement et de façon inhabituelle le traité, le Nicaragua a le *dominium* et l'*imperium* exclusifs de ces eaux. Le Costa Rica n'est pas limité par le *thalweg*, ou par le milieu du cours d'eau, mais par sa rive droite. Tout bateau naviguant sur le fleuve se trouve, par conséquent, en territoire nicaraguayen et c'est au Nicaragua qu'il appartient exclusivement d'assurer le maintien de l'ordre sur le cours d'eau.

En mettant de côté pour le moment le fait que le Costa Rica possède l'une des rives du San Juan et en considérant celui-ci uniquement comme fleuve nicaraguayen, on peut en premier



lieu se poser la question de savoir si le droit de libre navigation commerciale accordé au Costa Rica va nécessairement de pair avec le droit de navigation de ses navires de guerre.

Les auteurs spécialisés dans le droit international laissent quelque peu planer le doute à ce sujet. Hall (International Law, Oxford 1880, par. 42) écrit ainsi :

«Le droit de passage inoffensif ne s'étend pas aux navires de guerre. Pareille autorisation accordée à ces navires ne saurait s'expliquer par les motifs qui justifient un droit de passage commercial. Il est dans l'intérêt du monde entier que les bateaux de tous les Etats bénéficient de la liberté la plus grande possible de navigation à des fins de commerce. Pour autant, le droit accordé à un Etat de naviguer sur les eaux des autres Etats à bord de ses navires de guerre ne présente pas nécessairement ou habituellement de caractère d'intérêt général. Pareil privilège est accordé au bénéfice seul de l'Etat concerné ; il peut souvent être préjudiciable à des Etats tiers, voire s'avérer dangereux pour l'Etat propriétaire des eaux concernées. *Un Etat a par conséquent toujours le droit de refuser l'accès à ses eaux territoriales aux navires armés d'autres Etats, si tel est son souhait.*»

De surcroît, au paragraphe 55, il ajoute que les navires de guerre étrangers bénéficient de l'extraterritorialité et que, dans les cas extrêmes où la paix d'une nation est gravement menacée ou sa souveraineté bafouée, pareil navire peut être sommairement congédié du territoire.

Bluntschli (traduction de Lardy, par. 321), après avoir fait valoir que les navires de guerre étrangers bénéficient d'une extraterritorialité totale lorsqu'ils pénètrent dans les eaux d'un Etat avec l'autorisation de celui-ci, ajoute : «Il faut toujours que le navire de guerre étranger ait reçu l'autorisation de pénétrer dans les eaux dépendant du territoire de l'Etat.»

Selon lui, l'usage relatif à l'extraterritorialité ne se fonde pas sur la courtoisie, mais sur la difficulté et le danger que représente, pour la police locale, une intervention à l'encontre de l'équipage d'un navire de guerre. Il ajoute qu'en cas de manquement au droit portuaire, les autorités locales disposent de larges pouvoirs en vue d'ordonner à un navire de guerre étranger de quitter le port.

A l'inverse, Calvo, dans son Dictionnaire de droit international (Paris, 1885, à l'entrée Navire) indique : «A moins de prohibitions et de règlements ou de lois formellement contraires, les ports sont considérés comme libres et ouverts pour les navires de guerre et les corsaires des peuples avec lesquels on est en paix.» Sir Frasers Twiss adopte le même point de vue dans son ouvrage *On the Rights and Duties of Nations in time of Peace* (2e éd., 1884, § 165).

On citera également l'affaire de l'Exchange (7 Cranch, 116), dans laquelle la Cour suprême des Etats-Unis s'était penchée sur la compétence des tribunaux de ce pays sur les navires de guerre étrangers. Le président Marshall, donnant l'avis de la Cour, après avoir énoncé la règle applicable au transit de troupes étrangères par voie terrestre, a déclaré ce qui suit :

«toutefois, la règle applicable aux armées ne semble pas s'appliquer de façon identique aux navires de guerre pénétrant dans les ports d'une puissance amie. Une règle différente pour ce qui est de cette catégorie particulière de forces militaires a par conséquent été généralement adoptée. Si, pour raisons d'Etat, l'ensemble des ports d'une nation, ou certains ports en particulier, sont interdits à tous les navires de guerre, ou à ceux d'une nation en particulier, pareille décision fait habituellement l'objet d'une information ... *faute d'interdiction, les ports d'une nation amie sont considérés comme aussi ouverts aux bateaux officiels de toutes les puissances avec lesquelles cette nation est en paix* ... On peut donc raisonnablement en déduire, et la Cour estime que tel doit être le cas, que l'autorisation implicite en vertu de laquelle pareil navire pénètre dans un port ami constitue une exception à la juridiction de l'Etat souverain

sur le territoire duquel ce navire demande à être accueilli.» Voir également l'opinion de M. Cushing (7 Op Atty. Gen. 122).

L'affaire des Dardanelles est citée par le Costa Rica comme illustration de la théorie selon laquelle les termes d'un traité suffisent à eux seuls à exclure les navires de guerre étrangers des eaux amies. Toutefois, Halleck fait observer (éd. Backers, Londres, 1878, chap. 6, par. 21) que les détroits en question relevant de la compétence territoriale de la Turquie, celle-ci «est en droit d'interdire à tout navire de guerre de pénétrer dans le détroit des Dardanelles ou celui du Bosphore, ou de le traverser». Il ajoute que ce droit a été «reconnu», et non créé, par les traités de 1840, 1841 et 1856.

On notera donc qu'il existe une contradiction, tout du moins apparente, entre ces précédents. Pour autant, l'examen de l'ensemble des opinions citées plus haut doit raisonnablement conduire à une conclusion : bien qu'une autorisation passive ou implicite de se rendre dans un port ami soit généralement accordée aux navires de guerre étrangers, une telle autorisation doit toujours être considérée comme un quasi-acte de courtoisie et d'hospitalité. Or, pareil privilège est désormais si généralement accordé qu'il est difficile de le distinguer d'un droit. A l'exception de l'affaire des Dardanelles, il est entendu que, de nos jours, les nations civilisées n'imposent aucune restriction à la visite amicale de navires de guerre étrangers en temps de paix ; cet usage général peut être considéré comme constituant un droit imparfait autorisant pareils navires à demander l'hospitalité.

Il importe peu, pour le moment, d'établir précisément les limites de pareil privilège.

Notre interrogation suivante porte sur la question de savoir si la règle diffère dans le cas où la nation propriétaire des navires étrangers possède également le territoire bordant les eaux concernées.

Je ne trouve aucun précédent sur ce point. Toutefois, il me semble que cette circonstance n'est pas déterminante, les motifs applicables à un cas s'appliquant également à l'autre. La proximité immédiate de deux pays, uniquement séparés par un cours d'eau navigable, peuvent rendre opportun, voire nécessaire, le passage fréquent de bateaux officiels, en particulier lorsque, comme c'est le cas ici, ledit cours d'eau constitue une autoroute entre deux parties du dominion d'un Etat dont la frontière se trouve sur ces eaux, mais qui ne les possède pas. L'existence d'une telle proximité met également en évidence l'importance d'éviter des difficultés qui pourraient aisément découler de l'absence d'autorité de la police locale sur les bateaux officiels étrangers.

Il reste à examiner la question de savoir si les bateaux des douanes doivent être traités différemment des navires de guerre. Il semblerait évident, du fait de la règle, que tel ne soit pas le cas. Cette vue est d'ailleurs intégralement confirmée par les précédents. En l'affaire du Parlement Belge (Eng law rep., 5 p.d.197), la Cour d'appel anglaise a décidé que le critère d'extraterritorialité ne procédait pas de ce que le bateau était un navire armé, mais de ce qu'il constituait un bien officiel d'un Etat étranger, destiné à son usage officiel. Aux Etats-Unis, la même doctrine a en substance été appliquée aux navires légers, qui ont pu se soustraire aux poursuites judiciaires ordinaires. Voir aussi Calvo, Dictionnaire de droit international, à l'entrée Navire ; Hall, par. 44 ; Twiss, par. 165.

Il convient donc, à mon sens, de répondre à la question préliminaire d'interprétation relative au droit de navigation sur le fleuve San Juan de bateaux officiels du Costa Rica en faisant valoir que les navires de guerre et les navires des douanes appartenant au Costa Rica disposent du même privilège de navigation sur le fleuve San Juan que celui généralement accordé par les nations civilisées, dans leurs eaux territoriales, aux bateaux officiels de puissances amies en temps de paix, mais pas d'autres privilèges ou de plus étendus.

Je vais à présent aborder dans l'ordre les points soumis à interprétation par le Gouvernement du Nicaragua.

1. Le point de Punta de Castilla ayant été désigné comme début de la ligne frontière sur la côte atlantique et se trouvant, d'après le même traité, à l'embouchure du fleuve San Juan, à présent que l'embouchure du fleuve a changé, où la frontière doit-elle commencer ?

Les faits relatifs à cette partie de la requête sont exposés dans le détail dans la réponse du Nicaragua.

Il semble que, bien avant le traité de 1858, le fleuve San Juan s'était établi en trois cours d'eau depuis le delta vers la mer, à savoir le fleuve San Juan à proprement parler, qui entre dans le port de Greytown, le fleuve Taura, auquel le San Juan donne naissance et qui s'écoule vers le sud, six miles en amont de Greytown et se jette dans la mer cinq milles anglais en amont de Greytown, et enfin le fleuve Colorado, auquel le San Juan donne également naissance dix-huit milles en amont de Greytown, qui s'écoule vers le sud et se jette dans la mer à environ la même distance d'avec le port, en direction du sud.

Le Taura est un cours d'eau d'intérêt limité, son embouchure étant invariablement fermée pendant la saison sèche. Le Colorado, depuis 1860, est le cours d'eau principal. Cette année-là, ce défluent a détourné les eaux qui coulaient naguère dans le San Juan proprement dit, de sorte que, à l'heure actuelle, l'essentiel de ces eaux se jette dans la mer par le Colorado. Au plus fort de la saison sèche, le débit d'eau se jetant dans la mer par le biais du fleuve Colorado est au moins vingt fois supérieur à celui provenant du San Juan.

Le port de Greytown a lui aussi connu des changements considérables depuis la signature du traité. Ce port, orienté vers le nord et qui se trouve dans un renforcement de la côte, doit sa création, ainsi que sa destruction, au développement progressif d'est en ouest d'une langue de terre, ou banc de sable. En un peu plus d'un siècle, ce banc s'est développé de façon régulière pour s'étendre au-delà du territoire où se trouve Greytown. Dans un premier temps, cette langue de terre a eu pour effet de ceindre un plan d'eau abrité facilement accessible. Or, à mesure que la langue se développait et s'approchait du continent sur la rive occidentale de la baie, son accès devint de plus en plus difficile, jusqu'à se boucher. Cet événement s'est produit vers 1862. Depuis, seuls les petits caboteurs et remorqueurs peuvent pénétrer dans le port. Le détournement conséquent des eaux du San Juan vers le Colorado, mentionné précédemment, aurait accéléré la fermeture de l'entrée du port, sans toutefois en être la cause principale.

De nos jours, pendant la saison sèche, les eaux du fleuve ont le plus grand mal à maintenir une ouverture vers la mer au niveau de Greytown et celle-ci est sujette aux changements les plus capricieux. A certains moments, l'entrée se ferme presque entièrement en une seule journée, alors qu'à d'autres occasions, la force des courants marins va empiler le sable le long de la langue de terre, de sorte que les eaux du fleuve sont totalement bloquées et qu'il faille creuser un chenal dans le banc de sable pour permettre aux eaux emprisonnées de forcer l'ouverture. Le fleuve parvient à se frayer un passage vers la mer parfois à un endroit, et parfois à un autre endroit, les emplacements changeant à plusieurs reprises au cours d'un même mois.

En 1858, l'entrée du port était encore bien dégagée et l'un de ses côtés était constitué par le promontoire de Punta de Castilla. Pourtant, à l'époque déjà, la mer faisait de temps à autre céder cette langue de terre ; cela dit, tant que l'entrée du port était ouverte, c'était par ce chenal que les eaux du fleuve se jetaient dans la mer.

Depuis 1858, cet état de choses a complètement changé. Il n'existe plus d'entrée ou d'embouchure fixe. Les eaux du fleuve se jettent dans la mer en tout point où elles peuvent aisément s'écouler à travers le sable accumulé sur le rivage ; et là où il existait une seule langue de terre, on observe à présent un chapelet ou groupe d'îlots mouvants.

Le développement, puis la destruction, du port mettent en évidence deux processus à l'œuvre ; l'un est la croissance progressive de la pointe de terre appelée Punta de Castilla, qui s'est

développée à travers l'entrée du port de Greytown d'est en ouest, tandis que l'autre est la pénétration plus ou moins soudaine de cette pointe en raison de l'action des courants marins ou de la pression des eaux du fleuve et, semblerait-il occasionnellement, de la main de l'homme.

Pour ce qui est des faits ainsi énoncés, les règles suivantes de droit international sont applicables :

- *Premièrement*, lorsqu'un fleuve, ou l'une de ses rives, démarque une frontière entre deux Etats, celle-ci est maintenue, sans égard aux changements résultant d'une croissance progressive ou d'une érosion progressive. Dans le cas d'une croissance par accumulation, celle-ci appartient à l'Etat sur le territoire duquel se trouve la rive où l'accumulation s'est formée.
- *Deuxièmement*, lorsqu'un fleuve démarque une frontière entre deux Etats, quitte son ancien chenal et forme de lui-même un tout nouveau chenal à l'intérieur des frontières de l'un des deux Etats, l'ancien chenal continue de constituer la frontière.

Ces principes sont énoncés et repris dans de nombreux ouvrages, aussi bien en droit international qu'en droit local, parmi lesquels je citerai les suivants :

- Grotiuer, Liv. II, Cap III §§ 16,17 ;
- Nattel, Liv. I, Cap XXII, §§ 268-270 ;
- Rutherford, Livre II, Ch IX, § 7 ;
- Steffter, §66 ;
- Phillmore, vol. I, pp. 342-345 (3e éd. 1879).
- Calvo, Livre V. §§ 341-2 et les précédents qui y sont cités (éd. de 1887).
- Angell sur les cours d'eau § 48vo 59ava ;
- *New Orleans v. US*. Ten perters 662, 717 ;
- *Banks v. The Ogden*, 2 wall.57 ;
- Opinion of Atty. General Cushing, 8 Op. 175.

Ce dernier précédent a trait au lit changeant du Rio Grande, qui sert de frontière entre les Etats-Unis et le Mexique ; il semblerait que les vues qui y sont exprimées aient toujours obtenu l'assentiment des deux nations dans le cadre des innombrables débats que le caractère variable du Rio Grande a pu déclencher.

Par application de ces principes aux faits de l'espèce, j'en conclus que tout ce qui a été ajouté par accumulation à la pointe de sable dite Punta de Castilla est devenu partie intégrante de celle-ci et, partant, du territoire du Costa Rica. Lorsque l'eau traverse la pointe, la partie ainsi amputée reste en territoire costa-ricien. Tout développement de la partie amputée, ou ajout à celle-ci, par accumulation ne saurait en modifier le titre. Malgré la séparation ou le déplacement vers l'eau d'une partie de pareil îlot ou sa division en deux parcelles plus petites ou davantage, ce qui en restera demeurera partie intégrante du Costa Rica.

La ligne frontière établie par le traité de 1858 doit donc commencer au niveau de, et inclure le [illisible] Costa Rica et les îles qui, par accumulation et par perturbation, se sont formées à partir de la pointe de terre qui constituait au départ l'extrémité de Punta de Castilla.

2. Comment le centre de la baie de Salinas, qui constitue l'autre extrémité de la ligne de démarcation, peut-il être fixé ?
3. Doit-on par «centre» entendre le centre du schéma ? La fixation de la limite de la baie vers l'océan étant nécessaire à l'établissement du centre, quelle doit-être cette limite ?

Ces deux questions ont trait au même sujet et doivent être examinées conjointement. Le traité prévoit, pour ce qui est de la partie occidentale de la frontière, qu'à partir d'un point sur la rivière Sapoá, situé à deux milles de son embouchure, «une droite astronomique sera tracée jusqu'au centre (*el punto céntrico*) de la baie de Salinas dans la mer du Sud, marquant le point terminal de la frontière entre les deux républiques parties au présent traité».

Les deux parties reconnaissent que ladite baie est correctement délimitée sur la carte établie par le service hydrographique des Etats-Unis et intitulée «Baie de Salinas», à partir d'un levé effectué en 1885 par les agents de l'USS Ranger.

La carte présente la baie comme une nappe d'eau profonde et quelque peu irrégulière d'environ quatre milles et demi de long et de près de trois milles de large, en forme de fer à cheval et orientée légèrement vers le nord-ouest.

Le Nicaragua fait valoir que le centre «doit être décidé en considérant la baie comme délimitée de chaque côté par Punta Mala et Punta Sacate, puis en fixant un point sur le rivage qui, en tenant compte du caractère sinueux de la ligne de rivage, se trouve à équidistance de chacun de ces points de départ». Pareille interprétation du traité me semble tout simplement inadmissible. Le centre de la baie ne saurait, en vertu d'une quelconque interprétation ordinaire, être un point sur le rivage. Le centre de la baie doit être le centre de la figure géométrique formée par le rivage de la baie et une droite tracée en travers de son entrée. Le centre d'un cercle ne se trouve pas sur sa circonférence.

La ligne frontière, il est vrai, ne va pas au-delà des rivages de la baie, cette dernière étant, aux termes de l'article IV du traité, commune aux deux républiques. Toutefois, ce n'est là qu'une difficulté apparente qui ne saurait avoir raison des termes clairs du traité, qui prévoit que le centre de la baie soit adopté uniquement aux fins de fixer la *direction* de la droite. La droite prend fin sur le rivage et, à partir de cette extrémité, la frontière du Nicaragua se trouve le long des eaux de la baie et de l'océan Pacifique vers le nord-ouest au-delà de Punta Mala et Punta Arranca Barga, tandis que la frontière du Costa Rica se trouve sur le rivage, en direction du sud et de l'ouest, et forme un cercle pour inclure les terres situées au-dessus de Punta Sacate, puis vers le Sud le long de l'océan Pacifique.

Aux fins d'établir l'emplacement du centre de la baie, il convient en premier lieu de fixer ses limites vers l'océan. Sur ce point, aucun dictionnaire ou autre précédent ne permettra de définir *a priori* ce qui constitue l'entrée de ladite baie, et aucune règle ne saurait être établie en la matière. Cette question doit être tranchée de façon arbitraire en procédant à un examen des caractéristiques naturelles figurant sur la carte. Après mûre réflexion, il me semble que le caractère maritime de la baie est délimité par une ligne droite tracée de l'extrémité de Punta Arranca Barba, presque plein sud, jusqu'à la partie la plus à l'ouest des terres aux environs de Punta Sacate.

La difficulté qui réside dans le fait de trouver le centre de la figure irrégulière formée par ces points peut être résolue par des moyens mathématiques connus. Pareille méthode a été appliquée avec soin et a permis d'établir le centre de la baie en un point de latitude 11°03' 48" au nord et de longitude 85°43' 34.4" à l'ouest de Greenwich, en prenant pour coordonnées du sommet de l'île de Salinas celles établies par les services de Rouger, à savoir 11°03' 10" N de latitude et 85°43' 58" W de longitude.

Il convient d'ajouter, pour la commodité du lecteur, que le centre ainsi défini se trouve à proximité d'une ligne tracée à partir de l'extrémité orientale de l'île de Salinas vers Punta Mala et à une distance d'environ cinq-huitièmes de mille marin de l'île de Salinas.

4. Le Nicaragua a consenti, par le truchement de l'article IV, à ce que la baie de San Juan, qui lui avait toujours appartenu et sur l'ensemble de laquelle il exerçait une juridiction exclusive, soit commune aux deux républiques, tandis qu'aux termes de l'article VI, il a également consenti à accorder au Costa Rica, dans les eaux du fleuve, à partir de son embouchure dans l'Atlantique et jusqu'à trois milles anglais en aval de Castillo Viejo, un droit perpétuel de libre navigation à des fins de commerce. Le Costa Rica est-il tenu de s'entendre avec le Nicaragua sur les dépenses nécessaires pour empêcher l'obstruction de la baie, pour assurer une navigation libre et sans encombre sur le fleuve ou dans le port, ou pour améliorer celle-ci dans l'intérêt commun ? Dans l'affirmative :
5. Dans quelle proportion le Costa Rica doit-il contribuer ? Dans le cas où il ne serait pas tenu de contribuer :
6. Le Costa Rica peut-il empêcher le Nicaragua d'effectuer à ses propres frais les travaux d'amélioration ? Ou sera-t-il en droit d'être indemnisé si des parties de la rive droite du fleuve qui lui appartiennent venaient à être occupées ou des terres situées à être inondées ou endommagées de quelque manière que ce soit en conséquence de pareils travaux ?

Les représentants du Nicaragua ont, avec fermeté et éloquence, prié l'arbitre de tenir compte des effets dommageables supposés pour l'avenir des deux pays d'une décision qui dispenserait le Costa Rica de contribuer aux frais relatifs à l'amélioration du fleuve et du port de San Juan ou accorderait au Costa Rica le droit d'être indemnisé en cas d'occupation ou d'inondation de son territoire. Or, l'arbitre n'a que faire des conséquences de sa décision. Son rôle ne consiste qu'à interpréter l'accord que les parties ont jugé utile de conclure et il ne saurait rédiger un nouvel accord à leur place.

De l'aveu de tous, le traité de 1858 ne dit rien des questions qui nous intéressent en l'espèce et ce n'est que par déductions que le Nicaragua formule des réponses qui lui sont favorables.

La première question qui se pose est celle de savoir si le Costa Rica est tenu de contribuer aux dépenses visant à améliorer la navigation sur le fleuve ou dans le port de San Juan. Cette question doit d'ailleurs être scindée, et les faits concernant le fleuve et le port examinés séparément. Le fleuve se situe intégralement à l'intérieur des frontières du Nicaragua, le Costa Rica possédant une rive d'une partie de son cours. Ce dernier possède uniquement ce que l'on peut décrire comme une servitude sur les eaux du fleuve. En vertu du traité, le Costa Rica dispose d'un droit de navigation à des fins de commerce et, par implication, d'autres droits ordinaires de riveraineté dont il est susceptible de jouir sans que cela n'affecte les droits souverains du Nicaragua. Il est par conséquent parfaitement clair que si le Nicaragua décide d'effectuer des travaux d'amélioration du fleuve, il ne peut contraindre le Costa Rica à contribuer à pareille dépense, le fleuve appartenant au Nicaragua sous réserve uniquement des droits conventionnels accordés au Costa Rica en vertu du traité.

Pour ce qui concerne la baie, les faits sont différents. La baie est «commune aux deux républiques» : il s'agit donc d'un bien détenu conjointement. Toutefois, en l'espèce, l'un des propriétaires ne peut pas, de façon ordinaire, engager des dépenses ayant trait au bien commun et exiger de l'autre propriétaire qu'il en règle une partie. Il s'agit là d'un des corollaires et défauts nécessaires de la copropriété que les deux parties soient tenues de s'entendre dans la gestion de leur bien commun.

Il s'ensuit que la réponse à la question posée est forcément négative ; en outre, il doit être répondu à la cinquième question que le Costa Rica n'a pas à supporter la moindre part des dépenses dont il est fait mention, sauf conclusion d'un accord sur le sujet.

La question suivante est celle de savoir si le Costa Rica peut empêcher le Nicaragua d'effectuer à ses propres frais les travaux d'amélioration. Là encore, il convient de garder à l'esprit la distinction entre la baie et le fleuve.

Pour ce qui concerne le fleuve, le Costa Rica ne saurait entraver d'éventuels travaux d'amélioration si son territoire n'est pas envahi et qu'il n'est pas porté atteinte à ses droits sur le fleuve San Juan, ou sur le fleuve Colorado et le fleuve Taura. Si, à titre d'exemple, les travaux d'amélioration avaient pour objet de détourner des eaux du fleuve Colorado vers le San Juan, le Costa Rica pourrait, s'il le souhaite, formuler une objection recevable.

Eu égard au port, le Costa Rica, en tant que copropriétaire, serait en droit d'empêcher tous travaux de s'y dérouler sans son consentement.

Le Nicaragua s'interroge ensuite sur la question de savoir si le Costa Rica pourrait exiger d'être indemnisé en cas d'occupation ou d'inondation de terres dans le cadre des travaux. La réponse à cette question doit être la suivante : le Costa Rica a le droit de repousser toute invasion de son territoire. Il a également le droit de demander d'être indemnisé dans le cas où une partie de son sol serait occupée sans son consentement par des structures telles que des digues ou des barrages, ou serait inondée du fait de l'augmentation du niveau du fleuve.

7. Aux termes de l'article V du traité, le bras du fleuve San Juan désigné sous le nom de fleuve Colorado doit-il être considéré comme délimitant le Nicaragua du Costa Rica à partir de l'origine de son embouchure sur l'océan Atlantique ?

L'article du traité se lit comme suit :

«Article V. «Tant que le Nicaragua n'aura pas recouvré la pleine possession de ses droits sur le port de San Juan del Norte, l'usage et la possession de Punta de Castilla seront communs et également partagés entre le Nicaragua et le Costa Rica ; tant que durera cette communauté, le cours entier du Colorado en marquera la limite.» Il est en outre stipulé que, tant que le port de San Juan del Norte restera un port franc, le Costa Rica n'imposera pas de droits de douane au Nicaragua à Punta de Castilla.»

Afin de bien saisir toute la portée dudit article, et de la question qui s'y rapporte, il convient de rappeler la position dans laquelle se trouvait le Nicaragua pour ce qui est de San Juan del Norte, au moment de la signature du traité de 1858. Les circonstances font désormais partie de l'histoire et ont fait l'objet d'une volumineuse correspondance diplomatique de la part des États-Unis.

Pendant de nombreuses années avant la période dont il est aujourd'hui question, et datant d'aussi loin que le VII<sup>e</sup> siècle, il existait une relation entre le Gouvernement britannique et les habitants d'une large étendue mal définie sur les côtes atlantiques d'Amérique centrale, connue sous le nom de côte des Mosquitos. Il n'y aurait qu'un intérêt limité à étudier dans le détail l'historique et la nature de ces relations ; toutefois, il convient d'indiquer, de façon générale, qu'elles ont pratiquement cessé durant quelques années après le traité de 1783 et 1786 conclu entre la Grande-Bretagne et l'Espagne. Vers 1840, cependant, la Grande-Bretagne a jugé opportun de formuler certaines revendications et elle a reconnu l'existence des Indiens Mosquitos comme nation indépendante et souveraine, placée sous la protection du Gouvernement britannique. Les limites du royaume des Mosquitos ont été ultérieurement déclarées comme s'étendant au sud jusqu'au fleuve San Juan et, le 1er janvier 1848, les navires de Sa Majesté Zixen et Alarm, au nom du roi des Mosquitos, ont pris possession, par la force, de la ville et du port de San Juan del Norte. Le Gouvernement des États-Unis a fermement protesté, en rejetant l'existence des Indiens

Mosquitos comme nation indépendante et en priant instamment la Grande-Bretagne de rendre San Juan del Norte aux autorités nicaraguayennes.

Ces efforts sont longtemps restés vains. En 1858, aucune solution n'ayant été trouvée, San Juan del Norte, ou Greytown telle qu'elle était désignée à l'époque, est demeurée sous la souveraineté symbolique du roi des Mosquitos. Ses affaires courantes étaient de fait gérées par des collectivités locales composées des habitants, qui avaient adopté une constitution et un droit qui leur étaient propres et dont le *pouvoir de fait* était respecté par les Etats-Unis et la Grande-Bretagne, dans l'attente d'une résolution des différentes questions litigieuses. Le Nicaragua ne possédait aucune partie du secteur concerné et n'exerçait pas la moindre autorité à l'intérieur de celui-ci. Toutefois, les négociations progressaient lentement vers une restauration de son autorité sur la zone. Au cours de ces négociations, la question de l'établissement de Greytown ou San Juan del Norte comme port franc avait toujours eu une place de choix.

En 1860, ces négociations ont pris fin lors de la signature du traité Zeledón-Wyke entre la Grande-Bretagne et le Nicaragua à Managua, le 28 janvier. En vertu dudit traité, la Grande-Bretagne se voyait accorder un protectorat et reconnaissait la souveraineté du Nicaragua sur l'ensemble du territoire Mosquito. Il était en outre convenu qu'une réserve, dans laquelle Greytown n'était pas incluse, devait être créée pour les Indiens Mosquitos. Les dispositions importantes du traité, aux fins présentes, sont les suivantes :

«Article VII. La République du Nicaragua établit et déclare le port de Greytown ou San Juan del Norte port franc, placé sous l'autorité souveraine de la République. Toutefois, la République, tenant compte des immunités dont jouissaient jusqu'à présent les habitants de Greytown, consent à leur garantir à l'avenir le droit d'être jugé par un jury dans toute affaire civile ou pénale et de bénéficier d'une liberté totale de croyance religieuse et de culte, à titre public et privé, tels qu'ils en jouissaient jusqu'à présent.

Aucun droit de douane ou taxe ne sera imposé aux navires pénétrant dans le port franc de Greytown ou le quittant, hormis ceux nécessaires à l'entretien et à la sûreté de la navigation par l'installation de signaux lumineux et de balises et à la prise en charge des frais de police du port, et aucun droit de douane ou taxe ne sera perçu dans le port franc sur les marchandises y étant débarquées ou s'y trouvant en transit d'un océan à l'autre. Toutefois, aucun élément figurant au présent article ne saurait être interprété comme empêchant la République du Nicaragua de prélever les droits de douane usuels sur les marchandises destinées à la consommation sur le territoire de la République.»

Les dispositions du traité ont été dûment appliquées par la rétrocession de Greytown aux autorités nicaraguayennes. Pendant vingt-sept ans, le Nicaragua a exercé une autorité incontestée sur ce lieu, sous réserve uniquement des restrictions imposées par les dispositions susmentionnées du traité.

Le Nicaragua fait désormais valoir qu'en raison de l'existence de pareilles restrictions, il n'a pas encore recouvré «l'ensemble de ses droits sur le port de San Juan del Norte» au sens de l'article V du traité de limites de 1858.

Ces restrictions sont de deux ordres : les dispositions relatives au droit d'être jugé par un jury et à la liberté religieuse d'une part, et la disposition relative aux taxes portuaires et droits de douane d'autre part.

Pour ce qui est du droit d'être jugé par un jury et de la liberté religieuse, je considère qu'ils ne privent en rien le Nicaragua de ses droits. Il ne s'agit que de l'octroi de certains privilèges à des individus, qui ne porte aucunement atteinte aux droits souverains de la République.



Le fait de consentir à ce que Greytown soit un «port franc placé sous l'autorité souveraine de la République» ne constitue pas une privation de droits en vertu du traité de limites de 1858. L'article V dudit traité est divisé en deux phrases, la seconde ne suscitant aucune difficulté d'interprétation. Elle dispose en effet que, tant que le port de San Juan del Norte restera un port franc, «le Costa Rica n'imposera pas de droits de douane au Nicaragua à Punta de Castilla».

Or, le Nicaragua fait valoir que les dispositions du traité Zeledón-Wyke interdisant le prélèvement de taxes sur les navires (par opposition aux marchandises), hormis à des fins précises, constituent une privation permanente de ses droits.

Cette affirmation procède de la théorie selon laquelle le terme de «port franc» n'inclut pas l'idée d'une restriction des taxes sur les *navires*, mais uniquement des taxes sur les marchandises. Toutefois, cette théorie n'est pas partagée par l'ensemble des autorités en la matière, et notamment par les juristes espagnols. Je cite ci-après les définitions figurant dans plusieurs ouvrages publiés peu avant le traité de limites de 1858 et le traité Zeledón-Wyke de 1860.

*Elementos del Derecho Mercantil Español*, de D. Damian de Sobravo y Craibe (Madrid 1846) : «les ports sont des villes commerçantes jouissant d'une franchise sur l'importation et l'exportation de tous types de marchandises, nationales ou étrangères, sans autre taxe que celles correspondant aux coûts de navigation du navire à proprement parler» (*gastos de navegacion relativos al buque*).

Mellado, *Enciclopedia Moderna*, Madrid 1854. Port franc : «port dans lequel les navires de toutes les nations du monde peuvent mouiller, charger et décharger, sans avoir à verser de quelconques taxes».

Caballer, *Diccionario General de la Lengua Castellana* (Madrid 1856). Port franc : «port dans lequel les navires de toutes nations peuvent transiter sans avoir à verser de taxes».

Chao, *Diccionario Enciclopédico de la Lengua Española*, (Madrid 1853-1855) : «Port franc : port dans lequel les navires de toutes nations peuvent transiter sans avoir à verser de taxes relatives au navire ou à leur marchandise».

Domínguez, *Diccionario de la Lengua Española* (Madrid 1856) : «Port franc : port dans lequel les navires de toutes nations peuvent transiter sans avoir à verser de taxes relatives au navire, au chargement ou aux marchandises».

Or, même en retenant l'hypothèse selon laquelle le terme de «port franc» dans les deux traités en question avait pour but de désigner un port dans lequel seules les marchandises, et seuls les navires, étaient dispensés de taxes, je suis d'avis que le Nicaragua ne peut pas à présent dénoncer pareille limitation au pouvoir dont il dispose d'imposer des taxes sur les navires.

En 1860, lors de la négociation du traité Zeledón-Wyke, le Nicaragua aurait pu refuser la rétrocession de Greytown à moins que celle-ci ne soit inconditionnelle. En pareil cas, les forces britanniques auraient tout de même pu l'exclure de Greytown, mais le Nicaragua aurait continué de jouir de l'usage commun de Punta de Castilla avec le Costa Rica. Au lieu de cela, le Nicaragua a accepté la rétrocession de Greytown, sous de réserve de limiter l'imposition de taxes aux navires à certaines fins expresses. Tel est le prix que le Nicaragua a de son plein gré accepté de payer afin de reprendre possession de Greytown et de récupérer son droit de souveraineté. Ayant accepté de son plein gré de limiter le montant des taxes portuaires, il ne peut à présent faire valoir qu'il n'a pas recouvré l'intégralité des droits auxquels il peut prétendre sur le port.

L'accord relatif à la franchise des marchandises en transit ne constitue pas davantage une privation des droits du Nicaragua.

Après un examen attentif des aspects historiques des questions posées, ainsi que des termes du traité, je suis convaincu que le Nicaragua a, au sens de l'article V du traité de 1858, «recouvré la pleine possession de ses droits sur le port de San Juan del Norte» et que le fleuve Colorado ne doit pas être considéré comme faisant partie de la frontière entre le Costa Rica et le Nicaragua.

8. «Le Costa Rica, qui aux termes de l'article VI du traité, dispose uniquement d'un droit de libre navigation à des fins de commerce dans les eaux du fleuve San Juan, peut-il également faire naviguer dans ces eaux ses navires de guerre ou bateaux des douanes ?»

Cette question, bien que formulée légèrement différemment, est identique à la question relative à l'interprétation figurant dans le traité d'arbitrage et a, par conséquent, déjà été abordée.

9. «Le Nicaragua jouit, aux termes du traité, de l'impérium (*sumo imperio*) sur les eaux du fleuve San Juan depuis son origine dans le lac jusqu'à son embouchure dans l'océan Atlantique : le Costa Rica peut-il raisonnablement lui refuser le droit de détourner lesdites eaux ?

La formulation de cette question ne tient pas compte de certains faits importants aux fins de décider des droits dont jouit le Nicaragua : en effet, bien que le fleuve San Juan à proprement parler se situe intégralement en territoire nicaraguayen, et bien que le Nicaragua possède le *dominium* et l'*imperium* sur ses eaux, il convient de rappeler que les embouchures des fleuves Taura et Colorado se situent intégralement en territoire costa-ricien, que le Costa Rica possède l'une des rives du fleuve San Juan sur une large portion de son cours et qu'il dispose d'un «droit perpétuel de libre navigation» sur la partie inférieure du cours d'eau.

Les droits du Costa Rica sont de deux ordres :

1. Les droits qui lui échoient du fait de sa possession de la partie des eaux du fleuve San Juan qui se jette dans la mer en traversant son territoire par l'intermédiaire des fleuves Colorado et Taura.
2. Le droit perpétuel de libre navigation sur le fleuve San Juan, aux termes de l'article VI du traité de 1858.

Pour ce qui est des droits découlant de la propriété des deux bras du fleuve San Juan, à savoir le Colorado et le Taura, il semble évident que le Nicaragua ne peut les entraver en détournant, de quelque façon que ce soit, les eaux du fleuve San Juan. Entre propriétaires individuels riverains, il semblerait que le droit de l'ensemble des nations civilisées considère généralement comme illégal le détournement d'un cours d'eau, chaque propriétaire riverain étant tenu, pour ce qui est des eaux du cours qui lui appartient, de respecter la maxime *sic utere tuo ut alienum non laedas*. Cette question est largement abordée par Angell dans son ouvrage *Watercourses*, aux paragraphes 97 à 108. Pour ce qui est des nations, la règle semble être la même.

A plusieurs reprises, le Gouvernement des Etats-Unis a fait valoir son droit d'intervenir pour éviter le détournement, dans d'autres pays, de cours d'eau qui s'écoulaient sur son territoire ou en franchissaient les frontières. Voir l'ouvrage *International Law Digest* de Wharton, au paragraphe 20.

Eu égard à une éventuelle atteinte au droit de navigation garanti par le traité de 1858, la réponse paraît tout aussi claire. La règle est ainsi formulée par Vattel, au chapitre 22, paragraphes 271-273 :

«Il n'est pas permis d'effectuer de quelconques travaux sur la rive du fleuve, qui risqueraient d'en détourner le cours et de l'amener vers la rive opposée : pareille manœuvre aurait pour effet de nous accorder un avantage aux dépens de notre voisin. Si le fleuve appartient à une nation et qu'une autre jouit d'un droit incontestable de

navigation sur ses eaux, la nation propriétaire ne peut ériger sur le fleuve un barrage ou une usine qui le rendrait impropre à la navigation. Le droit dont jouit le propriétaire du fleuve en l'espèce est uniquement un droit de propriété limité ; dans l'exercice de pareil droit, les nations sont tenues de respecter les droits des autres parties. Ce droit [de navigation] suppose nécessairement que le fleuve doive demeurer libre et navigable et exclut donc tous travaux qui empêcheraient totalement sa navigation.»

Pour autant que je sache, pareilles vues ne sont aucunement remises en cause par d'autres auteurs de droit international et peuvent être formulées en une règle générale selon laquelle lorsqu'un Etat, en vertu d'un traité ou du droit international, jouit d'un droit de libre navigation ou d'un autre droit d'usage des eaux situées en aval d'un fleuve, ledit fleuve ne saurait être obstrué, ni ses eaux détournées, par un Etat disposant du contrôle de l'amont du cours d'eau, de sorte à détruire ou à porter gravement atteinte aux droits de l'autre Etat.

Il s'ensuit que le Nicaragua n'a pas le droit de détourner les eaux du fleuve San Juan.

10. «Si les motifs justifiant les dispositions figurant à l'article VIII du traité ont disparu, la République du Nicaragua demeure-t-elle tenue de n'octroyer aucune concession à des fins de canalisation au travers de son territoire sans avoir demandé au préalable l'avis de la République du Costa Rica, comme le prévoit ledit article ? Quels sont, à cet égard, les droits naturels du Costa Rica auxquels il est fait allusion dans ladite disposition, et dans quels cas peuvent-ils considérés comme bafoués ?»

Cette question ne fait pas ressortir clairement ce qu'entend le Gouvernement du Nicaragua par l'expression «si les motifs justifiant les dispositions (*los motivos de la estipulacion*) figurant à l'article VIII du traité «ont disparu»». Si l'on en revient aux termes mêmes du traité, l'article VII dispose qu'aucun élément du traité ne saurait rendre nulles les obligations antérieurement contractées par le Nicaragua pour ce qui est de la canalisation ou du passage. L'article VIII dispose que si les contrats de canalisation ou de passage antérieurement conclus par le Nicaragua venaient à être annulés, le Nicaragua s'engage à ne pas conclure d'autres contrats aux mêmes fins avant d'avoir entendu l'avis du Costa Rica et que «dans le cas où la transaction n'est pas de nature à nuire aux droits naturels du Costa Rica, l'avis requis n'aura qu'un caractère consultatif».

On notera qu'aucune justification ou motivation n'est formulée à l'égard de pareilles dispositions ; chacun est donc libre de se livrer à ses propres conjectures. Je ne peux que supposer l'existence de raisons suffisantes dans le vif intérêt dont ferait nécessairement preuve le Costa Rica pour tout moyen de transit interocéanique à proximité de ses frontières. Les représentants du Nicaragua font valoir que les motifs justifiant ces dispositions procèdent de la menace que représentent Walker et les flibustiers, qui n'ont pas été totalement vaincus et qui, dit-on, pourraient réussir à pénétrer en Amérique centrale sous le prétexte fallacieux de l'obtention d'une concession pour la construction d'un canal. Toutefois, il est évident que pareilles hypothèses, même si elles étaient considérées comme probables par l'arbitre, ne pourraient jamais constituer le fondement de sa décision. En effet, elles sont très loin d'apporter une preuve tangible susceptible de justifier à elle seule l'application de la maxime invoquée par le Nicaragua, *cessante ratione, sesat ipsa et lex*.

Il s'ensuit que les dispositions de l'article VIII doivent être considérées comme toujours en vigueur.

La seconde partie de la question porte sur l'essence des «droits naturels» du Costa Rica auxquels il est fait allusion dans ladite disposition, et les cas dans lesquels ceux-ci peuvent être considérés comme bafoués. Les termes «droits naturels» doivent être considérés en s'en référant au sujet du traité ; or, à la lumière de celui-ci, la réponse paraît aisée. Les «droits» naturels du Costa Rica sont les droits que celui-ci, eu égard aux frontières arrêtées par le traité de limites, possède sur les terres reconnues dans cet instrument comme étant sa propriété exclusive, sur les

ports de San Juan del Norte et de Salinas et dans la partie du fleuve San Juan qu'il détient ou la partie du fleuve lui-même sur laquelle il jouit d'un droit perpétuel de libre navigation et d'autres droits riverains.

Il est impossible de prévoir l'ensemble des cas dans lesquels pareils droits seraient bafoués. Toutefois, on peut simplement dire, de façon générale, qu'au sens du traité, l'appropriation ou l'inondation du territoire costa-ricien, une intrusion dans le port susmentionné ou une obstruction ou déviation des eaux du fleuve San Juan risquant d'empêcher ou de nuire gravement à la navigation sur les eaux de ce fleuve à partir d'un point situé à une distance de plus trois milles anglais en dessous de Castillo Viejo, porteraient atteinte aux droits naturels du Costa Rica.

11. Le traité du 15 avril 1858 accorde-t-il au Costa Rica le moindre droit d'être partie aux franchises du canal interocéanique que le Nicaragua pourrait accorder ou de demander un partage des bénéfices que le Nicaragua pourrait s'octroyer compte tenu de sa souveraineté sur le territoire et sur les eaux et en contrepartie des faveurs et privilèges considérables qu'elle aurait pu accorder ?

Le traité n'accorde pas, en ses termes, pareils droits au Costa Rica.

Le Nicaragua, aux termes de l'article VIII du traité, est tenu de consulter le Costa Rica avant de conclure le moindre contrat se rapportant à la construction d'un canal interocéanique, mais n'est pas tenu d'adopter ses vues si «la transaction n'est pas de nature à nuire aux droits naturels du Costa Rica». En pareils cas, le Costa Rica ne serait pas, sur la forme ou sur le fond, partie aux franchises que le Nicaragua pourrait accorder et ne pourrait prétendre à une part des bénéfices obtenus grâce à l'octroi desdites franchises.

Si, en revanche, la transaction était de nature à «nuire aux droits naturels du Costa Rica», l'avis requis cessera de revêtir uniquement un caractère consultatif. En pareil cas, le Costa Rica disposerait d'un droit de veto et, son consentement était essentiel à la validité du contrat, il deviendrait de fait partie à l'octroi d'une quelconque franchise de passage interocéanique. Le Costa Rica serait en droit d'exiger une indemnisation correspondant à la concession qu'il lui a été demandé de faire, mais ne pourrait prétendre à une part des bénéfices obtenus par le Nicaragua.

La question, pourtant fondamentale, est quelque peu ambiguë, mais il peut y être apporté la réponse suivante : le traité du 15 avril 1858 accorde au Costa Rica le droit d'être partie aux franchises se rapportant aux canaux interocéaniques, uniquement si la construction du canal entraîne une appropriation ou une inondation du territoire costa-ricien, une intrusion dans les ports de San Juan del Norte ou de Salinas, ou conduit à empêcher ou à nuire gravement à la navigation sur les eaux du fleuve San Juan, sur l'un ou l'autre de ses bras, et en tout point au-delà d'une distance de plus trois milles anglais en aval de Castillo Viejo.

Le Costa Rica est en droit d'exiger une indemnisation correspondant à la concession qu'il lui est demandé de faire, mais ne peut prétendre à une part des bénéfices que peut se réserver le Nicaragua en contrepartie des faveurs et privilèges qu'il pourrait, de son côté, concéder.

J'ai à présent étudié l'ensemble des questions soumises à l'arbitre et je recommande respectueusement qu'une sentence soit prononcée conformément aux vues qui précèdent. Je joins aux présentes un modèle de sentence qui, si mes conclusions sont approuvées, pourra être signé en trois exemplaires, dont un sera archivé au Département d'Etat et les deux autres remis aux représentants respectifs des Gouvernements du Costa Rica et du Nicaragua.

---

**ANNEXE 2**

**DESPATCH OF 26 FEBRUARY OF 1859 FROM THE UNITED STATES CONSUL IN SAN JUAN DEL NORTE [DÉPÊCHE DU 26 FÉVRIER 1859 ÉMANANT DU CONSUL DES ÉTATS-UNIS À SAN JUAN DEL NORTE]**

*[ANNEXE NON TRADUITE]*

---

**ANNEXE 3**

**DESPATCH OF 30 SEPTEMBER 1872 FROM THE UNITED STATES CONSUL IN SAN JUAN DEL NORTE [DÉPÊCHE DU 30 SEPTEMBRE 1872 ÉMANANT DU CONSUL DES ÉTATS-UNIS À SAN JUAN DEL NORTE]**

*[ANNEXE NON TRADUITE]*

---

**ANNEXE 4**

**DESPATCH OF 24 JUNE 1885 FROM THE UNITED STATES CONSUL IN SAN JUAN DEL NORTE [DÉPÊCHE DU 24 JUIN 1885 ÉMANANT DU CONSUL DES ÉTATS-UNIS À SAN JUAN DEL NORTE]**

*[ANNEXE NON TRADUITE]*

---

## ANNEXE 5

**LE COSTA RICA EST-IL TENU DE COOPÉRER AUX TRAVAUX DE PRÉSERVATION ET D'AMÉLIORATION DU SAN JUAN ET DE LA BAIE DU MÊME NOM ET SELON QUELLES MODALITÉS ? ET LE NICARAGUA PEUT-IL ENTREPRENDRE DES TRAVAUX SANS TENIR COMPTE DU PRÉJUDICE QUI POURRAIT EN RÉSULTER POUR LE COSTA RICA ?,**  
**«ARGUMENT ON THE QUESTION OF THE VALIDITY OF THE TREATY OF LIMITS BETWEEN COSTA RICA AND NICARAGUA AND OTHER SUPPLEMENTARY POINTS CONNECTED WITH IT» [ARGUMENTATION SUR LA QUESTION DE LA VALIDITÉ DU TRAITÉ DE LIMITES ENTRE LE COSTA RICA ET LE NICARAGUA ET D'AUTRES POINTS Y AFFÉRENTS]**  
**(WASHINGTON, GIBSON BROS., 1887),**  
**P. 162-168**

### Chapitre III

**Le Costa-Rica est-il tenu de coopérer aux travaux de préservation et d'amélioration du San Juan et de la baie du même nom et selon quelles modalités ? Et le Nicaragua peut-il entreprendre des travaux sans tenir compte du préjudice qui pourrait en résulter pour le Costa Rica ?**

Passons maintenant à une nouvelle série de questions, à savoir celles qui, sur la liste du Nicaragua, portent les numéros 4, 5 et 6 et se lisent comme suit :

«4. Le Nicaragua a consenti, par l'article IV, à ce que la baie de San Juan, qui lui a toujours exclusivement appartenu et sur laquelle il a toujours exercé sa juridiction exclusive, soit commune aux deux républiques ; et par l'article VI, il a consenti également à ce que le Costa Rica ait, dans les eaux du fleuve, depuis l'embouchure de celui-ci sur l'Atlantique jusqu'à 3 milles anglais en aval de Castillo Viejo, le droit perpétuel de libre navigation aux fins du commerce. Le Costa Rica est-il obligé de prendre en charge avec le Nicaragua les dépenses nécessaires pour empêcher l'obstruction de la baie de San Juan del Norte, pour assurer une navigation libre et sans encombre sur le fleuve ou dans le port, ou pour améliorer celle-ci dans l'intérêt commun ? Si c'est le cas,

5. En quelle proportion le Costa Rica doit-il contribuer ? Dans le cas où sa contribution est nulle —

6. Le Costa Rica peut-il empêcher le Nicaragua d'exécuter, à ses propres frais, les travaux d'amélioration ? Ou est-il en droit de réclamer une indemnisation si des parties de la rive droite du fleuve San Juan qui lui appartiennent doivent être occupées, ou si des terres situées sur cette même rive sont inondées ou endommagées de quelque manière que ce soit en conséquence desdits travaux ?»

Niant la véracité historique des déclarations faites dans le préambule de la question n° 4, qui constitue la première de cette série, me référant aux chapitres de la première partie de la présente argumentation, dans lesquels j'ai montré que le Costa Rica possédait le *dominium* et la souveraineté sur les eaux du fleuve San Juan antérieurement au traité de 1858, et prenant uniquement en considération le but précis de la demande, j'estime qu'il convient avant tout d'examiner soigneusement la distinction que le traité lui-même s'est attaché à établir.

Le droit du Costa Rica sur la baie de San Juan est un droit de souveraineté qu'il exerce conjointement et en commun avec le Nicaragua ; et le droit du Costa Rica sur le fleuve San Juan,

de son embouchure sur l'Atlantique jusqu'au point distant de trois milles anglais de Castillo Viejo qui a été fixé, est un droit d'utilisation et de navigation. Dans le premier cas, le Costa Rica est le copropriétaire, dans le second, il est simplement le *cestuy que use* [usufruitier], l'article VI stipulant expressément que la République du Nicaragua aurait le *dominium* et la souveraineté sur les eaux du fleuve San Juan, depuis son origine dans le lac jusqu'à son embouchure dans l'océan Atlantique.

Il apparaît donc clairement que la réponse à donner aux questions du Nicaragua dépend entièrement du statut juridique du Costa Rica lui-même, c'est-à-dire celui de copropriétaire dans un cas et d'usufruitier dans l'autre.

On pourrait faire observer à juste titre que les trois questions de la présente série devraient être complètement écartées de cet examen, celui-ci ne portant que sur les points du traité de 1858 que le Nicaragua considère comme étant d'interprétation douteuse et sur lesquels il sollicite une décision éclairée et faisant autorité de l'arbitre, tandis que les points soulevés par ces questions ne concernent pas directement le traité de limites, ne sont pas douteux et relèvent purement et simplement de la casuistique, ce pour quoi ils ne devraient en réalité pas être tranchés à ce stade.

Force est toutefois de constater qu'il est évident, ainsi que cela est précisé dans la présente réponse pour que l'on ne puisse jamais reprocher au Costa Rica d'avoir éludé la question, que si les droits de souveraineté que le Nicaragua détient sur le fleuve San Juan prennent fin sur la rive droite de celui-ci, laquelle appartient au Costa Rica, et que si les droits de ce dernier sur le fleuve proprement dit se limitent au droit perpétuel d'utilisation ou de navigation ainsi qu'aux autres droits riverains reconnus par la loi, alors les obligations d'assurer une navigation libre et sans encombre sur ledit fleuve et de s'entendre sur les dépenses encourues à cette fin ne lui incombent pas et ne sauraient lui incomber.

Il me semble être dans l'ordre des choses que l'obligation de réparer le bien et de le maintenir dans l'état dans lequel il se trouvait lorsqu'une autre partie a été autorisée à l'utiliser et à en devenir le copropriétaire, ainsi que celle de payer les dépenses encourues à cette occasion, devraient revenir au propriétaire.

Le droit civil romain, que toutes les nations ont généralement adopté en matière de fleuves, conformément à l'observation de Halleck<sup>1</sup> et à la déclaration de Wheaton, lequel a cité le précédent établi par M. Jefferson dans son Instruction du 18 mars 1792 à l'intention du ministre des Etats-Unis en Espagne, a définitivement<sup>2</sup> et explicitement réglé cette question.

Le *jus utendi* n'implique pas l'obligation d'assumer les dépenses liées à la préservation de la chose utilisée, pas plus que les autres dépenses évoquées dans les quatrième et cinquième questions.

Par ailleurs, le droit de naviguer librement sur un fleuve appartenant à une autre puissance ne suppose pas non plus une quelconque obligation de prendre en charge les frais que le propriétaire de ce cours d'eau pourrait être prêt à engager en vue de sa préservation et de son amélioration.

Les servitudes sont des droits que les hommes détiennent sur des biens appartenant à autrui ; elles constituent des charges pesant sur ceux-ci, que ce soit par la volonté des parties ou par la force des circonstances, et l'ordre du droit s'en trouverait assurément perturbé si l'on demandait au titulaire de la servitude d'aider le propriétaire à supporter les dépenses nécessaires pour préserver et améliorer les biens en cause.

---

<sup>1</sup> Chap. VI, par. 27.

<sup>2</sup> *Lawrence's Wheaton*, partie II, chap. IV, par. 18.

Rien ne serait plus simple que de multiplier les citations du *Digeste* et du *Code Justinien* pour étayer cette doctrine, laquelle est véritablement universelle en raison de sa sagesse et de sa véracité ; il n'est d'ailleurs pas de nation du monde civilisé qui ne l'ait ancrée dans ses lois.

En Amérique centrale, tout comme en Angleterre, aux Etats-Unis et partout ailleurs, les obligations relatives à la propriété incombent au propriétaire, l'usufruitier ou le titulaire d'une quelconque servitude n'étant pas appelé à partager ces charges, à moins qu'un accord ait spécialement été conclu avec lui.

Ce principe était expressément reconnu dans le code civil espagnol qui constituait, il y a encore peu, la pierre angulaire des droits nicaraguayen et costa-ricien.

«En revanche, celui qui possède seulement le droit d'utiliser une chose», avait affirmé le roi Alphonse X le Sage, «n'est tenu d'accomplir aucune des actions susmentionnées dans le bien dont il a l'usage, ainsi que le précisait la loi précédente.»<sup>3</sup>

Comme on peut le constater en lisant attentivement le texte en question, ces actions consistent à «garder, préserver, réparer et améliorer» le bien.

Toute interprétation différente de ce précepte juridique entraînerait une confusion absolument regrettable de choses aussi fondamentalement différentes, de par leur nature, que le droit de propriété et le droit d'utilisation. En effet, le premier traduit un pouvoir plein et entier, tandis que le second ne constitue qu'une version limitée ou une émanation de celui-ci.

Dans le cas de la baie de San Juan, sur laquelle le Costa Rica détient des droits souverains, il me paraît superflu d'ajouter qu'il est impossible de limiter ou d'amputer lesdits droits, que ce soit directement ou indirectement, si ce n'est à l'initiative de ce pays et avec son consentement.

S'agissant de nations frontalières qui exercent une souveraineté commune sur des cours d'eau, des détroits et des baies, l'histoire regorge d'exemples fixant la règle à observer lorsqu'il y a lieu d'effectuer des travaux ou de prendre certaines mesures afin de préserver ou d'améliorer les éléments précités.

Les actes effectués dans ces cas de figure l'ont toujours été par la volonté des parties intéressées, au moyen de traités, et en particulier en gardant à l'esprit le fait concret, le projet poursuivi par les travaux ou l'amélioration, les objectifs de celui-ci, l'estimation des dépenses y afférentes et tous les autres facteurs nécessaires pour obtenir une vue d'ensemble complète de l'objet considéré. C'est cette voie, et elle seule, qui doit être suivie, aussi bien par le Costa Rica que par le Nicaragua, en ce qui concerne la baie du San Juan ; en outre, le Costa Rica doit veiller à conserver sa liberté d'action tant qu'il n'aura pas eu la possibilité de s'informer pratiquement et concrètement sur les travaux envisagés pour améliorer cette baie et empêcher son obstruction. Avant cela, il ne saurait ni s'engager, ni contracter d'obligations futures en fonction de simples propositions générales, ou notions théoriques, plus propres à être traitées dans une faculté de droit que dans le cadre d'un arbitrage international.

Si les deux républiques estiment qu'il convient d'exécuter certains travaux et que ceux-ci sont décrits comme il se doit pour des travaux publics, alors c'est sur la base d'un accord ou d'un traité formel, conclu conformément aux constitutions respectives des deux pays, que ces travaux doivent être entrepris et effectués. Les intérêts mutuels des deux parties suffiraient à faciliter le projet.

Par ailleurs, le Nicaragua et le Costa Rica sont exactement dans la même position à cet égard. De fait, chacun d'eux est copropriétaire de la baie et tenu, lorsqu'il juge nécessaire, compte

---

<sup>3</sup> Loi XXII, titre 31, *Partida* III.



tenu des intérêts mutuels des deux parties, d'entreprendre des travaux de préservation ou d'amélioration, de soumettre le projet à l'autre pays.

Si, à la lumière des études scientifiques requises et réalisées avec l'accord des deux parties, ces dernières parviennent à la conclusion que les travaux envisagés sont opportuns ou nécessaires, ceux-ci pourront être entrepris soit aux frais des deux parties, et ce, à parts égales si chacune d'elles en tire immédiatement les mêmes avantages, soit pour le compte de celle qui en a besoin, sous réserve que l'autre partie l'indemnise dès lors qu'elle souhaite profiter de l'amélioration. Telle est la doctrine de l'équité, qui régit universellement les questions de copropriété.

Venons-en à présent à la sixième question : j'affirme catégoriquement que le Costa Rica a le droit d'empêcher le Nicaragua d'exécuter, à ses propres frais, les travaux auxquels il fait référence, chaque fois que ceux-ci sont entrepris sans considération des droits que détient le Costa Rica en qualité d'usufruitier du fleuve, de copropriétaire de la baie ou de souverain exclusif sur la rive droite du San Juan, de l'ensemble du Colorado ou des autres terres et eaux de son territoire.

Le Costa Rica peut donc empêcher l'occupation de toute partie de la rive lui appartenant. Or, la faculté d'empêcher la commission d'un acte va au-delà du simple pouvoir d'exiger une indemnisation au titre de l'occupation et des dommages en résultant, que ceux-ci se traduisent par l'inondation de terres, la destruction de la berge ou tout autre dégât.

Le Nicaragua ne peut effectuer de travaux d'aucune sorte sur le fleuve ni dans la baie, que ce soit en vue de l'amélioration ou de la préservation de ceux-ci, sans en avoir au préalable avisé le Costa Rica et obtenu son consentement. Et puisque le Costa Rica jouit du droit perpétuel de libre navigation sur le fleuve, tout ce qui risque de porter atteinte ou préjudice à ce droit, ou encore de le modifier ou le restreindre, doit être considéré comme une attaque dirigée contre sa propriété. «*Sic utere tuum ut alienum non ledas*», ne cessera de dire et de répéter le Costa Rica au Nicaragua, son pays frère et voisin. «Défense d'exécuter sur le fleuve, en notre possession commune, de même que dans la baie relevant de notre co-souveraineté de quelconques travaux sans consultation et accord préalables, en pleine connaissance de cause, de l'autre partie.»

S'agissant de la possibilité d'occuper une quelconque partie du territoire costa-ricien, au motif que cette mesure pourrait être jugée nécessaire pour les travaux d'amélioration, on voit mal comment cette idée aurait pu venir à l'esprit de qui que ce soit. S'il est vrai qu'en vertu de son *dominium* un souverain peut s'approprier, pour un usage public et dans l'intérêt général, tout bien éventuellement nécessaire, à condition que celui-ci se trouve sur son propre territoire et que ses propriétaires soient indemnisés, quand et où aurait été établie la doctrine selon laquelle un tel pouvoir pourrait être exercé extra-territorialement ?

De qui un souverain, quand bien même il exercerait une autorité absolue sur ses propres terres, tiendrait-il le pouvoir de prendre possession, pour un usage public, d'un quelconque bien se trouvant dans les limites du territoire du souverain voisin ?

La frontière territoriale du Nicaragua est fixée par la ligne courant le long de la rive droite du fleuve San Juan ; de ce repère jusqu'à l'intérieur du Costa Rica, les terres sont inviolables pour le Nicaragua.

Si, en raison de travaux subrepticement effectués sur le fleuve ou dans le port, sans le consentement du Costa Rica, certaines terres devaient se trouver inondées, que ce soit de manière définitive ou provisoire, ou si le lit de la rivière devait s'assécher et si le Costa Rica était privé de sa berge, celui-ci aurait incontestablement le droit d'exiger le rétablissement de la situation antérieure dans son intégralité, ainsi qu'une indemnisation appropriée au titre des dommages subis.

**ANNEXE 6**

**CLETO GONZÁLEZ VÍQUEZ, TEMBLORES, TERREMOTOS, INUNDACIONES Y ERUPCIONES  
VOLCÁNICAS EN COSTA RICA (1608-1910), TIPOGRAFÍA DE AVELINO ALSINA,  
SAN JOSÉ, COSTA RICA, 1910**

*[ANNEXE NON TRADUITE]*

---

## ANNEXE 7

### ETUDE DE L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DU «PROJET VISANT À L'AMÉLIORATION DE LA NAVIGABILITÉ DU FLEUVE SAN JUAN DE NICARAGUA» (EXTRAITS), SEPTEMBRE 2006

#### I. Considérations générales

##### 1.1. Introduction

Ce document analyse les différentes étapes du processus de mise en œuvre du «**PROJET VISANT À L'AMÉLIORATION DE LA NAVIGABILITÉ DU FLEUVE SAN JUAN DE NICARAGUA**» (dans la section Delta – fleuve San Juan de Nicaragua), afin de respecter les obligations légales imposées par MARENA, en vertu desquelles tous les projets d'investissement doivent être conformes à la loi générale sur l'environnement et les ressources naturelles ainsi qu'au décret n° 45-94 relatif aux études de l'impact sur l'environnement.

L'étude de l'impact sur l'environnement, conduite par une équipe multidisciplinaire et interdisciplinaire, présente les résultats et l'analyse de chaque composante environnementale, action et opération associées au «**PROJET VISANT À L'AMÉLIORATION DE LA NAVIGABILITÉ DU FLEUVE SAN JUAN DE NICARAGUA**» (dans la section Delta — fleuve San Juan de Nicaragua). Le projet, qui concerne une zone de 42 km de long, a son siège dans la ville de San Juan de Nicaragua, dans la réserve naturelle du San Juan de Nicaragua. Pour réaliser cette étude, chaque étape du processus de dragage a été examinée, de même que les effets positifs et négatifs que ces processus sont susceptibles d'avoir sur les écosystèmes du fleuve San Juan de Nicaragua et de sa réserve naturelle.

Un plan de gestion environnementale, établi à partir du tableau de cause à effet et reprenant la méthodologie revue et corrigée par MILAN (présentée plus loin dans ce document), a été élaboré pour corriger les impacts environnementaux négatifs susceptibles d'être engendrés par le projet, ainsi que pour respecter le cahier des charges établi par MARENA et les obligations imposées par le décret n° 45-94 «*Reglamento de permiso y evaluación de impacto ambiental* [règlement relatif aux permis et études des impacts sur l'environnement]». Ce plan comporte quatre volets : surveillance et suivi de l'environnement ; éducation environnementale ; régénération de l'environnement ; intervention en cas d'urgence environnementale. Ces instruments méthodologiques sont extrêmement importants pour mener à bien les actions nécessaires pour atténuer, prévenir, restaurer et compenser les impacts négatifs et positifs identifiés.

Depuis 1989, les activités commerciales du Nicaragua connaissent un essor important au niveau national et international, imposant de développer les infrastructures des routes, des lacs et de l'océan, et donc d'augmenter le transport de marchandises pour l'exportation et l'importation et d'accroître le flux de touristes nationaux et étrangers. Les répercussions ont été positives dans les domaines socio-économiques aux niveaux local et régional.

Le fleuve San Juan de Nicaragua est difficilement navigable en raison de la faible profondeur de ses eaux, elle-même causée par une obstruction constante due à l'érosion de son bassin hydrographique. Pour y remédier, un «**PROJET VISANT À L'AMÉLIORATION DE LA NAVIGABILITÉ DU FLEUVE SAN JUAN DE NICARAGUA**» (dans la section Delta – fleuve San Juan de Nicaragua) a donc été élaboré par l'autorité portuaire nationale (EPN). Cette compagnie est l'autorité de l'Etat chargée de gérer et d'administrer les ports ; ses objectifs stratégiques comprennent l'amélioration des systèmes de navigation du pays et l'optimisation de la

capacité de circulation fluviale. Ce projet doit permettre à terme de développer les activités de transit et de transport sur ce fleuve et de répondre aux objectifs de développement définis dans l'Accord de libre-échange Etats-Unis/Amérique centrale et identifiés par le Nicaragua lui-même.

Les travaux effectués par les hommes dans les baies et les lagunes naturelles pour faciliter la navigation sur certaines trajectoires influent directement sur l'évolution des écosystèmes. Les projets qui comportent des travaux de dragage doivent être accompagnés d'une étude détaillée de tous les paramètres qui influent directement sur l'environnement, le métabolisme et les relations nutritives du système lotique, afin d'identifier les dommages qui résulteront de l'imposition de tels événements artificiels dans l'écosystème. Pour faire face à ces problèmes, la version finale de l'étude de l'impact sur l'environnement présente un plan de gestion environnementale pouvant être utilisé comme instrument méthodologique, notamment lors de la mise en œuvre du projet, afin de s'assurer que les impacts seront minimales et que des mesures d'atténuation et de régénération garantiront la durabilité des ressources physiques et biologiques de la zone du projet.

.....

## **II. Description du projet et de ses variantes**

### **2.1. Description générale du projet**

Le projet consiste à draguer des points critiques du lit du fleuve San Juan de Nicaragua sur 42 kilomètres, points qui entravent la circulation des navires de passagers et de fret, ainsi que celle des touristes. Ces travaux de dragage consisteront à extraire un matériau composé essentiellement de sable, ainsi qu'à créer un chenal de 2 m de profondeur et de 30 m de large pour sa partie supérieure et 20 m de large pour sa partie inférieure. Les déblais ainsi retirés seront déposés sur des sites qui ont déjà été sélectionnés. Ces déblais seront mis en forme et aplatis pour que leur hauteur ne soit pas supérieure à 1 m. Ces sites seront restaurés et replantés avec des espèces indigènes aux tropiques humides du Nicaragua.

Le banc de sable du fleuve San Juan de Nicaragua devra également être cassé pour permettre au matériel de dragage d'accéder au fleuve depuis la mer.

Pour maintenir le banc de sable ouvert, il conviendrait de pouvoir s'appuyer sur des études élaborées à partir de données recueillies depuis quatre ans au moins. Or, il n'a pas été possible de réaliser de telles études dans le cadre de ce projet. Par conséquent, les données obtenues sont basées sur le comportement actuel de la côte caraïbe du Nicaragua et sur les informations disponibles la concernant, et non sur le site du projet proprement dit.

#### **2.1.1. Emplacement**

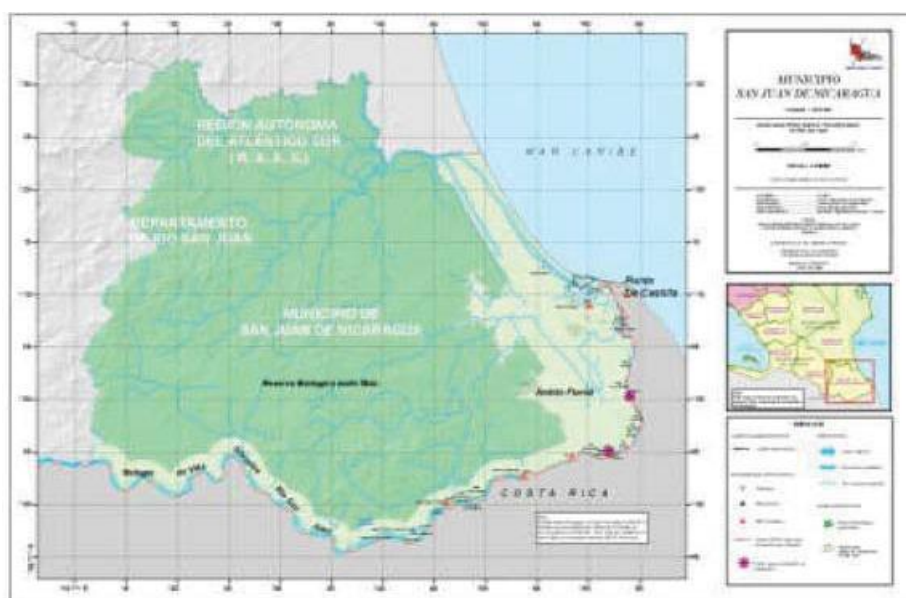
Le projet sera mis en œuvre dans le département du Río San Juan, dans la municipalité de San Juan de Nicaragua, au sein de la réserve naturelle du fleuve San Juan de Nicaragua, dans la section Delta – fleuve San Juan de Nicaragua qui s'étend sur 42 kilomètres de long.

Les coordonnées géographiques du San Juan de Nicaragua sont les suivantes : 10° 55' de latitude nord et 85° 42' de longitude ouest. Situé à l'extrémité sud-est du territoire national, il est bordé au nord par la municipalité de Bluefields (RAAS), à l'est par la mer des Caraïbes, au sud par la République du Costa Rica et à l'ouest par la municipalité d'El Castillo. Il est situé à

190 kilomètres au sud de la ville de San Carlos, capitale du département, et à 490 kilomètres de la ville de Managua.

La figure 2.1. montre l'emplacement général du projet.

**Figure n° 2.1.**  
Carte de la municipalité de San Juan de Nicaragua  
Source : INETER 2004



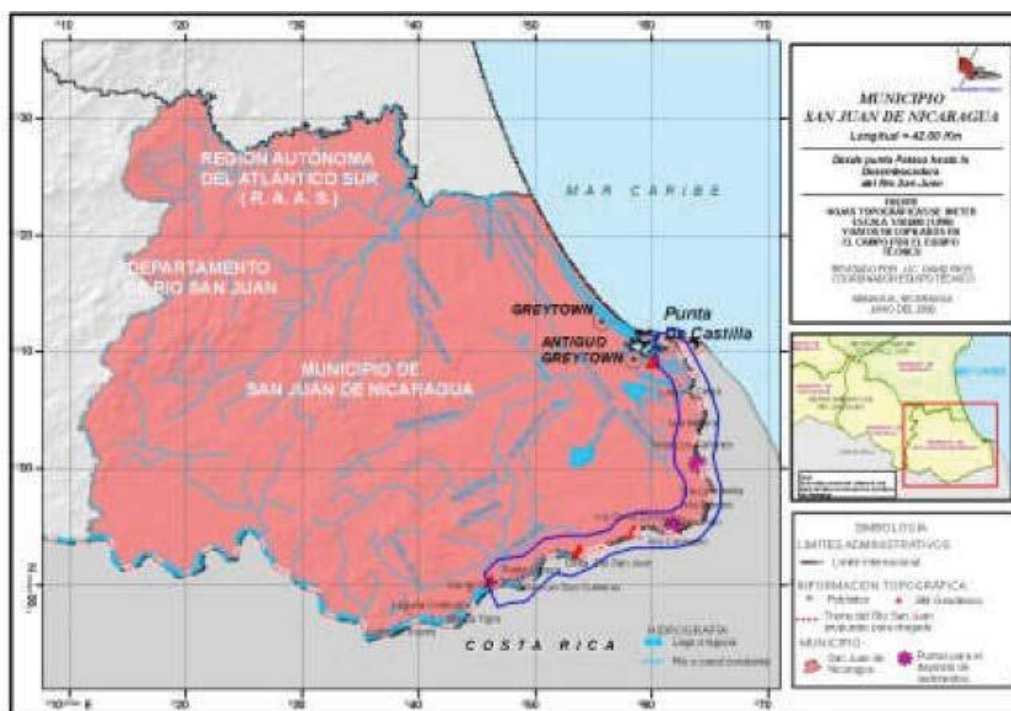
### 2.1.2. Emplacement

Le projet sera mis en œuvre dans la municipalité de San Juan de Nicaragua, sur le fleuve San Juan de Nicaragua. Il concerne une section de 42 kilomètres de long, dont les coordonnées géographiques sont les suivantes :

Début de la section (Punta Petaca)		Fin de la section (San Juan de Nicaragua)	
Nord	Est	Nord	Est
1189750	191350	201064	1211721

La zone territoriale du «**PROJET [de dragage] VISANT À L'AMÉLIORATION DE LA NAVIGABILITÉ DU FLEUVE SAN JUAN DE NICARAGUA**» (section Delta – fleuve San Juan de Nicaragua) couvre une superficie de 533 km<sup>2</sup> et se trouve à une altitude moyenne de 50 m au-dessus du niveau de la mer. Trente-quatre pour cent de cette superficie se trouve à moins de 5 m au-dessus de niveau de la mer, notamment les lagunes de Silico, Los Encuentros et La Barda.

**Figure n° 2.2.**  
Carte de la zone du projet



### 2.1.3. Justification du projet

Le seul moyen de transporter des marchandises depuis l'intérieur du pays jusqu'à la municipalité de San Juan de Nicaragua est d'emprunter le fleuve San Juan de Nicaragua ; autrement dit, une partie importante de l'activité commerciale de la nation transite par ce cours d'eau. Un grand pourcentage des produits de San Carlos et des autres communautés limitrophes est destiné au Costa Rica et à d'autres pays dans le monde entier, principalement aux touristes nationaux et étrangers. [sic]

Pour le Nicaragua, il est vital d'améliorer les conditions de navigation dans la section Delta – San Juan de Nicaragua. Cela nécessite de creuser le lit du fleuve jusqu'à 2 m de profondeur et de l'élargir à 30 mètres, afin de supprimer les entraves et retards actuels et de faciliter ainsi la continuité et la sécurité de la navigation des bateaux de transport public et privé sur la partie reliant San Carlos à San Juan de Nicaragua.

Le dragage n'affectera que le fond du fleuve sur une largeur de 30 mètres. Il permettra d'accroître la profondeur et le débit du fleuve, ce qui n'aura aucune incidence sur sa connectivité hydrobiologique. Au contraire, il facilitera la circulation des espèces euryhalines en direction du fleuve, où elles resteront longtemps ou effectueront seulement une partie de leur cycle de vie.

Le fleuve San Juan présente des problèmes de navigation, les autorités municipales ayant identifié quelques sections comme étant plus problématiques en été en raison de la perte de débit des eaux, responsable de l'enlèvement des bateaux. Parfois, les bateaux restent enlisés pendant des heures ou des jours avant de pouvoir rejoindre leur destination finale.



Pour continuer leur voyage, les villageois doivent pousser les bateaux pour les extraire des bancs de sable.

#### **2.1.4. Objectifs**

##### **Objectifs du projet**

###### **a) Objectifs généraux**

Draguer la voie fluviale jusqu'à 2 mètres de profondeur au niveau le plus bas du fleuve afin de pouvoir naviguer en toute sécurité, tout au long de l'année, entre le Delta et l'embouchure du fleuve San Juan dans la mer des Caraïbes.

###### **b) Objectifs spécifiques**

- Permettre une navigation sûre et continue des bateaux de transport public et privé ;
- Maintenir et augmenter les niveaux de sécurité de la navigation des bateaux qui circulent sur le San Juan ;
- Promouvoir le commerce entre San Carlos et San Juan de Nicaragua.

##### **Objectifs de l'étude de l'impact sur l'environnement**

###### **a) Objectif général**

- Elaborer un plan de gestion environnementale à partir de l'étude de l'impact sur l'environnement du projet de dragage visant l'amélioration de la navigation entre la baie de San Juan de Nicaragua et le delta.

###### **b) Objectifs spécifiques**

- Déterminer les caractéristiques abiotiques et biotiques de la zone étudiée ;
- Déterminer les caractéristiques physiques de la zone étudiée, ses conditions hydrologiques, hydrogéologiques et hydrochimiques, de même que le degré de contamination de cette zone ; identifier les modifications qui seront apportées à ces caractéristiques et à ces conditions avec la mise en œuvre du projet visant à draguer le fleuve sur 42 kilomètres ;

- Identifier et prévoir les effets environnementaux engendrés par la préparation et la mise en œuvre du projet ;
- Evaluer les différentes activités du projet afin de réduire au minimum leurs répercussions (positives et négatives) sur l'environnement ;
- Proposer des solutions alternatives viables pour contrôler et réduire au minimum les impacts négatifs identifiés en raison de leurs effets sur les êtres humains, la flore, la faune, le sol, l'air, l'eau et le climat ;
- Prévenir toutes les conditions environnementales susceptibles d'affecter le projet et les communautés autour de la zone d'influence du projet.

Préparer un plan de gestion environnementale pour les problèmes identifiés au niveau de l'organisation et de l'exécution des travaux de dragage.

### **2.1.5. Présentation du plan de travail**

La page suivante présente le plan du travail. L'annexe 4 contient tous les plans.

## **2.2. Description et caractéristiques techniques des activités de dragage visant à approfondir le lit du fleuve**

### **2.2.1. Description technique des travaux de dragage et d'excavation**

#### **Configuration du fleuve**

##### **1. Section Petaca – Delta**

Ce secteur débute huit kilomètres en amont du delta, à Punta Petaca, où le fleuve a une largeur de 510 mètres, avec une profondeur maximale de 4,47 mètres et une profondeur moyenne de 2,50 mètres. A cet endroit, le fleuve a deux chenaux bien définis : un grand chenal sur la rive costa-ricienne ou à la frontière avec le Costa Rica, mesurant 200 mètres à ces points les plus larges et 150 mètres au plus à ces points les plus étroits ; sa profondeur étant de 4,47 mètres pendant la saison des pluies et de 2,50 mètres pendant la saison sèche. Son petit chenal, à la frontière avec le Nicaragua, mesure 60 mètres de large ; sa profondeur est de 2,90 mètres pendant la saison des pluies et de 0,90 mètre au plus pendant la saison sèche. Entre les deux chenaux se trouve un important banc de sable de 150 mètres de large, dont le plus haut point émerge à la surface pendant la saison sèche ou lorsque le niveau d'eau baisse, rendant la navigation dangereuse et faisant s'enliser ou s'échouer les bateaux, endommageant ces derniers ou leurs moteurs.

Des rochers sont présents à plusieurs endroits au début de cette section, notamment à quatre kilomètres d'Issa où ils dépassent de l'eau pendant la saison sèche, ce qui est dangereux pour la navigation. Ces sites doivent être balisés afin que les pilotes de bateaux puisse les localiser et éviter ainsi toute collision ou incident.

Dans le reste du lit de la section étudiée, des particules de sable fines à grossières, avec une granulométrie de 0,35 mm à 0,95 mm, ont été extraites sur deux à trois mètres de profondeur.

Les relevés actuels montrent que la vitesse d'écoulement du fleuve dans cette section est en moyenne de 1,07 mètre par seconde, avec un débit de 1,372 m<sup>3</sup>/s.



Une analyse préliminaire nous donne à penser que le débit du fleuve doit être contrôlé au moins deux kilomètres en amont du delta, en élargissant davantage cette section du chenal par rapport à ce qui est proposé pour les autres sections, c'est-à-dire en l'élargissant deux fois plus que les autres sections et en maintenant la profondeur du lit du fleuve à 2 mètres, pour s'assurer que son débit soit suffisant pendant la saison sèche, ce qui est essentiel pour la navigation. Cela, bien entendu, n'aura aucune répercussion sensible sur le débit du fleuve Colorado, puisque nous prendrons seulement 5 % de son débit total, pour rendre le San Juan navigable en permanence.

## **2. Section Delta – San Juanillo**

Cette section débute dans le delta et se termine à l'embouchure du San Juanillo. Elle mesure 22 km de long et 95 à 100 m de large selon les endroits. La vitesse moyenne du fleuve est ici de 0,68 à 0,87 m par seconde, et son débit oscillait entre 107 et 138 m<sup>3</sup>/s selon les relevés de l'époque.

Les échantillons prélevés et analysés en laboratoire étaient composés de sable grossier à fin, avec une granulométrie de 0,58 mm à 0,90 mm et une densité de 2,53.

Au début de la section, dans le delta, se trouvait une couche d'argile de 500 mètres de long, couleur café, très malléable. Cette couche, située précisément là où le San Juan commence à s'élargir, fait face à l'endroit où il donne naissance au fleuve Colorado. Elle forme une couche haute de 1,20 à 2 m par rapport au le lit du fleuve, en face du delta, qui fait office de mur de soutènement et qui, durant les périodes sèches, empêche un grande partie des eaux de s'écouler dans le reste du fleuve en les déviant vers le fleuve Colorado, ralentissant ainsi le débit dans le chenal de navigation pendant l'été.

Dans cette section, la profondeur du fleuve est de 1,55 m à 100 m avant le San Juanillo, de 2,21 m au niveau d'El Zapotal, de 1,43 m à Los Reyes et de 2,91 dans le delta (au début de la section), ce qui donne au San Juan une configuration sinueuse avec des pics ou des crêtes dans le delta et El Zapotal et des dépressions ou des fossés à Los Reyes, sa pente moyenne étant de  $6,18 \times 10^{-3}$ .

Dans cette section, les rives du fleuve sont sujettes à des inondations. Ce problème est plus marqué sur la rive costa-ricienne, car les paysans de la région déboisent les abords du fleuve, laissant ses berges sans protection. Le sol est composé de boue et de sable, et les pluies et le courant favorisent les inondations car les berges ne sont plus protégées par l'herbe. Ce phénomène, en plus de la sédimentation, du faible débit et de la pente inversée du fleuve à certains endroits, entraîne la formation d'îles qui obstruent le chenal et rendent la navigation impossible dans cette section. Cette section comporte le plus grand nombre d'îles de tailles diverses.

Les sondes ont révélé la présence de débris de matières organiques, notamment d'arbres de 0,6 m de diamètre enfouis sous le lit du fleuve jusqu'à 3 m de profondeur. Dans trois des 118 sondes, des matières organiques (arbres enfouis), qui se trouvaient sous le lit du fleuve, ont été recouvertes. Il s'agit d'arbres ou de troncs qui descendent le fleuve quand les eaux sont très hautes et qui viennent s'échouer contre les îles, lesquelles les retiennent en servant de dissipateurs d'énergie et en conservant des sédiments, qui, en s'accumulant tout au long de l'année, agrandissent ces îles ou créent de nouvelles petites îles.

Cette section du chenal, qui a la forme d'un trapèze, mesure moins de 20 m de large au niveau de sa base inférieure, 30 m de large au niveau de sa base supérieure et 2 m de profondeur pendant la saison sèche.

Parallèle au chenal, le chenal naturel actuellement utilisé aura seulement besoin d'être étendu s'il bénéficie d'un alignement stable. Une autre solution possible consisterait à localiser le chenal

au milieu du fleuve, mais les bancs de sable et les îles, qui sont pour la plupart situés en son milieu, vont produire des volumes importants de déblais de dragage.

Cette section est la plus critique en raison des gros volumes de sédiments présents notamment dans les bancs de sable et les îles. Les sites de déversement sont donc plus rapprochés dans cette section pour pouvoir décharger rapidement les sédiments extraits.

### **3. San Juanillo – embouchure du San Juan**

Cette section présente moins de problèmes de navigation, car sa profondeur navigable reste suffisante l'été avec 1,5 à 2 m de hauteur d'eau. Cette section commence précisément à l'endroit où le San Juan River donne naissance au San Juanillo ; elle se termine à l'embouchure du fleuve San Juan dans la mer des Caraïbes. Longue de six km, elle est assez plate et de faible déclivité. Ce secteur compte trois courbes fermées, dues à cette très légère pente. L'une de ces courbes, en se refermant, a créé un îlot. La vitesse moyenne mesurée à l'embouchure du fleuve était de 0,56 m par seconde.

La largeur du fleuve varie de 80 m, dans ses sections les plus étroites, à 182 m, dans son embouchure. Sa profondeur fluctue entre 2,42 m et 4 m. Son débit à proximité de l'embouchure était de 170 m<sup>3</sup>/s.

La végétation prédominante le long des rives est composée de palmiers *jupati*, de foin naturel, de Triglochin, de laitue sauvage et de mangroves dans les estuaires faisant face à la mer.

Les sondes géotechniques utilisées dans cette section ont rapporté les résultats suivants :

Sable grossier à fin (taille des grains) avec un diamètre moyen de 0,45 à 0,68 mm, mal gradué avec une densité de 2,45, différent à l'embouchure de la mer des Caraïbes où ses grains sont fins, d'un diamètre de 0,31 à 0,58 mm et d'une densité de 2,64.

Une mince couche d'argile, aux caractéristiques suivantes, été également trouvée : couleur café clair, faible plasticité, boue, sable et tassement moyen de 2 à 2,50 m sous le niveau du lit du fleuve.

Toute cette section est influencée par les marées océaniques, ce qui signifie que la mer y pénètre à marée haute et en reflue à marée basse, entraînant des variations de débit.

Cette section a une forme géométrique identique à celle de la section précédente, soit 30 m de large au niveau de sa base supérieure et 20 mètres de large au niveau de sa base inférieure, avec 2 m de profondeur.

Entre la mer et l'embouchure du fleuve San Juan, le chenal mesure 60 m de large au niveau de sa base supérieure et 40 mètres de large sur sa base inférieure, avec une profondeur oscillant entre 6 m et 600 m environ. Il est aligné avec l'embouchure actuelle et renforcé par des déblais de dragage dans lesquels les tempêtes pratiquent facilement des brèches.

Le volume des matériaux à draguer dans cette section n'est pas très élevé ; les impacts qu'elle subira seront donc minimes.

### **4. Section embouchure – quai de San Juan de Nicaragua**

Cette section débute à l'entrée du fleuve San Juan et s'étend jusqu'au quai municipal de San Juan de Nicaragua. Longue de 5 m, cette partie du chenal est presque parallèle à la côte de la mer

des Caraïbes. Le fleuve San Juan, le fleuve Indio et le lagon (baie) de San Juan se rejoignent dans cette section.

Les matériaux extraits du lit du fleuve sont composés de sable fin mélangé à de la boue, d'un diamètre moyen de 0,50 mm et d'une densité de 2,54.

Cette section du chenal est également soumise à l'influence des marées océaniques, en particulier dans le chenal du fleuve Indio.

Entre l'embouchure du fleuve Indio et celle du San Juan, une côte ou plage longe la mer. Sa morphologie est très dynamique, ce qui signifie qu'elle évolue constamment au gré des conditions climatiques et du régime des vents, surtout pendant les marées de syzygie d'août et octobre qui sont caractérisées par des pluies fortes et intenses. Les vagues, qui sont plus hautes, et l'érosion causée par les courants du fleuve cassent les dunes ou les digues fermées qui se sont constituées pendant la période sèche et qui se reformeront à la prochaine saison sèche. Ces changements sont cycliques.

Le volume des matériaux à draguer dans cette section sera également faible, car la configuration du chenal lui confère un certain degré de stabilité, excepté à certains endroits, notamment dans la zone où le San Juan rencontre le fleuve Indio et la baie de San Juan. En outre, les courants marins qui pénètrent par les deux embouchures se percutent dans cette section, et les bancs de sédiments sont constamment déplacés par la force du débit du fleuve et de ces courants marins.

### **Largeur du chenal**

La largeur minimale requise pour un chenal rectiligne est fonction de la taille des bateaux et de leur aptitude à manœuvrer, en plus du vent et des conditions influant sur ce chenal. La largeur du chenal est divisée en trois zones ou lignes pour une ou deux voies de trafic fluvial :

- ligne de quille
- ligne de manœuvre
- ligne de quille entre les bateaux
- ligne latérale au pied de la pente

Dans le cas d'un chenal étroit, la largeur requise est fonction du fond du lit dragué et de la somme des trois zones ou lignes d'espacement. La largeur de la ligne de manœuvre est généralement 1,6 à 2 fois supérieure au barrot du type de bateau ou navire qui navigue habituellement dans ce chenal.

En conclusion, nous pouvons dire que, dans le cas du chenal à draguer, sa largeur devra correspondre aux dimensions donnée ci-dessous, lesquelles sont basées sur le navire-étalon El Azul y Blanco, et sur Diamante n° 7 pour les voies de navigation à double sens.

- Quille : 60 cm (du lit du fleuve dragué jusqu'à la quille du bateau)
- Distance de manœuvre :  $3,20 \text{ m} \times 2 = 6,40 \text{ m}$  (barrot-étalon x facteur)
- Distance jusqu'au pied de la pente :  $3,20 \text{ m} \times 1,5 = 4,8 \text{ m}$  (barrot-étalon x facteur)
- Distance de dégagement entre les bateaux :  $3,20 \text{ m} + 1,6 \text{ m} = 4,8 \text{ m}$  (barrot + distance de manœuvre)

### Détermination de la configuration du chenal

Pour déterminer le volume à draguer dans les différentes sections, il est nécessaire d'identifier les sections qui nécessitent d'être draguées. Le bateau-étalon Azul y Blanco a permis de déterminer que le chenal doit avoir une profondeur égale ou supérieure à 2 m, et ce, pour un tirant d'eau de 0,80 m à pleine charge, tout en tenant compte du fait que des bateaux avec un tirant d'eau de 1,80 m sont susceptibles d'être utilisés à l'avenir. Il convient maintenant de déterminer la section transversale du chenal, c'est-à-dire de définir sa largeur au fond et ses pentes sur les côtés, ce qui nous donnera le chenal requis pour pouvoir naviguer sur le fleuve.

### Dimensions du chenal :

Profondeur : 2 m  
Dragage inclus : 20 cm  
Largeur au fond : 20 m

### Profondeur du fleuve

Il a été procédé à une estimation du volume à draguer sur 42 kilomètres de profondeur critique. Les longueurs et profondeurs moyennes des sections concernées sont présentées dans le tableau ci-après.

NOM DE LA SECTION	LONGUEUR	PROF. MINIMALE	PROF. MAXIMALE
PETACA – DELTA	8,5 km	1,50 m	2 m
DELTA – SAN JUANILLIO	2,2 km	0,30 m	0,30 m
SAN JUANILLO – EMBOUCHURE	7,5 km	1,50 m	1,50 m
EMBOUCHURE – SAN JUAN DE NIC. DOCK	4 km	1 m	1,50 m

**Tableau 4.1** : Profondeur moyenne des sections dans la zone étudiée

### Identification des zones à draguer et de l'équipement à utiliser

Les travaux de dragage du fleuve San Juan, qui seront menés sur 42 km entre le delta du San Juan et son embouchure dans la mer des Caraïbes, sont décrit ci-dessous.

### Chenal dragué avec accès à la mer des Caraïbes – embouchure du San Juan

L'un des scénarios analysés par le consultant, proposé pour maintenir un courant continu dans le San Juan jusqu'à la mer des Caraïbes, est d'augmenter sa profondeur à son embouchure. Pour ce faire, il sera nécessaire d'approfondir et de construire un chenal qui, en plus de permettre à la drague d'accéder au San Juan depuis la mer, empêchera également celle-ci de charrier des sédiments (du sable) jusqu'à l'estuaire dans lequel le San Juan se jette.

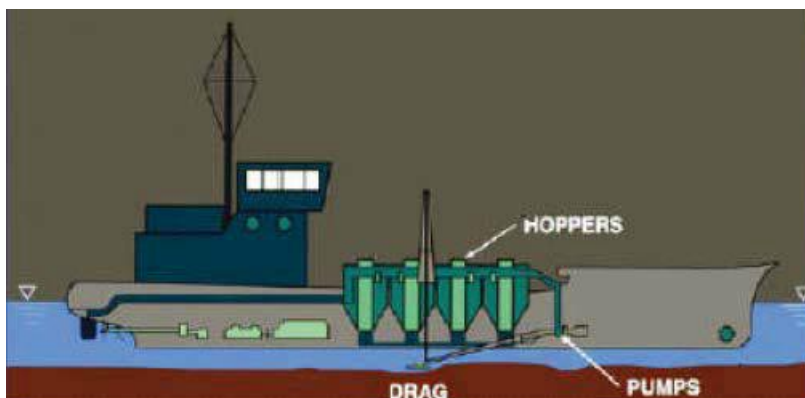
Les caractéristiques du chenal proposé sont les suivantes :

Longueur du chenal : 2000 m  
Largeur du chenal : 40 m  
Profondeur : NMM – 6 m  
Pentes latérales : 1:10

La largeur a été calculée en fonction du type de drague qui sera utilisé pour draguer ce chenal, sachant qu'elle doit être au minimum égale à 40 mètres et compte tenu de la profondeur

requis pour qu'un remorqueur puisse acheminer la drague à tête coupeuse et à succion jusqu'à l'embouchure du fleuve. Les pentes latérales sont basées sur la pente du sable.

Le dragage vise à empêcher que le San Juan ne perde de la vitesse en atteignant l'estuaire, car cette perte entraîne la formation de bancs de sable en amont et rend la navigation difficile. Les déblais de dragage seront déversés sur la côte pour former une digue ou dune chargée d'atténuer l'énergie des vagues et de réduire les volumes de sable qui entrent par le banc de sable, et ainsi de maintenir ainsi la profondeur obtenue.



**Drague à succion et porteuse de déblais en marche**

Le matériel proposé pour draguer le chenal d'accès, qui arrivera par la mer, où la profondeur moyenne est de 6 mètres, et qui avancera jusqu'au banc de sable du fleuve San Juan, est une drague à succion autoportée, semblable à celle illustrée sur la figure ci-dessus. Il s'agit en fait d'un navire équipé d'un ou de deux bras avec des conduites qui aspirent les sédiments présents au fond du fleuve et les déposent dans une benne au milieu du bateau. Une fois plein, ce compartiment peut être déchargé par son fond grâce à des vannes qui s'ouvrent pour permettre aux déblais de se déverser. Certaines dragues sont conçues pour décharger les déblais à travers une conduite avec la même pompe centrifuge que celle utilisée pour l'aspiration.



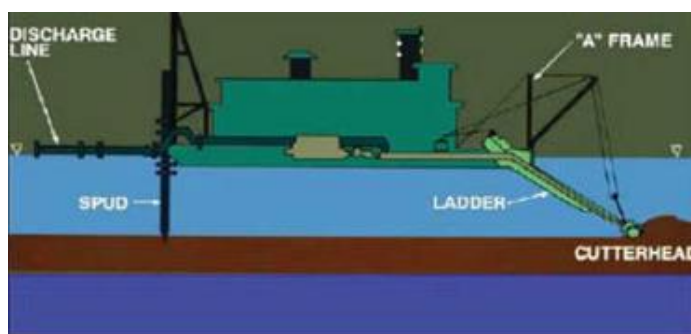
Drague à succion en marche, conçue pour décharger les déblais à travers des conduites.



Benne de drague à succion

### **Dragage depuis le delta du chenal jusqu'à l'embouchure du San Juan (42 km)**

Le transfert d'une drague à tête coupeuse et à succion utilisée pour draguer le lit du fleuve dans la section envisagée ne peut se faire, pour des raisons stratégiques et économiques, que par la mer des Caraïbes. Un équipement de la capacité et de la taille requises n'existe pas au Nicaragua, de sorte qu'il convient de recourir à une société de dragage possédant les compétences et l'expérience nécessaires pour entreprendre ces travaux. Ainsi, la drague à tête coupeuse et à succion requise pour ce genre de travaux doit être acheminée depuis l'étranger puisqu'un tel équipement n'est pas disponible dans la région. Ce type d'équipement ne peut pas naviguer par ses propres moyens ; il doit donc être acheminé par des bateaux ou des navires de plus gros tonnage capable de transporter la drague, les conduites et autre matériel requis dans le cadre du projet.



Une drague du type indiqué

*Description d'une drague à tête coupeuse et à suction, avec ses composants principaux, notamment le vestibule principal, qui abrite les moteurs et la pompe, l'échelle de la tête coupeuse, le pieu d'ancrage et les conduites d'évacuation.*

### 2.2.2. Procédés, matériel et équipement

Pour choisir la capacité de la drague, il convient de tenir compte de la capacité de la tête coupeuse et de la pompe aspirante, ainsi que du diamètre de l'élinde et de la conduite d'évacuation. Le tableau ci-dessous présente les différents types de dragues à tête coupeuse et à suction avec les spécifications techniques susmentionnées. Cette section décrit brièvement quelques types de dragues susceptibles d'être utilisés pour mener à bien le projet.

<b>TYPE DE DRAGUE</b>	<b>Capacité de pompage kW (cv)</b>	<b>Diamètre des conduites de suction et d'évacuation</b>	<b>Capacité de la tête coupeuse kW (cv)</b>	<b>Profondeur de dragage (m)</b>
IHC Beaver 300	175 (238)	0,26 / 0,26	30 (40)	6
IHC Beaver 600	390 (530)	0,40 / 0,40	52 (70)	8
IHC Beaver 1200	610 (830)	0,45 / 0,45	110 (150)	10
IHC Beaver 1600	835 (1140)	0,55 / 0,50	170 (230)	14 (16)
IHC Beaver 2400	1275 (1735)	0,60 / 0,55	294 (400)	14 (16)
IHC Beaver 3800	1846 (2510)	0,70 / 0,65	552 (750)	16 (18) (20)
IHC Beaver 4600 MP	2x1275 (2x1735)	0,75 / 0,70	552 (750)	16 (18) (20)
IHC Beaver 8000 MP	2x1680 (2x2285)	0,80 / 0,75	883 (1200)	22

Tableau pour drague submersible à ponton = version avec un seul ponton (un flotteur ou une coque) ; (16) (18) (20) = profondeurs de dragage optionnelles

L'équipement sera utilisé pour creuser un canal de 42 km de long, possédant les caractéristiques suivantes :

- Longueur du chenal pour la navigation fluviale : 42 km
- Largeur du fond du chenal : 20 m
- Profondeur de dragage : saison sèche – 2 m
- Pentes latérales inférieures : 2:2,5 minimum
- Caractéristiques des matériaux à draguer : Sable épais avec gravier jusqu'à sable fin avec faible % de boue et d'argile

### **2.2.3. Approvisionnement en carburant**

La société responsable des travaux de dragage ne pourra s'approvisionner en carburant qu'à El Bluff, port situé au nord de l'embouchure du fleuve San Juan auquel on accède par la baie de Bluefields, dans la région autonome de l'Atlantique du Sud au Nicaragua (*Región Autónoma Atlántico Sur de Nicaragua*, RAAS). La société pétrolière PETRONIC opère un terminal de carburant sur cette île. Cette société est la seule à fournir du carburant diesel et essence sur le littoral caraïbe du Nicaragua.

Le consultant est conscient que la société PETRONIC possède une péniche, tirée le remorqueur Atlantic Queen, avec un faible tirant d'eau et une capacité de stockage de 49 210 litres. Cette péniche livre du carburant à différents endroits sur la côte atlantique, notamment sur l'île du Maïs. Par conséquent, l'entrepreneur qui effectuera les travaux de dragage aura peut-être la possibilité de se faire livrer par la société PETRONIC.

La société PETRONIC pourrait également livrer le carburant sur l'île de Bluff, d'où l'entrepreneur pourrait ensuite le transférer par ses propres moyens. Il faut souligner que PETRONIC possède à San Juan de Nicaragua des réservoirs de stockage d'une capacité de 60 566 litres qui devront être remis en service dans ce cas-là.

La consommation de la drague dépendra notamment de l'équipement fourni par l'entrepreneur pour réaliser les travaux. Il convient de noter que les dragues possèdent leurs propres cuves de stockage de carburant ; la quantité de carburant disponible à bord de la drague dépendra donc de la capacité de ses réservoirs et de son tirant d'eau.

### **2.2.4. Gestion des déchets**

Le volet environnemental du projet traite de la préservation des environs et de l'environnement ; ses principaux objectifs sont de prévenir la contamination, en réduisant au minimum les impacts possibles sur la mer et le littoral concerné par les travaux de dragage. L'approvisionnement en carburant, les changements d'huiles et de lubrifiants, de même que la gestion des déchets des matériaux de maintenance de l'équipement, doivent être contrôlés là où les bateaux sont amarrés et utilisés.

Les entités et institutions concernées par ces opérations doivent prévoir un manuel des procédés ; il s'agira d'un guide simple et précis des bonnes pratiques pour prévenir la contamination marine et collaborer activement à la protection de l'environnement.

#### **Déchets**

Tous les bateaux doivent être équipés d'une feuille d'instructions sur la gestion des déchets, ainsi que de trois sacs en plastique dans lesquels ils mettront leurs déchets :

1. Sac bleu : déchets ordinaires, déchets alimentaires, emballages, papier, carton, etc.
2. Sac rouge : déchets dangereux, pots de peinture, vernis, laques, solvants, etc.
3. Sac vert : pinceaux, masques, toile de jute, papier de verre, chiffons, etc.

Il est de la responsabilité de l'équipe de nettoyage d'enlever ces sacs quand ils sont pleins.



[Photographie au titre illisible]

### **Contrôle de la contamination et des situations d'urgence**

Le contrat des travaux de dragage prévoit, et c'est fondamental, la création d'un plan de contrôle de la contamination et d'intervention d'urgence pour prévenir et maîtriser les incidents impliquant les substances, le carburant et les structures utilisés par les machines et l'équipement pendant les opérations de dragage. Ce plan doit également tenir compte des zones dans lesquelles différents types d'équipements et de machines seront utilisés, ainsi que de la zone de stockage et d'approvisionnement en carburant. Il doit détailler la signalisation appropriée pour chaque zone, ainsi que la procédure d'intervention en cas d'urgence. Les entrepreneurs chargés des travaux doivent joindre ce plan en annexe à leur contrat de prestation de services.

- La zone du projet et, plus précisément, la zone où le carburant et les matières inflammables seront manipulés, doivent être conformes aux normes de sécurité et posséder l'équipement de secours stipulé dans les plans d'intervention d'urgence autorisés par le système de prévention en vigueur ;
- Les peintures ou les solvants doivent être manipulés comme le prévoit le plan de réparation afin d'éviter qu'ils ne tombent dans l'eau ;
- MARENA et les autres institutions concernées doivent spécifier les dispositifs, systèmes et procédures prévus pour prévenir les fuites et les déversements ;
- Les réservoirs d'essence doivent être munis de couvercles étanches pour limiter au minimum l'évaporation ;
- Un plan d'intervention en cas d'urgence environnementale, adapté au projet et à la zone écologique susceptible d'être touchée, doit être élaboré ;
- Tout produit dérivé de l'huile qui tombe dans l'eau doit être récupéré conformément aux procédures prévues dans le plan d'urgence ;
- Les caractéristiques des dispositifs et procédures d'urgence en cas d'écoulements et de fuites de substances dangereuses doivent être précisées. Il peut s'agir, par exemple, de barrières de contention flottantes et de matériaux absorbants ;
- Les autorités locales doivent prévoir des mesures pour empêcher la dispersion des contaminants, et préciser si ces mesures s'appuient sur des moyens naturels (courants océaniques, débits naturels, etc.) ou artificiels ;



- Des stockages temporaires doivent être prévus, ainsi que des mesures de sécurité et de prévention en cas de fuites et de déversements de substances dangereuses, notamment de solvants, peintures, huiles et vernis, comme énoncé dans la loi générale sur les déchets toxiques et dans la norme NOM-52-SEMARNAT-1993.

### **Gestion des déchets solides**

Les travaux de dragage et la maintenance des machines vont produire des déchets solides qui doivent être placés dans les conteneurs prévus à cet effet ; ils ne doivent être jetés à la mer.

Ces conteneurs devront être régulièrement vidés, et les détritiques organiques transportés jusqu'à la décharge autorisée par la municipalité.

- Pendant le projet, des conteneurs doivent être présents en quantité suffisante pour préserver le site, et un plan de contrôle et de transfert des déchets doit être prévu pour ces conteneurs.
- L'emplacement des installations doit être délimité et identifié à l'aide de panneaux de signalisation pour les systèmes et les équipements de traitement des déchets solides, et ce, afin de réduire les impacts au minimum.
- Les déchets ne doivent en aucun cas être jetés dans les plans d'eau ou à proximité des écosystèmes aquatiques ; ils ne doivent pas non plus entrer en contact avec le sol.

### **Conservation des ressources naturelles**

La zone du projet est une réserve naturelle mondialement reconnue. Il est donc absolument nécessaire que les visiteurs et les autorités locales mènent les opérations correctement de façon à préserver ses conditions naturelles. Les touristes visitent ces sites pour la beauté de leurs paysages et leur état naturel vierge de toute pollution. Ils sont donc très sensibles à la protection des ressources naturelles. Le projet de dragage et les installations concernées doivent protéger ces ressources naturelles des effets négatifs susceptibles d'être engendrés par la création d'infrastructures et par l'utilisation de bateaux sur les lieux des opérations.

- Elaborer un programme pour anticiper et prévenir les conflits avec la faune terrestre et aquatique.
- Pendant les travaux de dragage, éviter autant que possible les impacts sur la végétation aquatique submergée. Positionner l'équipement de manière à ce qu'il ne perturbe pas les zones de végétation aquatique une fois le dragage en cours.
- Préserver et restaurer les ressources naturelles dans les zones qui ne sont pas utilisées dans le cadre du projet, dans les limites du projet.
- Promouvoir la conservation des plages de sable fin dans la zone côtière pour absorber l'énergie des vagues produites par le vent ou par le passage des navires, en réduisant au minimum les effets susceptibles d'être engendrés par l'érosion.

### **2.2.5. Manipulation des matériaux de dragage**

Les sédiments seront déversés sur des sites sélectionnés en fonction de tous les facteurs environnementaux, principalement du sol, de la végétation, de la pente sous la surface et des précipitations. Sur les 24 sites examinés selon ces critères, 21 ont été sélectionnés car fortement détériorés par la déforestation et une agriculture destructrice. Ces conditions environnementales défavorables permettront de réduire au minimum l'impact produit par le déversement des matériaux de dragage. En outre, les tâches de restauration prévues dans le plan de gestion environnementale du projet permettront d'améliorer le milieu écologique et d'enrichir le paysage en y insérant des espèces forestières fruitières déjà présentes dans la zone du projet, lesquelles serviront de nourriture et de refuge pour la faune.

La caractérisation physique de chaque site a été effectuée à l'aide de 21 sondages manuels à ciel ouvert, sur une profondeur de 0 à 1 mètre, qui ont permis de prélever 42 échantillons de matériaux contenant de l'argile d'une malléabilité moyenne à grande. L'équipement utilisé consistait en des pelles, des marteaux et des barres pour sonder et un GPS pour le positionnement. Dans la majorité des cas, la sonde a été placée au centre du site choisi, et deux échantillons par sonde ont été prélevés. L'analyse des échantillons a montré que les sites sélectionnés étaient capables d'accueillir les déblais de dragage.



Cette photographie montre les caractéristiques prédominantes du site de déversement de Los Reyes.

**Emplacement des sites ayant fait l'objet d'une évaluation pour le déversement des matériaux**

N°	NOM DU SITE DE DEVERSEMENT	COORDONNEES UTM		ZONE (MZ)	VOLUME (m <sup>3</sup> )
		NORD	EST		
0	Domaine public *	1 211 244	202 220	00	
1	Domaine public	1 209 201	206 250	2,25	60 704
2	Domaine public	1 207 483	207 205	00	98 273
3	Domaine public	1 207 078	207 805	2,08	14 579
4	Juan Popa	1 206 540	207 309	15,73	110 532
5	Domaine public	1 205 357	207 314	5,61	39 404
6	Propriété privée (Chepe)	1 204 349	208 162	1,19	16 744
7	Daniel Reyes	1 203 662	208 278	13,39	188 184
8	Noel Castellano	1 202 463	207 727	2,13	29 958
9	Calixto	1 200 692	207 477	14,65	102 941
10	José Gómez	1 199 981	207 762	4,73	66 436
11	José Gómez	1 198 453	208 250	27,41	192 571
12	Alejandro Reyes Aragón	1 197 832	208 809	19,22	135 019
13	Socorro López S.	1 196 615	208 869	9,01	63 283
14	Dário Sánchez (El Jobo)	1 194 306	205 891	2,40	33 700
14A	Domaine public	1 193 874	205 266	2,12	21 226
14B	Domaine public	1 194 151	204 172	2,12	21 226
15	Ricardo Salinas	1 194 453	203 651	1,86	26 090
16	Silvio Reyes	1 193 900	202 322	25,16	363 801
17	Rubén Reyes	1 193 247	200 549	13,73	
18	Felipe Espinoza	1 193 136	199 890	5,34	75 074
19	Gregorio Chamorro	1 192 607	198 443	0,52	7 334
20	Delta San Juan	1 192 386	197 532	1,19	2 050
21	Domaine public	1 192 429	197 088	1,30	---
22	Domaine public	1 192 535	196 203	0,39	5 544
23	Domaine public	1 191 939	194 134	1,20	16 874
24	Domaine public	1 189 857	189 947	6,65	46 742

\* Le site de dépôt portant le numéro «zéro» est un site complémentaire, utilisable en cas de besoin.

**2.2.6. Barrières de protection pour les rives du fleuve San Juan**

Les études de terrain réalisées ont permis de constater que le fleuve débordait continuellement sur les rives à certains endroits, peut être en raison du type du sol, du courant, des vagues générées par les moteurs hors-bord d'une puissance supérieure à 40 CV, des arbres et des troncs transportés par le courant, etc. Cette situation entraîne en outre une sédimentation — en sus de celle provoquée par le fleuve —, et la formation de nombre d'îles et bancs de sable dans ce secteur. Il est nécessaire de protéger ces sites de l'érosion, sous peine de voir la situation se dégrader compte tenu de la nouvelle conception du chenal.

Afin de protéger les sites généralement situés dans des zones étroites où se forment de grandes îles qui réduisent l'espace du chenal - telles que les îles Salomón, Taura, etc. -, entraînant ainsi une légère augmentation de la vitesse du courant, nous préconisons la construction d'une barrière de protection sur les rives du fleuve.

Cette barrière de protection sur les rives du fleuve San Juan devra répondre aux critères suivants :

Construction d'une structure ou d'un mur physique empêchant l'érosion le long des rives du fleuve, ce qui implique qu'il soit imperméable et fasse sans cesse obstacle à l'érosion ou aux crues qui se produisent lorsque le niveau du fleuve monte. Il doit être robuste et solide, facile et rapide à construire, et édifié préalablement ou parallèlement au processus de dragage, de manière à ce que les matériaux dragués puissent être utilisés pour combler les sections vides de cette barrière.

## **2.2.[7]. Processus de construction de la barrière**

Tout d'abord, des tubes en métal galvanisé - feuille n° 20, 4 pouces de diamètre seront enfoncés dans le sol, avec une longueur d'ancrage de 2,5 m et un dégagement de 2 m, de manière à coïncider avec ou à dépasser la hauteur du bord ; ces tubes seront espacés de 1,2 m, et renforcés par un autre tube formant un support selon un angle de 30° tous les 5 tubes, soit tous les 6 m. Puis des câbles de tension de 3/8 pouces de diamètre seront installés entre la partie supérieure des tubes et leurs sections intermédiaire et inférieure, en passant à l'intérieur d'une bande métallique de 1/2 pouce de diamètre soudée sur le tube. Ces câbles métalliques seront ensuite placés en diagonale dans les espaces situés entre les tubes, depuis la partie supérieure jusqu'à la partie inférieure desdits tubes sur le lit du fleuve, avec une tension adaptée, puis fixés et alignés avec les tubes.

Une fois la structure de fixation terminée, un grillage métallique de type cyclone de 8 pieds sera mis en place avec une tension adaptée, puis attaché avec du fil métallique n° 16 au câble métallique, constituant ainsi une structure stable, rigide et très résistante.

Ensuite, une couche de géotextile ou trame non tissé n° 200 sera mise en place sur le site à protéger. Cette couche de géotextile sera déroulée sur le grillage puis fixé à celui-ci en positionnant verticalement une tige contre une tige métallique de 1/4 pouces de diamètre. Le bord inférieur de la couche de géotextile sera replié dans le lit du fleuve sur une largeur de 3 m et fixé audit lit avec des poteaux métalliques de 1/4 pouces de diamètre et de 30 cm de long. Des sacs de sable seront immédiatement placés sur la couche de géotextile pour la fixer sur le lit du fleuve et l'empêcher de se soulever et de flotter quand les déblais de dragage ou le sable y seront déversés.

Quand tous les éléments de la barrière de protection seront en place, des ancrs seront réparties tous les cinq tubes, à 10 m de la barrière, pour empêcher cette dernière de s'effondrer sous la force des mouvements.

Ces barrières de protection des berges doivent également être érigées dans les cas suivants :

1. Quand les habitants de la région arrachent et coupent l'herbe au bord du fleuve, laissant le sol naturel sans protection, de sorte que lorsqu'une pluie forte et continue tombe, ce qui est fréquent dans la région, la surface du sol s'érode et se couvre de petites fissures qui plus tard se rejoignent et qui, alliées aux courants du fleuve en aval, entraînent l'affaissement de la berge puis son effondrement dans le fleuve.
2. Afin d'empêcher les déblais déversés sur le site de s'échapper et de retourner dans le fleuve, il est nécessaire de construire un rideau ou une barrière de protection suffisamment solide pour prévenir tout risque d'effondrement des déblais.
3. Cette barrière de protection sera également intégrée à la fermeture des îles en présentant un angle doux pour éviter les chocs frontaux entre le courant et la barrière et empêcher ainsi qu'elle ne soit rapidement détruite. Une fois édifiée, cette barrière de protection sera comblée à l'aide des déblais de dragage extraits des abords des îles.

4. Dans les sections qui comportent des sites de déversement situés à proximité du fleuve.

Dans le cas n° 2, il conviendra de protéger les sites sur lesquels des déblais de dragage ont été déversés jusqu'à une hauteur supérieure ou égale à 2 m. Il s'agit en l'occurrence des sites n°s 3, 6, 7, 8, 10, 14, 15, 18, 19, 21, 21, 22 et 23, soit 2 834,0 mètres linéaires au total.

Un plan de construction-conception de cette barrière de protection, pour les berges du fleuve San Juan, est présenté sur une page jointe, avec une description détaillée, ses dimensions, etc.

### **III. Description et caractérisation environnementale de la zone d'influence (voir cartes en annexe 1)**

#### **3.1. Limites de la zone d'influence**

Le territoire sur lequel va être entrepris le «**projet visant à l'amélioration de la navigabilité du fleuve San Juan de Nicaragua**» (tronçon Delta — San Juan de Nicaragua) compte plusieurs zones protégées dans le sud-est du Nicaragua qui, en raison de leur importance, ont été déclarées réserves de biosphère par le gouvernement en 1999. Cette initiative a été saluée sur le plan international en 2003, avec l'intégration de ce territoire dans le réseau mondial des réserves de biosphère sous le nom de réserve de biosphère du fleuve San Juan.

Le territoire qui subira les impacts directs et indirects des mesures prises dans le cadre du projet et de leurs solutions de remplacement est appelé zone d'influence du projet. Ses limites ne sont définies que lors des dernières phases des études de l'impact sur l'environnement. En fonction du facteur de modification de l'environnement, chaque impact se répercute sur une zone géographique ou une communauté humaine donnée, ce qui permet de déterminer la zone d'impact. L'ensemble des facteurs environnementaux concernés de manière positive ou négative par les différentes activités du projet, combinés aux zones d'incidence de tous les impacts, définissent les limites de la zone d'influence du projet.

Il convient également de déterminer les zones touchées directement ou indirectement par les impacts et qui subiront des transformations en profondeur. Leurs limites ne pourront être établies définitivement qu'après l'analyse de toutes les incidences notables du projet. Dans la pratique, aux fins de l'exécution de tâches ultérieures, les contours de la zone d'influence sont déterminés dès le départ sur la base des connaissances des professionnels des différentes disciplines qui constituent l'équipe, y compris des ajustements requis dans les limites de l'élaboration de l'étude de l'impact sur l'environnement.

En tout état de cause, il n'existe aucune formule établie permettant de définir une telle zone d'influence. Pour des pays tels que le Nicaragua, dans lequel les données et sources d'informations pour les études se font rares, il est recommandé de commencer par identifier les problèmes critiques dans la relation «projet — environnement», en écartant les facteurs non pertinents et en se concentrant sur les problèmes réellement importants (Milán 2004).

Dans le cas du «**projet visant à l'amélioration de la navigabilité du fleuve San Juan de Nicaragua**» (tronçon Delta — San Juan de Nicaragua), la zone d'influence couvre le territoire dans lequel les activités de dragage et le déplacement des machines ont des répercussions directes sur l'environnement (volume de débris, sites de dépôt, profondeur du dragage, et altération de la niche écologique sur le lit du fleuve), ainsi que les zones qui, de par leur proximité, sont touchées ou en retirent un avantage.

La zone qui subira un impact direct est définie par la profondeur du fleuve, la quantité des débris à évacuer, et les sites sur lesquels ces débris seront déversés et dont les limites sont fixées dans le plan présenté par l'Empresa Nacional de Puertos (EPN). Sa longueur totale couvre 42,0 km, et la largeur aux différents points du fleuve *[sic]*.

Nous définissons la zone qui sera indirectement concernée comme une extension de l'emprise, allant jusqu'à 100 mètres de part et d'autre du fleuve depuis son centre, ce qui signifie qu'une superficie approximative de 320 hectares au total sur l'ensemble de son cours est susceptible d'être touchée de manière positive ou négative. La zone dans laquelle les impacts négatifs auront des incidences directes sur l'environnement englobe les 22 sites sur lesquels des débris ont été déversés, soit une superficie totale d'environ 142 hectares (174 divisions de propriétés). Dans cette zone, la végétation herbacée sera éliminée, mais les quelques arbres présents ne seront pas abattus. Les matériaux dragués sont constitués en substance de sable qui sera étalé afin de former un talus d'un mètre de hauteur. Un programme de restauration sera mis en œuvre sans délai pour la plantation de végétaux englobant des arbres et buissons natifs de cette région tropicale humide, dans le but d'enrichir le paysage et de restaurer et former une zone permettant l'alimentation, le déplacement et la protection de la faune et de la flore.

### **Description de l'environnement**

Le projet se situe au sein de la réserve naturelle du fleuve San Juan de Nicaragua, qui fait partie de l'un des deux centres biologiques les plus vastes et les mieux préservés du couloir biologique méso-américain, et forme l'une des plus importantes zones humides d'Amérique centrale, puisqu'elle constitue l'extrémité du bassin versant le plus vaste de cette région : le bassin hydrographique du fleuve San Juan de Nicaragua s'étend dans une plaine alluviale/zone marine basse, avec une altitude moyenne de 20 mètres au-dessus du niveau de la mer, des pentes inférieures à 0,5 %, et une morphologie du paysage caractérisée par des deltas, digues fluviales de basse altitude, zones humides et bancs de sable plus ou moins bien drainés qui, associés aux précipitations élevées dans cette zone, maintiennent la saturation du sol en eau.

La forêt tropicale humide qui englobe la phytomasse de la zone sauvage du fleuve San Juan de Nicaragua représente la partie la plus pluvieuse du pays, avec des précipitations pouvant atteindre 6000 mm dans l'angle sud-est. En raison de cette pluviosité importante, l'humidité relative y dépasse 90 %, et la température varie entre 24° C et 30° C. De par ces conditions biophysiques, la zone abrite une faune et une flore extrêmement variées dans des écosystèmes terrestres, marécageux et marins côtiers complexes et diversifiés, qui présentent des intérêts majeurs et divers en termes de biodiversité naturelle et culturelle, et revêtent une véritable importance sur les plans national et international.

Le 4 juin 1994 a été publié le décret 28-94, «Déclaration de développement durable de la région sud-est du territoire du Nicaragua». L'objectif de cette déclaration était d'encourager *«l'utilisation rationnelle des ressources naturelles, et de préserver l'environnement, la biodiversité et le développement, sur la base de la capacité d'utilisation des terres, et en particulier de l'écotourisme»*.

.....

## Qualité de l'eau

### Teneur en ions — Contexte

Procuencia<sup>4</sup> a établi que l'eau du fleuve San Juan contenait, d'une manière générale, du bicarbonate de calcium.

L'hydrochimie du fleuve San Juan a été définie par Fuentes S., qui indique que jusqu'au fleuve Machado l'eau comporte, de manière prédominante, du bicarbonate de sodium/calcium ou du bicarbonate de magnésium/calcium, en cohérence avec les cours d'eau qui alimentent le fleuve San Juan.

L'anomalie est détectée au niveau du site appelé Salida del Río San Juan, à la confluence du fleuve San Juan et du fleuve Colorado, qui coule en direction du Costa Rica. Dans la section située entre le fleuve Machado et l'exutoire du fleuve San Juan, deux grands cours d'eau — le San Carlos et l'El Sarapiquí — s'écoulent depuis le Costa Rica, couvrant une vaste partie de la zone de drainage des eaux jusqu'au fleuve San Juan, région d'activités agricoles intenses.

Les sulfates proviennent des engrais et des correcteurs de sol, utilisés sans aucune modération, et qui pénètrent ainsi facilement dans l'eau.

Les résultats des analyses physico-chimiques réalisées dans le cadre de cette étude, et de celles effectuées pour le projet Procuencia à l'entrée du fleuve San Juan et du delta, sont reportés dans le tableau n° 7.

### Paramètres physico-chimiques de terrain

Des niveaux élevés de turbidité ont été observés en juillet dans le fleuve Santa Cruz, et des niveaux élevés de solides en suspension ont été signalés au Nicaragua, avec des valeurs de 38,4 UNT et de 73 mg/l. En 2003, dans la zone du delta, des valeurs de turbidité de 149 UNT et de 218 mg/l pour les solides en suspension ont été enregistrées. L'influence des fleuves San Carlos et Sarapiquí en provenance du Costa Rica y est manifeste.

Les valeurs d'alcalinité du Machado à proximité immédiate du Sarapiquí et dans le delta sont basses, d'où un risque d'acidification.

Durant l'étape de travail sur le site, les mesures des paramètres physico-chimiques effectuées sur le terrain ont donné les résultats suivants.

**Tableau n° 6 : Paramètres physico-chimiques de terrain**

SITE	EST	NORD	PH	CE (µS)	REDOX	T (°_C)
Fleuve Sarapiquí avant [illisible]	178849	1186546	4,42	116	281	27
Exutoire du fleuve Sarapiquí	178919	1185546	4,74	96	238	25
Punta Petaca	191350	1189750	6,90	104	281	26
Avant l'exutoire de Boca Colorado	196679	1192111	6,93	106	230	26
Après l'exutoire de Boca Colorado	198655	1192369	6,84	107	226	27
El Jobo	205870	1194145	5,60	106	210	27
El Zapotal	207840	1199396	5,62	113	91	27
Avant l'exutoire de San Juanillo	207000	1205550	7,01	114	109	27
Après l'exutoire de San Juanillo	207000	1206000	6,31	91	197	28

<sup>4</sup> Création d'un programme d'action stratégique pour la gestion intégrée des ressources aquatiques et le développement viable du bassin du fleuve San Juan et de sa zone côtière (PROCUENCA SAN JUAN), 2004.

Le pH est la mesure de l'activité de l'ion hydrogène dans une solution, qui permet de déterminer l'acidité ou l'alcalinité. Les solutions aqueuses présentant un pH inférieur à 7 sont acides, et celles dont les valeurs sont supérieures à 7 sont basiques. Un pH bas indique une tendance à l'acidité, et un pH élevé une tendance à l'alcalinité. Dans la zone de l'exutoire du Sarapiquí en particulier, on enregistre un pH bas, qui dénote une acidité due aux contaminants charriés par ce fleuve. En outre, l'influence du fleuve San Carlos est clairement visible dans le pH mesuré avant l'exutoire du fleuve Sarapiquí.

Le pH bas mesuré à El Jobo et Zapotal peut résulter du type de sol de cette zone, puisqu'aucune activité agricole intense n'y a été constatée. Ainsi, l'acidité dans cette section peut être associée à la présence importante de matières organiques et à la teneur naturelle du sol en substances chimiques.

La conductivité électrique est liée à la dissolution des solides dans l'eau et à la minéralisation. Ce paramètre varie considérablement en fonction de ce qui est déversé dans le fleuve, ainsi que de la sédimentation des matières solides au fil du temps. D'une manière générale, aucune anomalie de la conductivité électrique sur le terrain n'a été constatée.

Le potentiel Redox détermine les réactions d'oxydoréduction. La zone présente des conditions d'oxydation ; de ce fait, la disponibilité de l'oxygène dans l'eau n'est pas considérée comme un facteur de limitation. Fuentes S. indique une disponibilité d'oxygène dissout de 95 % au niveau de l'exutoire du fleuve San Juan (point Delta), ce qui signifie qu'il ne s'agit pas d'un facteur de limitation pour le développement de la vie aquatique dans cette zone.

### **Résultats des analyses de laboratoire**

#### **Paramètres physico-chimiques de laboratoire**

Les résultats des paramètres physico-chimiques de laboratoire sont récapitulés dans le tableau n° 7.

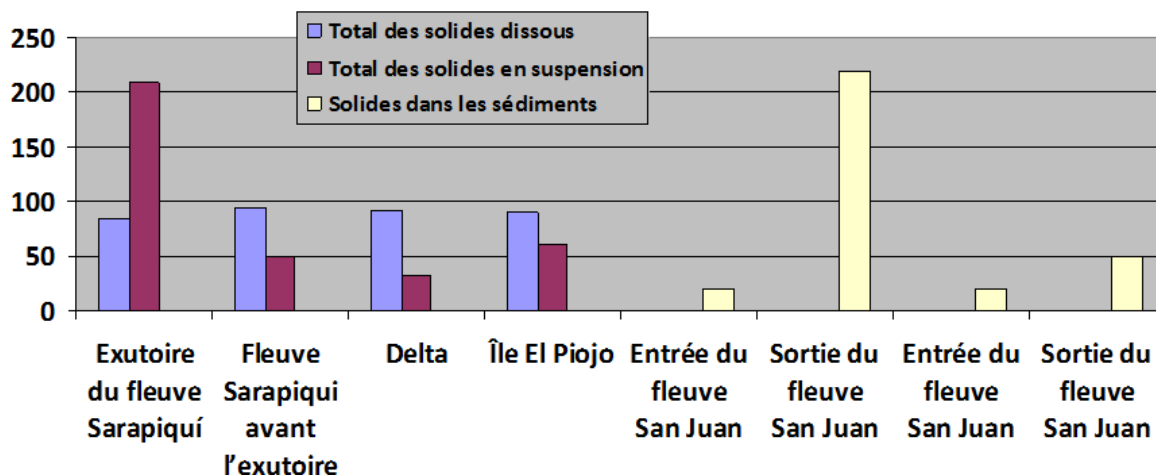
**Tableau n° 7 : Paramètres physico-chimiques de laboratoire**

#### **Résultats des paramètres physico-chimiques mesurés en laboratoire suite au dragage du fleuve San Juan de Nicaragua**

Site	Date	E	N	Turbidité (UNT)	pH	CE (µS/cm)	STD (mg/l)	STS (mg/l)	SS (mg/m)	Couleur (mg/l)
Fleuve Sarapiquí - exutoire	2/6/2006	178849	1186546	198,00	6,2	109,6	84,58	209,0	1,2	10,0
Fleuve Sarapiquí - avant l'exutoire	2/6/2006	178919	1185546	33,60	6,8	132,1	94,64	50,0	0,5	12,5
Delta	1/6/2006	197481	1191931	44,80	6,8	123,6	92,97	32,0	0,1	12,5
Île El Piojo	1/6/2006	198881	1192496	46,20	6,8	122,9	90,99	60,0	0,5	12,5
Entrée du fleuve San Juan	24/4/2003			18,40	9,38	79,6			20,8	75,0
Sortie du fleuve San Juan	24/4/2003			149,00	8,05	202			218,9	5,0
Entrée du fleuve San Juan	27/6/2003			18,40	7,07	79,6			20,8	75,0
Sortie du fleuve San Juan	28/6/2003			6,40	7,02	122,5			50,6	20,0



### Les solides dans l'eau



Graphique n° 6 : Concentration des solides en mg \*l-1

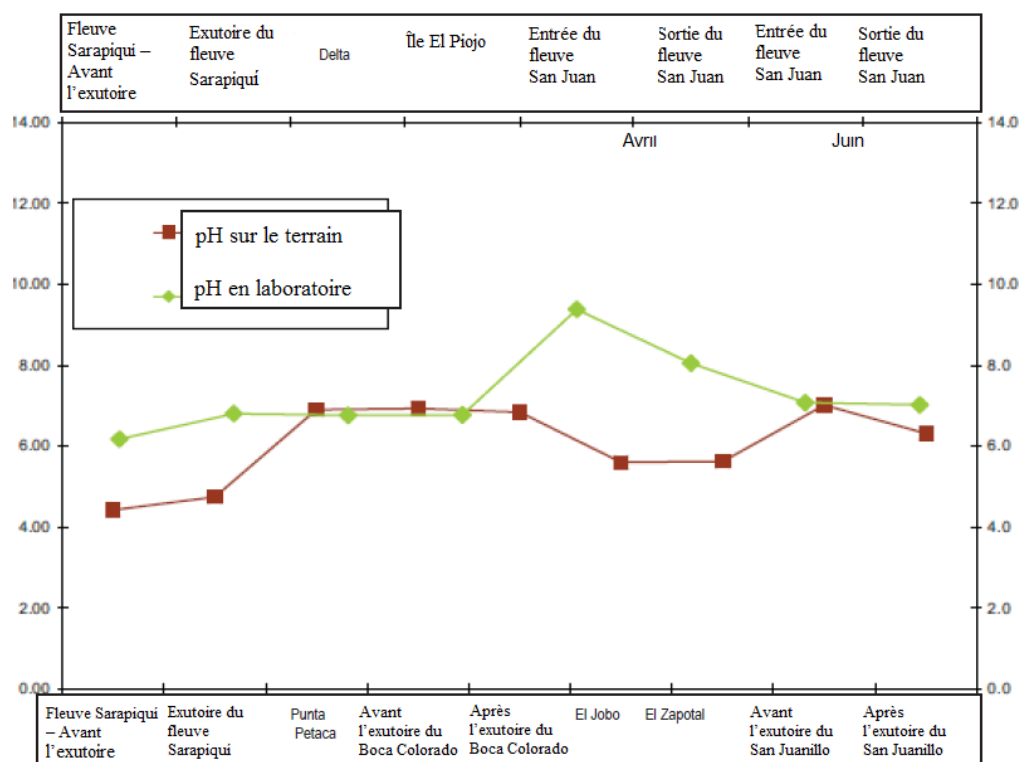
Comme le montre le graphique n°6, qui représente les solides dissous, en suspension et dans les sédiments, pour les deux saisons les données mesurées par Procuencia à l'entrée et à la sortie du fleuve San Juan (delta) font apparaître une augmentation des solides en suspension. La quantité la plus importante a été mesurée en avril, considéré comme en saison sèche. Ceci est dû à l'augmentation de la concentration des solides liée à la diminution du volume d'eau découlant des précipitations.

Les informations fournies par les échantillons utilisés pour cette étude révèlent que le plus grand total de solides dissous a été mesuré à proximité de l'exutoire du fleuve Sarapiquí, ce qui montre clairement l'importance du volume de cette section du fleuve en direction de la zone d'étude à l'ouest.

La turbidité, associée aux solides dissous, est indiquée comme élevée dans la région du Sarapiquí et à la sortie du fleuve San Juan. Néanmoins, une diminution drastique lors de la saison des pluies est enregistrée. La déforestation et l'agriculture intensive sont des sources de sédiments qui, lorsqu'ils se déposent dans les fleuves et les lacs, détruisent l'habitat et de nombreuses espèces<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> <http://www.monografias.com/trabajos29/organismos-cuenca.shtml#analisis>.

## Le pH de l'eau



**Graphique n° 7 : Comparaison du pH de l'eau mesuré sur le terrain et en laboratoire. Zone d'étude.**

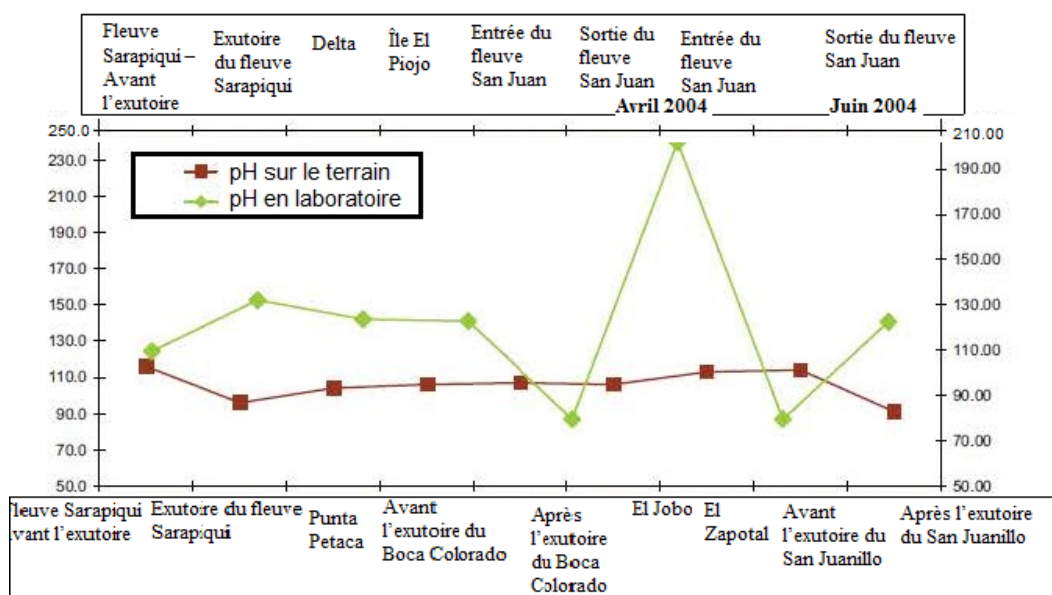
Le comportement du pH sur le terrain a déjà fait l'objet d'explications. Pour l'île El Piojo, l'on part du principe que le pH est égal à celui mesuré aux environs de l'embouchure du fleuve Colorado. Les données de terrain restent identiques aux mesures en laboratoire.

Pour cette étude, aucune mesure n'a été réalisée à l'entrée du fleuve San Juan. D'après Fuentes S., le pH élevé est dû aux eaux usées provenant de la ville de San Carlos, et son niveau mesuré en juin diminue sous l'effet de la dilution.

La différence entre le pH mesuré en laboratoire et celui sur le terrain dans la région du Sarapiquí résulte des mêmes réactions que celles qui interviennent au fil du temps lors du prélèvement et de l'analyse d'échantillon. Il se produit une diminution de la concentration en ions hydrogènes, qui provoque une hausse du pH de l'eau.

Lorsque la teneur en ions hydrogènes diminue, il se crée un effet tampon qui a pour effet de maintenir le pH plus ou moins à la même concentration. Ceci peut expliquer pourquoi le pH aux environs de l'île El Piojo ne subit aucune variation.

**Conductivité de l'eau**



**Graphique n° 8 : Conductivité de l'eau en µS-cm**

La conductivité mesurée sur le terrain a subi quelques variations, car lorsque les solides deviennent des sédiments la conductivité a tendance à diminuer. Les mesures pour l'entrée et la sortie du fleuve San Juan datent de 2004, lorsque la concentration des solides à la sortie du fleuve avait entraîné une hausse significative de la conductivité électrique.

**Les ions**

Les résultats des ions analysés sont reportés dans le tableau n° 9.

**Tableau n° 9 : Concentration des ions dans la zone à draguer**

**Résultats des analyses physico-chimiques — Etude de l'impact sur l'environnement des matériaux dragués dans le fleuve San Juan de Nicaragua**

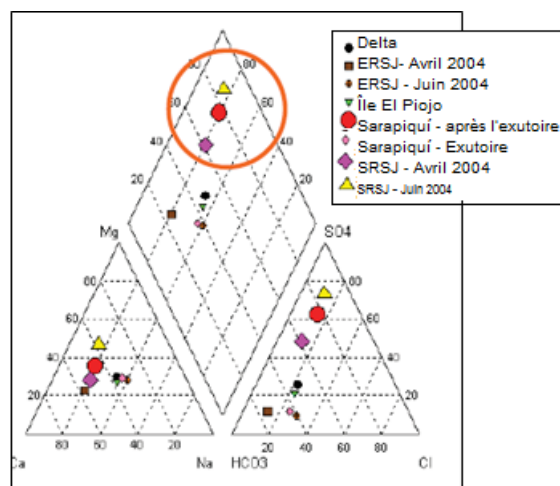
Site	Date	Coordonnées UTM Z17		Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	DT	Acl T	Si	Fe	F
		E	N	MG <sup>g.l<sup>-1</sup></sup>													
Fleuve Sarapiquí avant l'exutoire	2/6/06	178849	1186546	9,22	4,37	4,46	1,59	4,98	1,15	0,00	29,19	13,42	41,00	11,00	22,70	11,86	0,32
Exutoire du fleuve Sarapiquí	2/6/06	178919	1185546	9,22	4,86	11,52	2,53	11,58	2,11	0,02	7,27	50,04	43,00	41,00	20,75	2,27	0,20
Delta	1/6/06	197481	1191931	9,22	4,62	9,73	2,33	9,49	1,64	0,03	15,08	38,44	42,00	31,50	21,78	2,96	0,18
Île El Piojo	1/6/06	198881	1192496	9,22	4,13	9,92	2,33	9,69	1,68	0,02	12,35	40,88	42,00	33,50	21,43	3,03	0,14
Entrée du fleuve San Juan	28/4/03			14,9	8,07	21,68	4,87	20,98	0,03		9,04	74,32		86,1			0,29
Entrée du fleuve San Juan	27/6/03			8,02	1,94	3,28	1,41	3,34	0,51		4,04	32,16		27,43			0,07
Sortie du fleuve San Juan	24/4/03			12,9	9,75	6,17	2,5	7,57	0,03		58,51	14,1		11,55			0,37
Sortie du fleuve San Juan	27/6/03			10,4	3,48	4,78	1,51	4,79	1,79		24,05	24,16		19,8			0,16

Il ressort que dans la zone de l'exutoire du fleuve Sarapiquí, les sulfates apparaissent toujours en concentrations relativement élevées par rapport aux autres ions. Il apparaît de nouveau que la concentration au mois de juin est inférieure pour les deux prélèvements. Les valeurs mesurées pendant la saison sèche de 2004 sont proches de la norme environnementale canadienne pour la vie aquatique d'eau douce,  $72 \text{ mg}^{*1-1}$ , considérée comme une valeur acceptable.

### Type hydrochimique

Le type hydrochimique a été déterminé au moyen du programme spécialisé AQUACHEM, qui indique que la majorité des échantillons sont de type bicarbonate de calcium. Cette anomalie se produit dans la zone de l'exutoire du fleuve Sarapiquí, ce qui a également des répercussions sur la zone de sortie du fleuve San Juan.

**Graphique n° 9 : Type hydrochimique des échantillons**



Le tableau n° 10 montre une comparaison entre les normes CAPRE (normes pour la qualité de l'eau à des fins de consommation humaine) et les normes canadiennes pour les mêmes fins. Les normes canadiennes ont été tirées du programme AquaChem utilisé pour l'élaboration du graphique de Piper, qui représente le type d'eau observé dans la zone d'étude, comparé à l'eau arrivant du lac Cocibolca.

**Tableau n° 10 : Paramètres physico-chimiques de laboratoire**

Site	Elément	Unité	Mesure	Recommandation		Limite acceptable	
				Norme canadienne	CAPRE	Norme canadienne	CAPRE
Delta	Fe	$\text{mg}^{*1-1}$	2,96	< 0,05	0,1	< 0,02	0,3
Entrée du fleuve San Juan -Avril 2004	PH	unité de pH	9,38	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	< 9,5	--
	Na	$\text{mg}^{*1-1}$	21,86	< 20	25	< 200	175
Ile El Piojo	Fe	$\text{mg}^{*1-1}$	3,03	< 0,05	0,1	< 0,2	0,3
Fleuve Sarapiquí après l'exutoire	PH	unité de pH	6,2	6,8 – 8,5	6,5 – 8,5	< 9,5	--
	Fe	$\text{mg}^{*1-1}$	11,86	< 0,05	0,1	< 0,2	0,3
	SO <sub>4</sub>	$\text{mg}^{*1-1}$	29,19	< 25	25	< 250	250
Exutoire du fleuve Sarapiquí	FE	$\text{mg}^{*1-1}$	2,27	< 0,5	0,1	< 0,2	0,3
Sortie du fleuve San Juan -Avril 2004	SO <sub>4</sub>	$\text{mg}^{*1-1}$	58,51	< 25	25	< 250	250

Il ressort que Fe est l'un des éléments retrouvé en concentrations importantes dans la zone d'étude. Ce résultat est compréhensible en raison de la nature volcanique de la zone. Le fer confère un goût et une odeur désagréables à l'eau potable.

### Les métaux lourds

Des métaux lourds sont présents dans la zone, comme sur l'ensemble du territoire national, en raison de la nature des formations géologiques qui ont subi une altération hydrothermale dans certains cas.

Pour tous les points ayant fait l'objet d'un prélèvement dans le cadre de l'étude Procuenca, la présence de métaux lourds dans l'eau a été détectée, dans certains cas en concentrations très élevées.

La concentration en aluminium était de 10,95 mg/l dans le Boca de Sábalo, de 13,851 mg/l dans le Santa Cruz et de 7,905 mg/l dans le delta.

Deux échantillons d'eau prélevés dans le delta et sur l'île El Piojo ont été analysés pour permettre la détermination de la concentration en arsenic. La présence d'arsenic n'a pas été décelée, ce qui signifie que les concentrations sont inférieures aux seuils de détection des équipements.

Une analyse de la teneur en plomb effectuée sur les mêmes sites a révélé une concentration de 10,652  $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  pour le delta et de 8,995  $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  pour l'île El Piojo, situés respectivement avant et après l'exutoire du fleuve Colorado.

Ces concentrations sont associées à la roche volcanique qui prédomine dans l'ensemble de la zone du fleuve San Juan. Selon les normes canadiennes de qualité environnementale pour les sédiments, une valeur de 91 300  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ , soit 91,3  $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ , constitue un niveau susceptible d'avoir des répercussions négatives sur le biome aquatique.

#### **Organismes planctoniques et benthoniques**

Les espèces observées dans le cadre de l'étude portant sur le fleuve San Juan (PROCUENCA 2004) révèlent un degré de contamination moyen à modéré, puisque des invertébrés macro-tolérants et colonisateurs, notamment de la famille des *Chironomidae*, ont été recensés.

Aux points situés avant et après l'exutoire du fleuve Colorado en direction de San Juan de Nicaragua, des échantillons d'eau ont été analysés pour permettre de détecter la présence d'organismes planctoniques et benthoniques. Les résultats sont recensés dans les tableaux numéros 11 et 12.

**Tableau n° 11 : Organismes planctoniques dans la zone**

<b>Delta du San Juan</b>	
<b>Classification taxinomique</b>	<b>Ind. m<sup>3</sup></b>
Phylum des arthropodes	
Classe des crustacés	
Sous-classe des copépodes	
Ordre des cyclopes	
<i>Mesocyclops edax</i>	242
<b>Total</b>	<b>242</b>
<b>Île El Piojo</b>	
<b>Classification taxinomique</b>	<b>Ind. m<sup>3</sup></b>
<b>Phylum des rotifères</b>	
<i>Epiphanes macrorus</i>	30
<b>Phylum des arthropodes</b>	
<b>Classe des crustacés</b>	
<b>Sous-classe des branchyopes</b>	
<b>Ordre des cladocères</b>	
<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	30
<i>Iliocryptus agilis</i>	30
<b>Classe des copépodes</b>	
<b>Ordre des cyclopes</b>	

<i>Mesocyclops edax</i>	176
<b>Ordre des calanoïdes</b>	
<i>Arctodiaptomus dorsalis</i>	383
<b>Juvéniles et larves</b>	
<i>Cyclopoid copepodites</i>	147
<i>Calanoid copepodites</i>	89
<i>Nauplios (copépodes)</i>	58
<b>Total</b>	943

**Tableau n° 12 : Organismes benthoniques dans la zone**

<b>Delta du San Juan</b>	
<b>Classification taxinomique</b>	<b>Ind. m<sup>2</sup></b>
Phylum des nématodes	
Genre n. i	109
Phylum des Annélides	
Famille des Naididae	
<i>Pristina Sp</i>	22
Phylum des arthropodes	
Famille des Chironomidae	
<i>Coeleotannypus Sp</i>	44
<b>Total</b>	<b>175</b>
<b>Île El Piojo</b>	
<b>Classification taxinomique</b>	<b>Ind. m<sup>2</sup></b>
Phylum des Annélides	
Famille des Naididae	
<i>Limnodrilus sp.</i>	338
Phylum des arthropodes	
Famille des Chironomidae	
<i>Proclaius sp.</i>	22
<i>Chironomus sp.</i>	33
<b>Total</b>	<b>393</b>

Une faible densité d'organismes a été relevée aussi bien dans l'eau que dans les sédiments, avec une prédominance d'espèces tolérantes et s'adaptant à des conditions défavorables. Il convient de prendre en compte le fait que les échantillons ont été prélevés sur des sites à l'exutoire du fleuve San Juan, où ont été transportés la majorité des contaminants, de même que des sédiments grossiers, ce qui se traduit par la présence d'espèces tolérantes.

Le pH mesuré sur le terrain était relativement bas, ce qui laisse supposer une densité peu élevée d'espèces. La concentration importante en sulfates dans la zone environnante a également un impact.

### 3.2.3. Description hydrologique

Le bassin du fleuve San Juan présente une aire de drainage de 29 824 km<sup>2</sup>. Le lac Apanás est situé dans cette aire, et ses eaux s'écoulent depuis le bassin du fleuve Tuma dans le fleuve Viejo, qui se jette dans le lac Managua (drainage endoréique), puis dans le lac Nicaragua, qui lui-même se déverse dans le fleuve San Juan.

Le nom du fleuve San Juan provient de l'exutoire du lac Nicaragua. Ce cours d'eau s'écoule d'ouest en est sur 205 km environ, jusqu'à la mer des Caraïbes dans laquelle il se déverse en deux points : la lagune de San Juan de Nicaragua au Nicaragua, et le fleuve Colorado au Costa Rica, distants de 20 km l'un de l'autre.

Le fleuve San Juan (figure n° 8) est principalement alimenté par le bassin hydrographique du Costa Rica, par le biais des fleuves Frío, San Carlos et Sarapiquí. Ces cours d'eau longent la frontière du Nicaragua, avant de se jeter directement dans le lac Nicaragua.

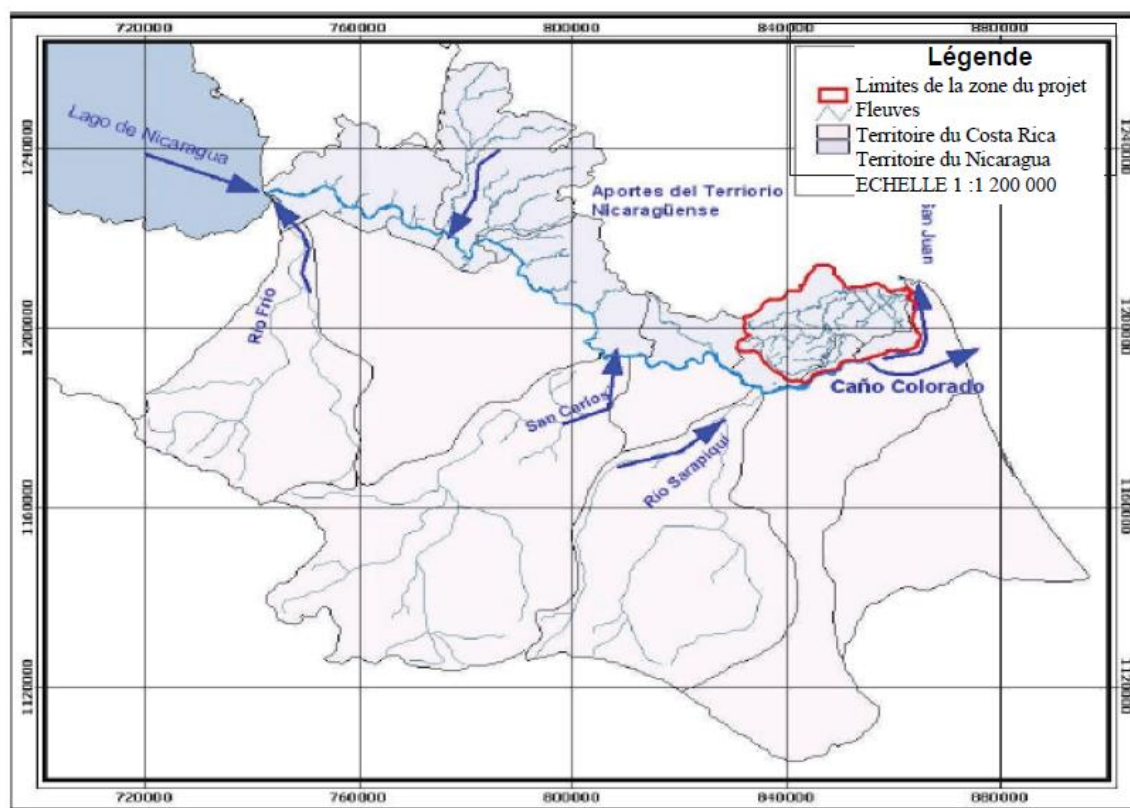
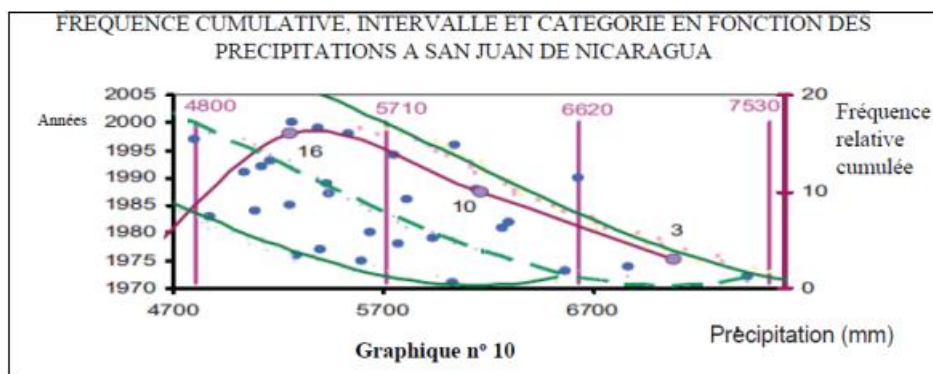


Figure n° 8

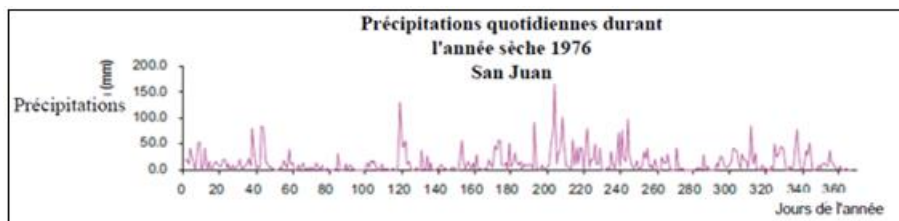
Le cours supérieur du fleuve San Juan, depuis l'exutoire du lac Nicaragua jusqu'à l'embouchure du fleuve Boca de San Carlos, est étroit, profond et dépourvu d'île, avec quelques rapides. Le cours inférieur, en revanche, est large, peu profond, comporte de nombreux îlots, et forme un delta à proximité de son exutoire.



L'enregistrement des précipitations annuelles pour San Juan de Nicaragua (tableau A8 ci-joint) fait ressortir une moyenne de 5597 mm. Les principaux paramètres pour ces statistiques descriptives figurent sur le graphique n° 10.

D'après la fréquence relative cumulée (en vert), il existe 16 points d'information qui oscillent, en fonction du type de catégorie (magenta), entre 4800 mm et 5710 mm. La moyenne des précipitations de 5597 mm est comprise dans cette plage, et plus précisément dans le premier type de catégorie. Dans le groupement suivant, selon le graphique, il existe 10 points d'informations au sein de ce second type de catégorie, qui varient entre 5710 mm et 6620 mm. La somme de ces points d'information (26) révèle une uniformité spatiale des précipitations dans la zone d'étude. Cette uniformité apparaît dans sa répartition dans le plan «xy» à l'intérieur de l'écart-type.

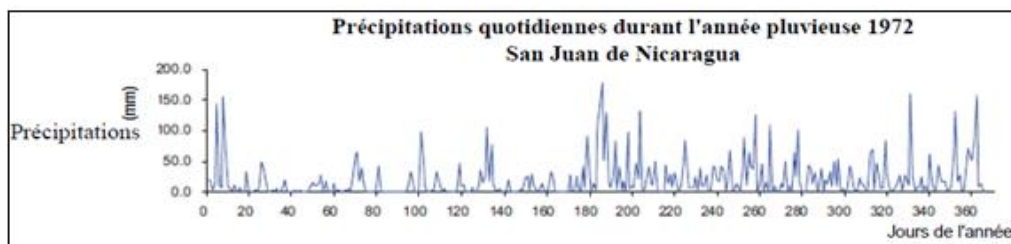
La station météorologique de San Juan de Nicaragua, de laquelle l'année la plus sèche, 1976, a été tirée (graphique n° 11, annexe tableau A9), révèle cette uniformité. Pour tous les mois de l'année, San Juan de Nicaragua reçoit des précipitations en provenance de la mer des Caraïbes. Ce processus est expliqué dans le chapitre relatif à la météorologie.



**Graphique n° 11**

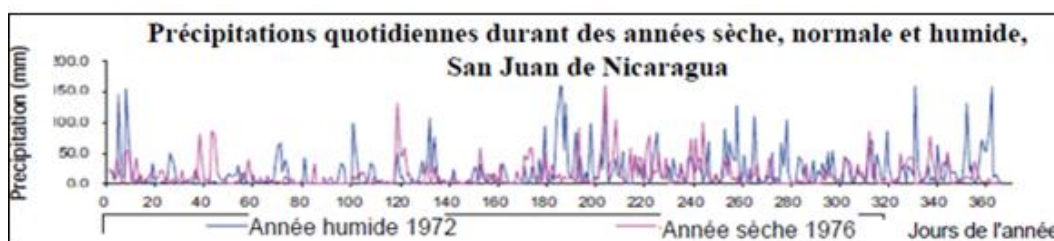
L'année «la plus pluvieuse», 1972, a elle aussi été représentée sous forme d'un graphique (graphique n° 12, annexe tableau A10). Celui-ci révèle également que durant tous les mois de l'année San Juan de Nicaragua reçoit des pluies provenant de la mer des Caraïbes.





**Graphique n° 12**

Ces deux graphiques présentent des tendances similaires en matière de précipitations, tendances qui apparaissent encore plus nettement lorsqu'on les superpose. Le graphique n° 13, du jour 220 au jour 240, fait ressortir une uniformité des précipitations, plus ou moins de la même ampleur, à la fois pendant l'année pluvieuse et l'année sèche. La même observation peut être faite pour les jours 280 à 320.



**Graphique n° 13**

Par ailleurs, il existe une probabilité de 50 % que les 41 mm de précipitations baissent lors d'une année sèche, et passent à 50,4 mm lors d'une année humide. De la même manière, il existe une probabilité de 75 % de voir 18,2 mm de pluies s'accumuler en 24 heures pendant une année sèche, contre 26,8 mm pendant une année humide.

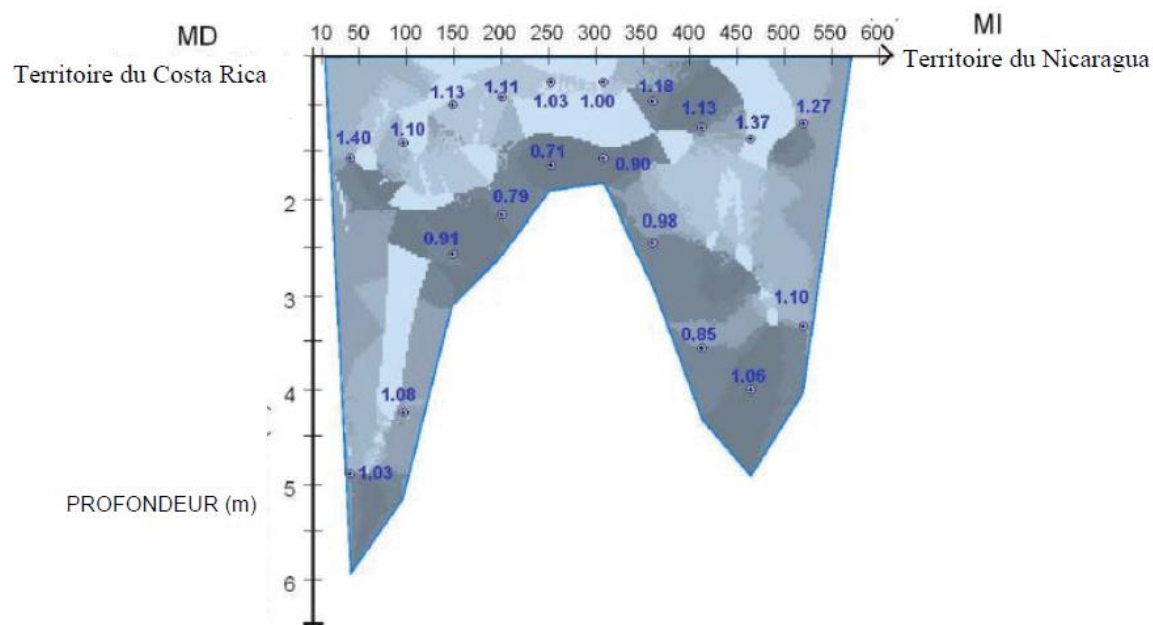
Etant donné qu'il pleut 268 jours par an à San Juan de Nicaragua, le sol présente une certaine propension aux inondations récurrentes. Cet état de fait explique que les niveaux de profondeur statique ne dépassent pas 1,7 mètre, sur une distance de 100 mètres le long de la berge. La photo n° 5 (niveau d'inondation) montre le niveau des crues à El Jobo. Ces niveaux constituent des extrêmes courants, et atteignent une strate de 15 cm. La photo n° 6 (tuyau de drainage) montre les travaux de drainage que les autorités municipales ont dû entreprendre, ainsi que la construction de chemins et passerelles pour piéton à San Juan de Nicaragua.



**Photo n° 5 : Niveau des crues**

**Photo n° 6 : Tuyau de drainage**

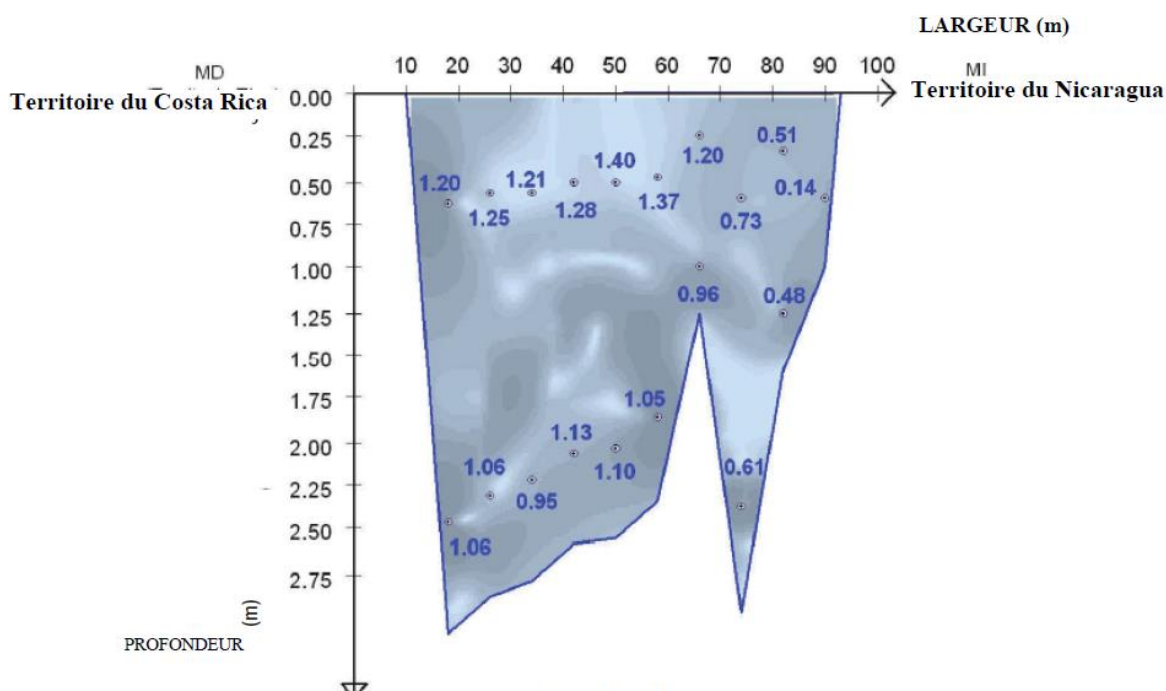
Aux fins de cette étude, des mesures ont été réalisées en août 2006, dont deux avant le Caño Colorado et les deux autres au-delà de ce point. Le graphique n° 14 montre la mesure effectuée en amont du Caño Colorado.



**Graphique n° 14**

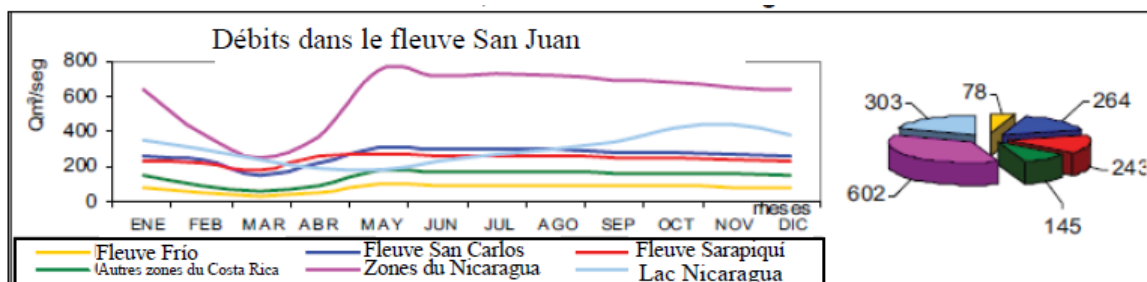
Les résultats sont les suivants : superficie de 1624 m<sup>2</sup>, vitesse moyenne de 1,01 m/seconde, et débit de 1636 m<sup>3</sup>/seconde, avec une profondeur moyenne de 2,89 mètres. Cette mesure montre que les vitesses tendent à être uniformes à la frontière du territoire costa-ricien, probablement car la section passe de 150 à 200 mètres, mais surtout parce que la profondeur est supérieure de 1,06 mètres en direction de la berge.

Le graphique n° 15 présente les résultats d'une mesure effectuée en aval du Caño Colorado sur le fleuve San Juan. Les résultats étaient les suivants : superficie de 182 m<sup>2</sup>, vitesse moyenne de 0,982 m/seconde, et débit de 178 m<sup>3</sup>/seconde, avec une profondeur moyenne de 2,19 mètres. La tendance relative aux vitesses concerne la rive droite (territoire costa-ricien). Ces deux résultats montrent que les volumes en circulation sont de 11 % sur le fleuve San Juan et de 89 % sur le Caño Colorado.



Graphique n° 15

Il ressort de ce qui précède qu'en raison de son emplacement géographique, San Juan de Nicaragua est l'une des principales unités hydrologiques réceptrices de la région du sud-est, et du pays tout entier. On estime que dans le fleuve San Juan, entre le fleuve Sarapiquí et le Caño Colorado, les débits des eaux sont de 303 m<sup>3</sup>/seconde depuis le lac Nicaragua, 264 m<sup>3</sup>/seconde depuis le fleuve San Carlos et 243 m<sup>3</sup>/seconde depuis le fleuve Sarapiquí, le flux atteignant ensuite 1180m<sup>3</sup>/seconde sous l'effet des apports de la zone de drainage du territoire nicaraguayen et du reste du territoire costa-ricien. Au-delà du Caño Colorado en aval du fleuve San Juan, le débit moyen est de 176 m<sup>3</sup>/seconde.



### Caractérisation de la section devant être draguée

Le fleuve San Juan présente des problèmes de navigation (photo n° 7), certaines de ses sections ayant été identifiées par les autorités municipales comme plus problématiques en été en raison de la diminution du débit, qui provoque l'échouage des bateaux. Il arrive que certains bateaux mettent des heures ou des jours à atteindre leur destination finale. En outre, il ne serait pas rare que cela se produise également en hiver.



**Photo n° 7 : Pour pouvoir parvenir à destination, des villageois doivent pousser leurs bateaux hors des bancs de sable.**

L'une des principales activités réalisées pour le dragage envisagé a consisté à installer des bornes géodésiques qui serviront en premier lieu pour la bathymétrie de la section à draguer. Cette activité a été menée à bien par l'institut nicaraguayen d'études territoriales (INETER).

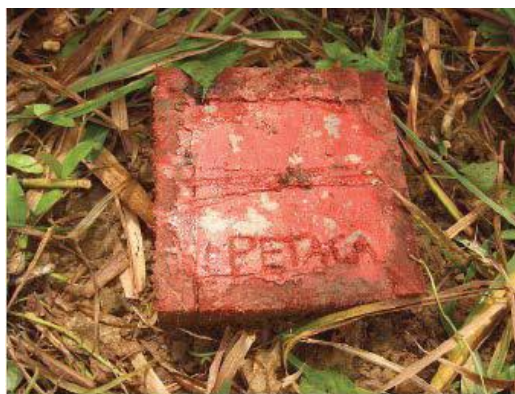
Ces bornes et repères sont installés à :

- 1.1 Petaca
- 1.2 Delta
- 1.3 Los Reyes
- 1.4 El Jobo
- 1.5 El Zapotal

Le vice-maire, Juan José Zambrana, a lui aussi aidé le personnel de l'INETER à déterminer les limites pour les marqueurs bathymétriques géodésiques et le dragage subséquent.

Les bornes mesurent 15 x 15 (cm<sup>2</sup>) et 10 cm de hauteur, et comportent le nom de leur emplacement (photo n° 8 : «Borne à Petaca»).

La section proposée pour le dragage dans le cadre du projet diffère de celle suggérée par les autorités municipales. Le bureau du maire propose des sections qui ne concordent pas, aussi bien en été qu'en hiver. Voir la figure n° 9, section proposée pour le dragage dans le cadre du projet, et la figure n° 10, section proposée pour le dragage par le bureau du maire.



**Photo n° 8: «Borne à Petaca»**

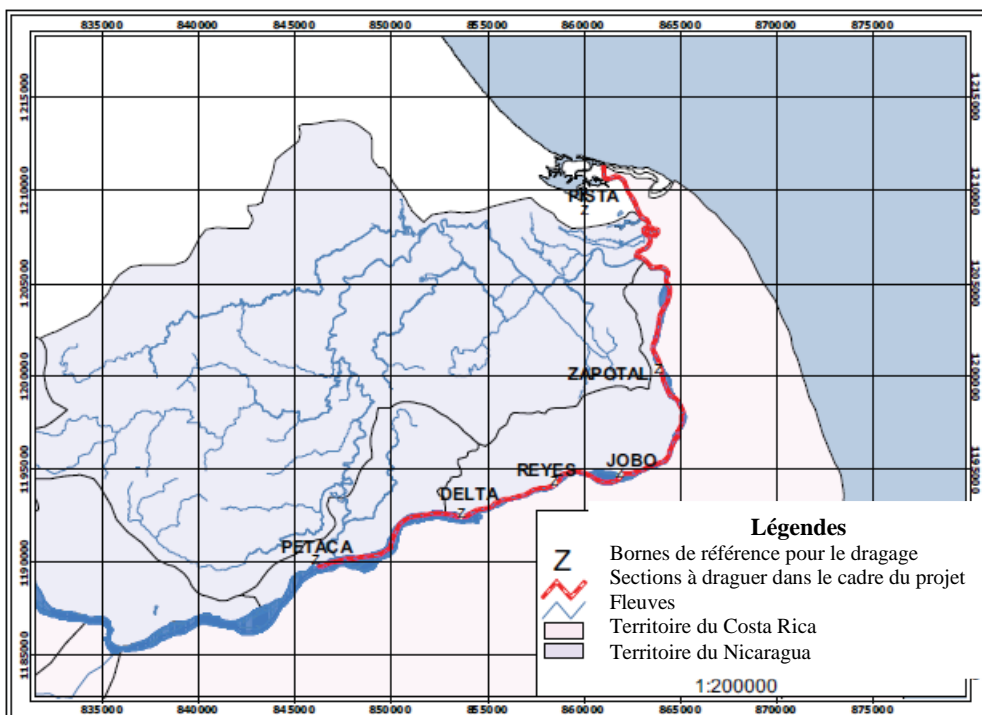


Figure n° 9 : Section proposée pour le dragage dans le cadre du projet

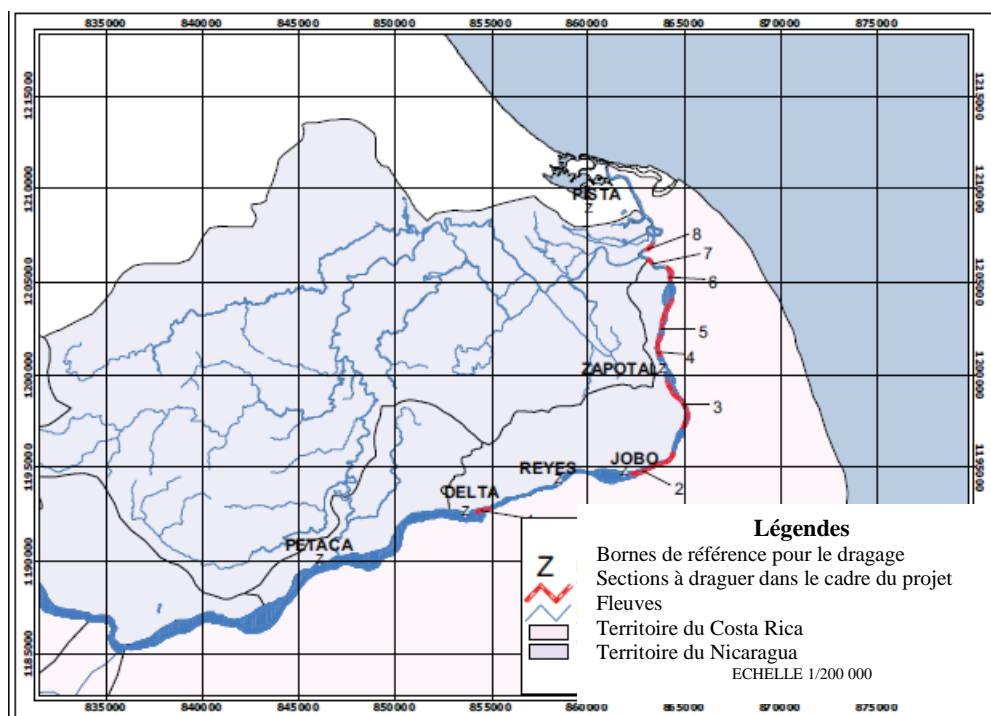


Figure n° 10 : Section proposée pour le dragage par le bureau du maire

Le gouvernement municipal a signalé huit sections critiques du fleuve. Avec leurs bancs de sable, ces sections cumulées forment une longueur d'approximativement 11 km (figure n° 10). Néanmoins, la section proposée dans le cadre du projet est de 41,6 km (figure n° 9). Le volume théorique à draguer est indiqué dans le tableau n° 13.

**Tableau n° 13 : Calcul du volume à draguer**

VOLUME A DRAGUER DANS LA SECTION DU FLEUVE SAN JUAN PROPOSEE PAR LA MUNICIPALITE (m <sup>3</sup> )										
N°	LONGUEUR (km)	Profondeur = 1,0 m			Profondeur = 1,5 m			Profondeur = 2,0 m		
		b = 6,0	b = 10	b = 80	b = 6,0	b = 10	b = 80	b = 6,0	b = 10	b = 80
1	0,7	4200	7000	56 000	6300	10 500	84 000	8400	14 000	112 000
2	2,6	15 600	26 000	208 000	23 400	39 000	312 000	31 200	52 000	416 000
3	3,0	18 000	30 000	240 000	27 000	45 000	360 000	36 000	60 000	480 000
4	1,2	7200	12 000	96 000	10 800	18 000	144 000	14 400	24 000	192 000
5	1,8	10 800	18 000	144 000	16 200	27 000	216 000	21 600	36 000	288 000
6	0,8	4800	8000	64 000	7200	12 000	96 000	9600	16 000	128 000
7	0,3	1800	3000	24 000	2700	4500	36 000	3600	6000	48 000
8	0,5	3000	5000	40 000	4500	7500	60 000	6000	10 000	80 000
<b>TOTAL</b>		<b>65 400</b>	<b>1 090 000</b>	<b>872 000</b>	<b>98 100</b>	<b>1 635 000</b>	<b>1 308 000</b>	<b>130 800</b>	<b>218 000</b>	<b>1 744 000</b>

Le tableau n° 13 montre qu'il est nécessaire de draguer sur une profondeur de 2 mètres et une largeur de 80 mètres pour obtenir un volume approximatif de 2 000 000 m<sup>3</sup>. La profondeur de dragage initiale doit être égale à un mètre (1,0 mètre), car en été le niveau de l'eau peut atteindre 0,60 m de profondeur dans les sections proposées par les autorités municipales. Toutefois, la section proposée dans le cadre du projet mesure 41,6 km de long, ce qui nécessite un dragage sur 25 x 2 mètres pour obtenir 2 000 000 m<sup>3</sup>.

La bathymétrie et le dragage réalisés sur les 41,6 km doivent privilégier les sections critiques suggérées par les autorités municipales (voir photo n° 4).

***La sédimentation***

A ce jour, le problème de la sédimentation a entraîné la perte de certaines parties du territoire national, en sus de la diminution du débit de l'eau.



**Photo n° 9**



**Photo n° 10**



**Photo n° 11**



**Photo n° 12**

3.1. Les photos 9 à 12 montrent des effondrements le long des berges du fleuve.

3.2. Le sol des berges s'effondre en raison de l'absence de structures naturelles pour les soutenir. Les racines des arbres ou des buissons réalisent cette fonction de «liaison», ou résistance physique à l'érosion de la pente et à l'effet de la gravité sur la pente exposée.

3.3. Ces sédiments se déposent généralement sur les îles, comme le montre la photo n° 13, sur laquelle on peut observer, sur la rive droite (territoire costa-ricien), des sédiments presque en contact avec la limite de la frontière voisine.



**Photo n° 13**

Si l'on ajoute au scénario ci-dessus le fait que le fleuve charrie et dépose branches, troncs d'arbre et sédiments dans la zone, en été il est courant de voir les broussailles se développer entre les points de contact des îles et la terre ferme. La déforestation menée par les habitants pour récolter du bois de chauffage entraîne une baisse du «niveau de la berge» en contact avec le territoire voisin. C'est ce qui a provoqué la perte de certaines îles, annexées au territoire costa-ricien.

### ***Problèmes causés par la pénétration de la mer dans la voie de navigation***

A marée haute et aux saisons durant lesquelles le niveau du fleuve est élevé, un autre itinéraire doit être prévu pour les bateaux de transport public et de fret etc. en raison des risques découlant de la pénétration du San Juan et de l'Indio dans cette zone. Les habitants se déplacent en empruntant une voie actuellement recouverte par les broussailles, et dont ils sollicitent la réactivation.



La photo n° 14 montre la pénétration de la mer, et la photo n° 15 l'itinéraire de remplacement mentionné par les autorités.

La quantité de sédiments présents dans le fleuve Sarapiquí dépasse invariablement celle du fleuve San Carlos d'un volume qui dépend des précipitations touchant leurs bassins respectifs, et atteint deux à six fois environ celui du fleuve San Carlos. Cette situation montre qu'une plus grande quantité de sédiments est charriée par le fleuve Sarapiquí. La concentration du total des solides en suspension dans le fleuve Sarapiquí est également supérieure, ce qui indique un accroissement de l'érosion dans le bassin fluvial.

Dans les deux lits, le volume des solides en suspension a tendance à être plus important durant la saison des pluies, mais aucune valeur alarmante n'a été enregistrée pendant la période d'étude.

La quantité maximale de sédiments transportés depuis le fleuve Sarapiquí avoisine les 10 kg/s, et la quantité minimale 1,2 kg/s. Pour le fleuve San Carlos, la quantité transportée varie entre 0,4 kg/s et 14 kg/s.

Pendant la saison sèche, le transport de sédiments depuis ces fleuves est peu important, mais la quantité de sédiments est relativement élevée comparée au débit. Le fleuve Sarapiquí charrie 2,8 kg de sédiments en suspension par seconde, qui se déposent dans des zones caractérisées par une faible vitesse de courant. En période de pluies, une quantité significative de sédiments est charriée, entraînant ainsi une hausse considérable du débit (2 à 3 fois), ce qui augmente la charge sédimentaire en proportion.

Le rapport de la Régie costa-ricienne d'électricité (Instituto costarricense de Electricidad, ICE) pour le Sarapiquí de septembre 1970 à juillet 1990 indiquait un débit moyen de 116 mètres cube par seconde, et un écoulement moyen de sédiments de 215 060 tonnes par an.

#### Répartition du sable, du calcaire et de l'argile dans les solides en suspension des fleuves San Carlos et Sarapiquí

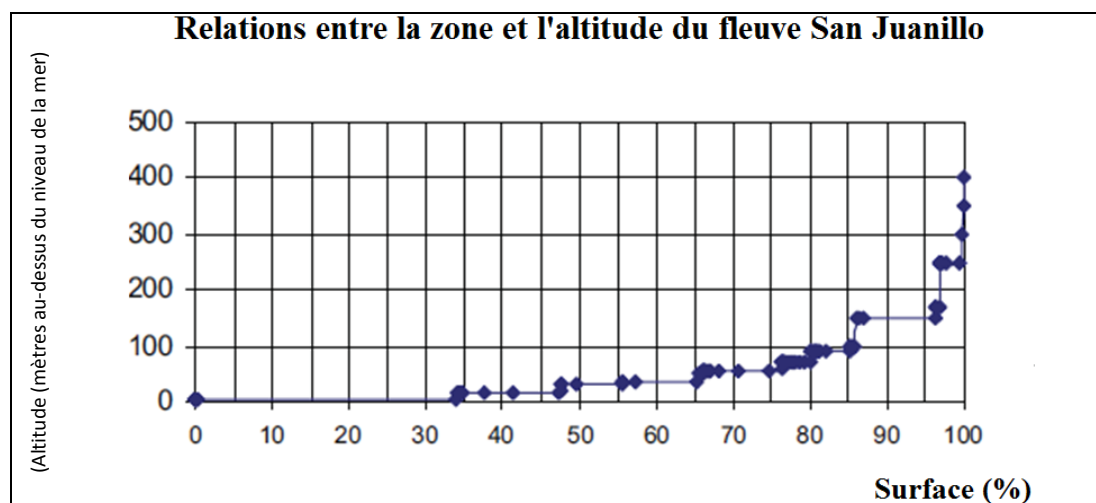
Argile	% de sable	% de calcaire	% d'argile
Sarapiquí	21,6	16,4	62
San Carlos	17,31	9,7	63

#### Relation entre la zone du projet et la section à draguer

La surface étudiée couvre 533 km<sup>2</sup>, avec une altitude moyenne de 50 mètres au-dessus du niveau de la mer. Trente-quatre pourcent de cette zone se situe à moins de 5 mètres au-dessus du niveau de la mer. Les lagunes de Silico, Los Encuentros et La Bardon se trouvent dans cette zone.

Le graphique n° 15 montre que 50 % de la zone s'étend à une altitude inférieure à 30 mètres au-dessus du niveau de la mer, et 75 % à moins de 55 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Cinquante-cinq pourcent de la longueur du fleuve San Juanillo se situe à moins de 5 mètres au-dessus du niveau de la mer, avec une pente de 0,0002 dans ce tronçon, ce qui se traduit par une rétention de surface de l'eau, une humidité relative, la présence de marécages dans les lagunes et, par conséquent, des inondations récurrentes.



Graphique n° 15



Selon les autorités municipales, au-delà du point de déversement des eaux du fleuve San Juanillo (Aguas Zarcas), l'itinéraire de navigation jusqu'au secteur urbain de San Juan de Nicaragua ne présente aucun problème, car le fleuve est suffisamment profond pour permettre aux bateaux de l'emprunter. Voir la figure no 10, section proposée pour le dragage par le bureau du maire. D'après la figure no 11, cette situation est due au fait que la zone de drainage conduit au fleuve San Juanillo, en contraste avec le reste de la section à draguer, recevant les eaux qui s'écoulent du fleuve San Juan. Cette zone (82,2 %), dont le débit est important pour les niveaux de navigation, se situe en aval de la section à draguer.

Le reste de la zone du projet (94,9 km<sup>2</sup>), en relation directe avec la section à draguer depuis Petaca jusqu'à l'exutoire du fleuve San Juanillo, pour des fins d'alimentation en eau, présente une largeur moyenne de 3 km et une longueur estimée à 32,2 km.

A partir du delta, la largeur du fleuve San Juan se réduit en raison de l'écoulement d'une partie de son débit dans le fleuve Colorado ; ainsi, la section la plus critique à draguer reste dans la zone d'alimentation directe en eau, avec une largeur moyenne de 2,7 km et une longueur estimée à 19,3 km.

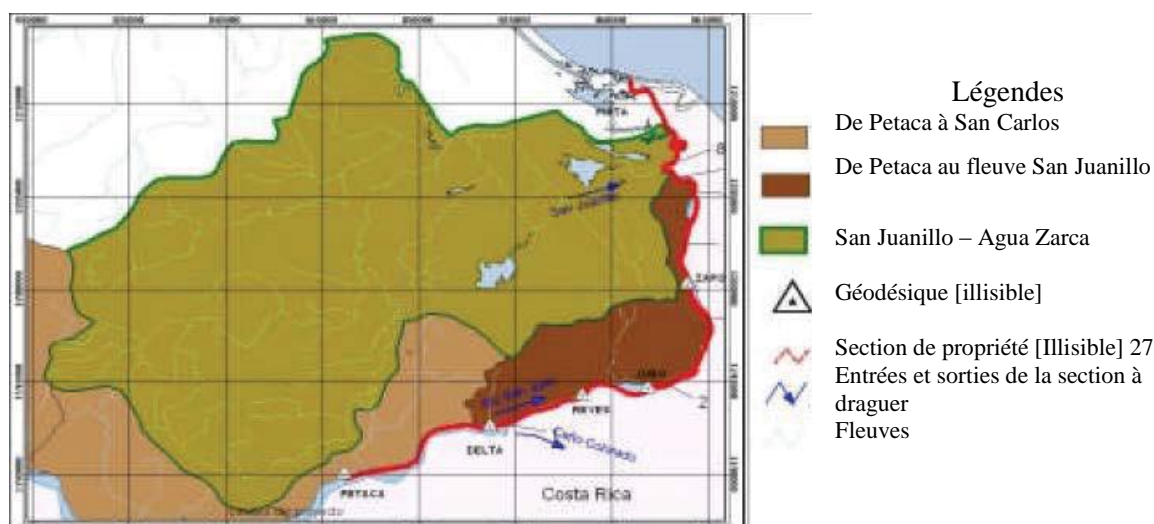


Figure n° 11

L'ensemble de la bande de la zone de drainage directement reliée à la section à draguer présente un débit insuffisant pour régler le problème de navigation dans le tronçon analysé. Celui-ci constitue la dernière phase de l'écoulement du flux à travers le bassin du fleuve San Juan, son exutoire final dans la mer des Caraïbes (à 70 % par le biais du Caño Colorado en territoire costa-ricien, et à 30 % par le biais du fleuve San Juan en territoire nicaraguayen).

Au vu de ce qui précède, il convient d'analyser et de contrôler l'érosion et le transport des sédiments le long de la section à draguer depuis le point Delta (à 2,5 km en amont) en direction de l'exutoire du lac Nicaragua, et depuis le point Delta (0,5 km en aval) en direction de l'exutoire du fleuve San Juan.

Le dragage dans la section proposée revêt la plus grande importance, à la fois en termes de communication par la navigation et de vie aquatique. En outre, il importe de signaler que le processus de sédimentation entraîne des pertes territoriales et une détérioration écologique, avec les répercussions qui en découlent inévitablement.

La section à draguer traduit la conséquence de l'absence d'une gestion intégrée pour le bassin, aux niveaux du pays aussi bien que du territoire costa-ricien. Cette section reçoit tous les sédiments charriés depuis le lac Cocibolca, ainsi que ceux arrivant du Costa-Rica par le lac Cocibolca, et directement dans le fleuve San Juan.

### **Risques et vulnérabilité**

En fonction des caractéristiques de la zone, deux catégories de risques pour les habitants de la région ont été identifiées.

#### ***L'effondrement des berges***

Sur toute la trajectoire de la section à draguer, les berges longeant l'ensemble du fleuve, du côté nicaraguayen aussi bien que du côté costa-ricien, subissent en permanence des effondrements dus au passage des courants liés aux fortes pluies. L'effet puissant des éléments naturels sur la roche dans la zone environnante a également un impact.

La majorité des habitations de la zone sont situées à une vingtaine de mètres à peine des rives du fleuve, ce qui les rend extrêmement vulnérables aux affaissements des berges.

Ces affaissements sont dus à la composition lithologique des berges, ainsi qu'à l'effet notable des éléments sur la roche. En outre, la déforestation de la zone freine la croissance des arbres pourvus de racines profondes, qui contribuent à la cohésion du sol le long des rives.



**Photo n° 16**



**Photo n° 17**

#### ***Les inondations***

Etant donné les conditions qui caractérisent plus de la moitié de cette zone — pentes inférieures à 30 %, sol principalement de types oxisol et inceptisol (argile, photo n° 2), et précipitations 22 jours par mois en moyenne —, les risques d'inondations récurrentes coïncident avec les jours de pluie et l'humidité qui précède la pluie, renforcée ici par l'abondant couvert végétal qui résulte de la protection assurée dans le cadre de la réserve de biosphère du sud-est du Nicaragua.

En raison de ces caractéristiques, la profondeur moyenne de l'eau dans les puits creusés est inférieure à 1,7 mètre. Lorsque le sol est saturé, la circulation par les pores dans le sous-sol est entravée et l'eau commence à inonder la zone. Les inondations récurrentes peuvent atteindre 5 à 10 cm de profondeur le long des berges du fleuve, et s'étendre sur 100 mètres à l'intérieur des terres (photo n° 5).



**Photo n° 19 : Plaine inondable d'El Jobo**

### **Conclusions**

- La zone de dragage subit l'impact de toutes les activités menées dans le bassin du fleuve San Juan de Nicaragua, depuis le bassin du fleuve Cocibolca. Toutefois, sa zone d'impact couvre le delta du San Juan jusqu'à l'exutoire du fleuve San Juanillo à environ 12 km de San Juan de Nicaragua.
- Le milieu géologique ne peut être défini qu'avec difficulté en raison de l'abondant couvert forestier des environs. Les études régionales ont toutefois montré que la zone est dominée par des roches volcaniques d'andésite basaltique. Dans les régions de basse altitude, une plaine de sédimentation s'est formée à partir des matériaux charriés depuis les régions plus élevées et la mer des Caraïbes.
- Le type de sol prédominant est l'oxisol — formé sous l'effet intense des éléments sur le sol, dû aux conditions climatiques de la région —, suivi de l'inceptisol dans les régions basses.
- L'utilisation des sols dans la région est liée à son intégration dans la réserve de biosphère du sud-est du Nicaragua. Quoiqu'il en soit, il est possible de différencier certaines zones touchées, en particulier le long des rives du fleuve San Juan.
- La qualité de l'eau est affectée par les activités agricoles et l'élevage dans la région, ce qui se traduit par une augmentation de la teneur en soufre dans le fleuve, entraînant la présence de sulfate dans l'eau ainsi qu'un pH bas dans la zone de l'exutoire du fleuve Sarapiquí.
- La concentration de solides charriés par le fleuve San Juan varie en fonction des précipitations dans la zone, et le taux de concentration en matières solides dans l'écoulement augmente en saison sèche.

- La faible densité d'organismes planctoniques et benthoniques étayent l'allégation selon laquelle l'eau du fleuve San Juan est de qualité médiocre.
- Il existe un risque d'effondrement des berges, et la population qui s'y est établie est vulnérable.
- En raison de son emplacement géographique, San Juan de Nicaragua est l'une des unités hydrologiques les plus vastes de la région du sud-est et du pays. On estime que dans le fleuve San Juan, entre le fleuve Sarapiquí et le Caño Colorado, les débits des eaux sont de 303 m<sup>3</sup>/seconde depuis le lac Nicaragua, 264 m<sup>3</sup>/seconde depuis le fleuve San Carlos et 243 m<sup>3</sup>/seconde depuis le fleuve Sarapiquí, le flux atteignant ensuite 1180m<sup>3</sup>/seconde sous l'effet des apports de la zone de drainage du territoire nicaraguayen et du reste du territoire costa-ricien. Au-delà du Caño Colorado, le flux du fleuve San Juan est estimé à 150 m<sup>3</sup>/seconde en moyenne durant l'été.
- Les autorités municipales signalent l'existence de huit sections critiques sur le fleuve présentant de très larges bancs de sable. Ces sections mises bout à bout couvrent approximativement 11 km. Le tronçon proposé dans le cadre du projet s'étend quant à lui sur 41,6 km.
- Les autorités municipales et les personnes établies sur les rives du fleuve San Juan sollicitent de toute urgence la réalisation des travaux de dragage, aussi bien à des fins de navigation que pour permettre l'utilisation des matériaux dragués, dont ils ont l'intention de se servir pour se protéger des inondations et de l'affaissement des berges. Les sites de déversement de Los Reyes, El Jobo et El Zapotal sont des zones basses exposées aux inondations. Les autorités locales en particulier s'intéressent à l'utilisation des matériaux pour la construction future d'une piste d'atterrissage. En outre, il existe des sites de déversement entre San Juanillo et San Juan de Nicaragua destinés à augmenter le niveau du sol et à empêcher les inondations, ainsi qu'à renforcer la zone d'entrée dans la mer.
- A marée haute et lorsque le fleuve est plein, les transports publics et les envois de cargaisons doivent emprunter un autre itinéraire en raison des risques encourus à l'entrée au niveau du San Juan et de l'Indio. Les habitants se déplacent en suivant un itinéraire qu'il convient de réactiver.
- La bande directement reliée à la section à draguer ne présente pas un débit d'eau suffisant pour régler le problème de la navigation dans le tronçon analysé. Celui-ci constitue la dernière phase de l'écoulement du flux depuis le bassin du fleuve San Juan, et son exutoire final dans la mer des Caraïbes, par le biais du Caño Colorado (70 %) et du fleuve San Juan (30 %).

### **Recommandations**

- Elaborer des mesures binationales afin de restaurer la qualité de l'eau dans le fleuve San Juan (gestion intégrée des bassins hydrographiques).
- Analyser et contrôler l'érosion et la sédimentation qui se produisent dans la section à draguer depuis le point Delta (2,5 km en amont) jusqu'à l'exutoire du lac Nicaragua et depuis le point Delta (0,5 km en aval) jusqu'à l'exutoire du fleuve San Juan.
- Le dragage revêt la plus grande importance, aussi bien sur le plan de l'utilisation de cette section du fleuve en tant que moyen de communication que sur celui de la vie aquatique. Le processus de sédimentation entraîne des pertes territoriales, une détérioration écologique et une perte subséquente en termes de faune et de flore.

- Les impacts visibles dans la section à draguer traduisent l'absence de gestion intégrée des bassins hydrographiques, et l'absence de relations binationales en la matière.
- Afin de caractériser les dynamiques de cette section, il est absolument nécessaire de prendre des mesures dans la zone du delta à 2,5 km en amont et à 0,5 km en aval, et de réaliser une étude bathymétrique des zones proposées.

### **Environnement biotique (flore, faune aquatique et terrestre)**

#### **3.3.1. La flore**

##### **Méthodologie**

Lors de la réalisation de l'étude de la flore et de la faune dans la zone d'influence du projet, la méthodologie suivie prenait en compte le fait que le territoire proposé se situe dans une région géographique homogène. En outre, son système territorial inclut un ensemble de zones extrêmement complexes et entièrement interdépendantes. Ainsi, toute mesure, décision ou impact sur l'une d'elles entraîne des répercussions sur le système dans son ensemble. Sur la base de ces critères, les paramètres suivants ont été pris en compte : tout d'abord, la zone d'influence du projet a été définie ; puis le matériau cartographique et les informations de base relatives à la zone d'étude ont été préparés et les cartes correspondantes élaborées (fond de carte, carte pédologique, carte de l'utilisation actuelle des sols, carte de l'utilisation potentielle, carte de la végétation, carte hydrographique, et carte de gradient ; voir les cartes en annexe 1).

Lors de sa visite sur le terrain, l'équipe de recherche s'est rendue du point Delta jusqu'à l'embouchure du fleuve San Juan au Nicaragua. Les informations recueillies au préalable font ressortir deux catégories de masses forestières principales dans la réserve. La première couvre les forêts ouvertes de basse altitude au nord du peuplement de San Juan, formant un territoire relativement plan sujet aux inondations. La seconde catégorie de forêts est nettement plus élevée, et constitue en fait le prolongement d'une forêt similaire depuis la réserve biologique voisine au nord. Sa hauteur atteint 30 mètres, structurés en trois ou quatre strates d'altitude, avec une couverture de 80 %. On y dénombre 145 espèces arboricoles (informations tirées du plan de gestion de la réserve).

Afin de recueillir et de confirmer les informations relatives à la forêt dans la zone d'influence du projet, l'équipe a réalisé une observation directe des espèces arboricoles, arbustives et herbacées, et élaboré un carroyage de 20 x 20 m pour déterminer la population existante et obtenir des renseignements sur les différentes espèces, leur état et leur prédominance. Le carroyage a été établi en différents points, et les points de référence sont les suivants : coordonnées 17p0206266 UTM1206136 ; coordonnées 17p0206334 UTM1209534 ; coordonnées 17p0207773 UTM 1202770 ; coordonnées 17p0204150 UTM 1209365 ; et coordonnées 17p0202877 UTM1204768. Cela signifie que les espèces poussant sur une surface de 2000 m<sup>2</sup> ont été décomptées et que leur hauteur, diamètre et prédominance ont été estimées.

**Tableau n° 3.1. : Espèces végétales observées dans la zone d'influence du projet visant à l'amélioration de la navigabilité du fleuve San Juan de Nicaragua (tronçon Delta — San Juan de Nicaragua)**

NOM COMMUN	NOM SCIENTIFIQUE	FAMILLE
Acajou	<i>Swietenia macrophylla</i>	Méliciées
Coulequin	<i>Cecropia peltata</i>	CECROPIACEES
Orme espagnol	<i>Cordia alliodora</i>	BORAGINACEES
Acajou amer	<i>Cedrela odorata</i>	Méliciées
Vochysia du Honduras	<i>Vochysia hondurensis</i>	Vochysiées
Cumaru	<i>Dipteryx oleifera</i>	Fabacées
Zyguia à feuilles longues	<i>Zygia longifolia</i>	Fabacées
Prunier mombin	<i>Spondias Mombin</i>	Anacardiées
Macrohasseltia à fleurs blanches	<i>Macrohasseltia macroterantha</i>	Flacourtiées
Cativo	<i>Prioria copaifera</i>	Caesalpiniées
Ucuuba rouge	<i>Virola sebifera</i>	Myristicées
Pracaxi	<i>Pentaclethra maculosa</i>	Mimosacées
Arbre à caoutchouc	<i>Castilla elastica</i>	MORACEES
Calophylle du Brésil	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Clusiées
Pochote	<i>Bombacopsis quinata</i>	Bombacacées
Roble coral	<i>Guettarda combssi</i>	Rubiées
Châtaignier de Guyane	<i>Pachira aquatica Aubl</i>	Bombacacées
Encenillo	<i>Miconia tomentosa</i>	Mélastomatacées
Mangle-rivière	<i>Pterocarpus officinalis</i>	Fabacées
Quassia amer	<i>Quassia amara</i>	Simaroubacées
Arbre à trompettes roses	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniées
Laurier	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginées
Faux mimosa	<i>Leucaena leucocephala</i>	Mimosacées
Sucrier du Panama	<i>Tetragastris panamensis</i>	Burséracées
Alcabu	<i>Zanthoxylum panamense</i>	Rutacées
Goyavier	<i>Psidium guajava</i>	Myrtacées
Titor	<i>Sacoglottis trichogyna</i>	Humiriées
Xylopie frutescente	<i>Xylopi frutescens</i>	Annonacées
Sapotillier	<i>Manilkara chicle</i>	Sapotacées
Bois-pistolet du Nicaragua	<i>Guarea grandifolia</i>	Meliées
Icaque	<i>Chrysobalanus icaco</i>	Chrysobalanacées
Goyave noire	<i>Alibertia edulis</i>	Rubiées
Cocotier	<i>Coco nucifera</i>	Arécacées
Corallilo	<i>Inga vera spuria</i>	Légumineuses

Nous avons pu observer que dans la réserve certaines zones ont subi des actions anthropiques, essentiellement dans le bassin moyen du fleuve San Juan de Nicaragua. La majeure partie de la réserve est en excellent état de conservation, en particulier du côté nicaraguayen. La végétation des zones humide poussant dans les aires mal drainées le long du fleuve San Juan de Nicaragua, des lacs et des cours d'eau revêt une importance particulière.

La végétation prédominante de part et d'autre et sur certaines parties de la rive comporte des palmiers, en particulier des palmiers à raphia (*Raphia taedigera*). Cet écosystème de la réserve est très courant sur de vastes étendues de terres sujettes aux inondations et à proximité des fleuves d'eau douce caractérisés par un très faible courant.

Par ailleurs, on observe certaines associations liées au littoral : petites concentrations de mangroves, et icaques et raisiniers-bord-de-mer répandus le long des plages de sable.

## Sols agricoles

La production d'aliments de base par les habitants de part et d'autres du fleuve représente un besoin majeur. Malheureusement, la situation environnementale, l'humidité extrême et les conditions du sol ne se prêtent ni à l'agriculture ni à l'élevage de bétail.

L'espace réservé à la production de céréales de base dans le plan de gestion est très restreint. Aussi, une exploitation inappropriée de cet espace se traduirait par une détérioration très rapide compte tenu des précipitations excessives, compromettant ainsi son utilisation viable et entraînant une perte de cette production au niveau local. Selon toutes probabilités, une telle situation contraindrait la population locale à essayer d'exploiter d'autres espaces non autorisés principalement pour la production de céréales de base.

## Mangroves

Les petites superficies d'arbres de mangrove observées durant la visite du site sont extrêmement détériorées. La préservation de cet écosystème est fondamentale dans la chaîne de reproduction des poissons qui se partagent les écosystèmes d'eau douce, d'estuaire et d'eau saumâtre (Robledo, 1996a).

Le secteur oriental de la baie de San Juan se rétrécit progressivement en raison de la sédimentation et des courants provenant des Caraïbes. Cette évolution naturelle perturbe l'équilibre de l'écosystème et de ses composants végétaux. Cette variété d'espèce végétale (l'arbre de mangrove), caractérisée par sa complexité, est établie dans la plaine d'inondation de la réserve. Parallèlement, la plaine d'inondation proprement-dite s'étend sous l'influence des marées hautes de la mer des Caraïbes, qui pénètre au-delà de l'estuaire de San (Juan) de Nicaragua, l'embouchure de la crique espagnole et Haulover. Cette situation rend les eaux de l'estuaire saumâtres, créant des conditions favorables à la présence d'arbres de mangrove (*Rhizophora mangle*), qui ont la capacité d'absorber l'impact des vagues le long du rivage.

Ces petites grappes d'arbres de mangrove au sein de la réserve doivent de toute urgence faire l'objet d'une attention particulière en vue de leur préservation, à la fois par les autorités locales et par les habitants. Ceci nécessite la mise en œuvre conjointe d'un programme de restauration qui permettra la reconstitution de cette ressource naturelle par le biais de la reforestation, afin d'augmenter la population d'arbres de mangrove dans les zones où ils existent déjà.

**Une alternative en matière de conservation des ressources forestières.** La zone boisée de la réserve est en excellent état. Il est établi que certaines ressources naturelles génèrent un ensemble de conséquences positives pour le bénéfice de chacun. Le rôle joué par les masses forestières dans la fixation du carbone atmosphérique représente un facteur majeur.

**Puits de carbone.** La conservation et la protection de la couche végétale, qui offrent une alternative économique aux communautés de la réserve, constituent une conséquence bénéfique. A l'heure actuelle, personne ne profite de l'activité naturelle de la forêt dans la fixation du carbone. Cette situation est un cas caractéristique d'actions positives produites pour autrui, et qui ne génèrent actuellement aucun avantage pour le pays ni la population locale. Une solution serait d'essayer d'internaliser les bénéfices procurés par la forêt en fixant le carbone dans son périmètre. Il s'agit d'un service naturel, qui présente un certain coût et doit être offert au monde. De cette manière, le monde paierait les administrateurs de forêts tropicales pour la valeur des services procurés compte tenu de la fixation d'une certaine quantité de carbone. Sans cela, le carbone libéré accentuerait et augmenterait le réchauffement climatique de l'atmosphère.

La meilleure utilisation de ces sols dans la réserve se limite strictement à leur conservation et leur protection, étant donné les conditions climatiques de la zone. Si leur utilisation devait changer,

c'est-à-dire si ces espaces devaient être consacrés à la culture sur brûlis et/ou à l'élevage de bétail, il deviendrait impossible de conserver les avantages environnementaux et économiques des services forestiers.

Dans le cadre de l'identification des espèces végétales poussant dans la zone d'influence dans laquelle aura lieu le dragage pour le «**projet visant à l'amélioration de la navigabilité du fleuve San Juan de Nicaragua**» (tronçon Delta—San Juan de Nicaragua), un inventaire des espèces existantes a été réalisé. En outre, les habitants de la zone ont été interrogés au sujet des noms communs des espèces, pour permettre de retrouver leurs dénominations scientifiques dans les bureaux de l'herbier national du Nicaragua.



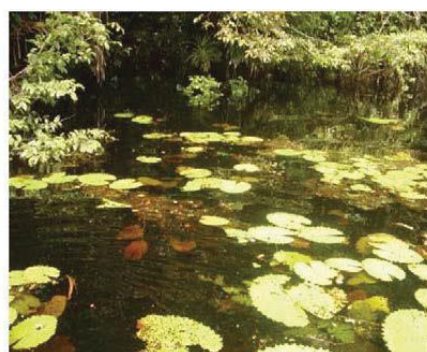
Ces plantes poussent sur les berges de cours d'eau



Ces espèces se développent dans les sous-bois



Ces plantes sont des épiphytes (aracées)



Végétation aquatique de grande importance pour la vie



Transect de mesure



Détermination de diamètres d'arbre





**Palmiers, palmiers à raphia (*Raphia taedigera*)  
prédominants dans ce secteur**



**Châtaignier de Guyane (*Pachira aquatica aubl.*).  
Cet arbre est caractéristique de l'écosystème.**



**Epiphytes exubérants au sein de la forêt**



**Brûlage et destruction de palmiers à raphia**



**Cactacées avec fruits**



**Végétation sur la berge**



**Arbre dans lequel les loriots font leur nid**



**Association végétale**



**Végétation hétérogène**



**Végétation aquatique**



**L'humidité abondante et les matières organiques entraînent la production de champignons.**



**Estuaire dans le San Juan de Nicaragua**

### 3.3.2. La faune

La réserve naturelle du fleuve San Juan de Nicaragua fait partie de l'un des deux noyaux biologiques les plus vastes et les mieux conservés du couloir biologique méso-américain. En outre, il englobe l'une des zones humides les plus importantes d'Amérique centrale, étant donné qu'il représente la dernière partie du plus grand bassin d'Amérique centrale, dans une plaine fluvio-marine de basse altitude, avec une altitude moyenne de 20 mètres au-dessus du niveau de la mer et des gradients inférieurs à 0,5 %. Le paysage du bassin présente une morphologie de deltas, digues fluviales de basse altitude, zones humides et bancs de sable plus ou moins bien drainés qui, associés aux précipitations élevées dans cette zone, maintiennent en permanence la saturation du sol en eau.

Le complexe lacustre est constitué de plusieurs petits lacs reliés à une multitude de petits étangs par le biais d'un système complexe de fleuves, qui déversent en aval dans l'eau douce des populations caractérisées par des cycles biologiques spécifiques. Toutes ces étendues d'eau s'écoulent très lentement dans le fleuve San Juan de Nicaragua qui, à son tour, se jette dans l'océan Atlantique.

#### *Diversité des espèces*

Le secteur de la réserve naturelle du fleuve San Juan de Nicaragua renferme une diversité extrêmement importante d'espèces. Dans cette aire, 303 espèces aviaires (dont 24 migratrices), 30 espèces mammifères, 20 espèces de reptiles, 10 espèces d'amphibiens et 274 espèces d'insectes ont été répertoriées. On y dénombre également 7 espèces de crustacés marins et 2 de crustacés d'eau douce, 13 espèces de poissons marins et 10 de poissons d'eau douce.

La réserve naturelle du fleuve San Juan a déjà permis d'importantes découvertes, et ce malgré le peu de matériaux collectés en un laps de temps aussi réduit. Cela nous laisse imaginer l'immense gisement de biodiversité qu'il reste encore à découvrir lorsque les inventaires systématiques auront été réalisés et que l'activité scientifique s'intensifiera.

La méthode utilisée pour identifier la faune était celle de la comparaison de listes d'espèces dans des rapports existants. Les observations directes et la consultation des habitants lors de la reconnaissance sur le terrain pendant toute la période concernée ont également été mises à profit.

La réserve de biosphère du fleuve San Juan de Nicaragua est constituée de deux catégories de forêts. Les zones boisées ouvertes de basse altitude se situent au nord de l'établissement humain de San Juan. Il s'agit d'un territoire relativement plan sujet aux inondations, traversé du Nord-ouest au Sud-est par le fleuve Indio, parallèlement aux cours d'eau El Pescador et Casa Alta. Étant donné ses caractéristiques environnementales, ce type de forêt abrite plusieurs espèces animales, telles que le grand hocco (*Crax rubra*) et la pénélope panachée (*Penelope purpurascens*). La nuit, il est courant d'entendre des tinamous appartenant à au moins trois espèces : *Tinamous major*, *Criptideilus boucardi* et *C. cinnamomeus*. Les deux espèces de perroquets présentes dans la zone, *Ara macao* et *Ara ambigua*, toutes deux en voie de disparition, présentent un intérêt tout particulier pour le tourisme.

Il convient de noter que des espèces déjà connues existent dans la zone d'étude. La valeur de certaines d'entre elles devrait être soulignée au vu de leur importance économique et écologique et de leur beauté.

### ***Une valeur emblématique***

Dans un espace naturel tel que cette réserve, chaque espèce possède une fonction propre, ce qui les rend toutes intéressantes. Toutefois, il existe ici une espèce tout particulièrement précieuse qui, de par sa spécificité, pourrait incarner l'importance de la réserve naturelle dans son ensemble : le lamantin d'Amérique du Sud (*Trichechus manatus*). Cet animal inoffensif et peu connu peut mesurer plus de 3 mètres de long et peser plus d'une demie tonne. Les femelles s'occupent de leurs petits presque de la même façon que les hommes. Autrefois, les marins européens assimilaient cet animal aquatique aux sirènes légendaires. Aussi les zoologues ont-ils inclus cette espèce dans l'ordre taxonomique des siréniens.

Cette famille ne comporte que trois espèces à travers le monde, toutes menacées d'extinction (Jiménez, 2000). L'espèce que nous avons observée dans la réserve ne vit que dans les eaux de la mer des Caraïbes et est extrêmement rare. Aussi est-elle le point de mire des organisations internationales actives en matière de conservation. Cette réserve abrite probablement l'une des populations de lamantins les plus importantes du Nicaragua, présents essentiellement dans des eaux calmes, dans lesquelles ils se nourrissent de l'abondante végétation herbacée (Jiménez et Altrichter, 1998).



**Lamantin d'Amérique du Sud (*Trichechus manatus*)**

Ci-dessous figurent quelques espèces aviaires et mammifères vivant dans ce type d'écosystème.



**Piranga rubra**



**Mandacus candei**



**Jacana spinosa**



**Catharus ustulatus**



**Butorides virescens**



**Engoulevent minime (*Chordeiles acutipennis*)**



**(Eufs d'engoulevant minime découverts**



**Amazona Albifrons**



**Bubulcus**



**Martin-pêcheur**

La seconde catégorie de forêt est nettement plus élevée. Elle abrite une faune terrestre très variée comptant un grand nombre d'animaux, à en juger par les traces abondantes que nous avons observées sur place (sanglier des montagnes, pécarì, tapir, jaguar, raton laveur). Ces populations sauvages sont indispensables à la survie du jaguar et d'autres espèces de mammifères.



**Jaguar (*Pantera onca*)**



**Jaguarundi *herpailurus***



**Tatou**



**Cerf**



**Raton laveur**



**Belette**



**Tapir de Baird (*Tapirus bairdii*)**



**Chauve-souris**

Dans ce genre de forêts, il est possible d'observer des phénomènes très intéressants, tels que l'association entre certains types de plantes et d'animaux. Tel est le cas du figuier et/ou du figuier-étrangleur, qui ont chacun leur propre espèce de guêpes pollinisatrices, elles-mêmes dépendantes de la maturation des fruits pollinisés pour achever leur cycle biologique. C'est également le cas des colibris qui, grâce à la forme de leur bec, se nourrissent dans les fleurs de becs de perroquet et de basiliers et, parallèlement, fécondent des fleurs.



**Les colibris trouvent leur nourriture dans ce type de basilier.**

### **3.3.3. Espèces en voie d'extinction**

La réserve naturelle du fleuve San Juan abrite des espèces disparues ailleurs. Une telle situation justifie la protection de nombreuses réserves naturelles dans le monde. Une convention internationale ratifiée par le Nicaragua en 1977 (*La Gaceta* n° 183) nous fait obligation de surveiller les espèces identifiées sur la liste CITES (liste de la convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction) afin d'en contrôler le commerce international. Dans cette réserve naturelle, 46 de ces espèces existent dans une abondance relative, ce qui renforce la nécessité d'une gestion judicieuse des ressources naturelles de cette partie du pays.



Les tableaux ci-dessous présentent une liste de certains spécimens de la faune sauvage de la zone, l'objectif étant d'inciter les autorités et la population en général à œuvrer pour leur protection et leur conservation.

### 3.3.4. Mammifères

**Tableau n° 3.2. : Mammifères terrestres et aquatiques les plus courants peuplant la zone d'influence du «projet visant à l'amélioration de la navigabilité du fleuve San Juan de Nicaragua» (tronçon Delta — San Juan de Nicaragua)**

<i>Nom commun</i>	<i>Nom scientifique</i>	<i>Famille</i>
<i>Paca</i>	<i>Agouti paca</i>	AGOUTIDES
<i>Paresseux à deux doigts</i>	<i>Choloepus hoffmanni</i>	BRADYPODIDES
<i>Paresseux à trois doigts</i>	<i>Bradypus variegatus</i>	BRADYPODIDES
<i>Singe hurleur à manteau</i>	<i>Alouatta palliata</i>	CEBIDES
<i>Atèle de Geoffroy</i>	<i>Ateles geoffroyi</i>	CEBIDES
<i>Capucin à face blanche</i>	<i>Cebus capucinus</i>	CEBIDES
<i>Cerf de Virginie</i>	<i>Odocoileus virginianus</i>	CERVIDES
<i>Daguet rouge</i>	<i>Mazama americana</i>	CERVIDES
<i>Agouti ponctué</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>	DASYPROCTIDES
<i>Artibée de Jamaïque</i>	<i>Artibeus jamaicensis</i>	PHYLLOSTOMIDES
<i>Grande artibée</i>	<i>Artibeus lituratus</i>	PHYLLOSTOMIDES
<i>Artibée de Thomas</i>	<i>Artibeus watsoni</i>	PHYLLOSTOMIDES
<i>Chauve-souris frugivore à queue courte</i>	<i>Carollia perspicillata</i>	PHYLLOSTOMIDES
<i>Chauve-souris campeuse</i>	<i>Uroderma bilobatum</i>	Phyllostomidés
<i>Opossum gris à quatre yeux</i>	<i>Philander opossum</i>	DIDELPHIDES
<i>Opossum commun</i>	<i>Didelphis marsupialis</i>	DIDELPHIDES
<i>Couguar</i>	<i>Felis concolor</i>	FELIDES
<i>Jaguar</i>	<i>Panthera onca</i>	FELIDES
<i>Belette à longue queue</i>	<i>Mustela frenata</i>	MUSTELIDES
<i>Martre à tête grise</i>	<i>Eira barbara</i>	MUSTELIDES
<i>Lapin à queue de coton</i>	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Léporidés
<i>Tamandua du Mexique</i>	<i>Tamandua mexicana</i>	MYRMECOPHAGIDES
<i>Ecureuil nain d'Alfaro</i>	<i>Microsciurus alfari</i>	SCIURIDES
<i>Ecureuil multicolore</i>	<i>Sciurus variegatoides</i>	SCIURIDES
<i>Tapir de Baird</i>	<i>Tapirus bairdii</i>	TAPIRIDES
<i>Pécari à lèvres blanches</i>	<i>Tayassu pecari</i>	TAYASSUIDES
<i>Pécari à collier</i>	<i>Tayassu tajacu</i>	TAYASSUIDES
<i>Lamantin des Caraïbes</i>	<i>Trichechus manatus</i>	TRICHECHIDES
<i>Mouffette tachetée orientale</i>	<i>Spilogale putorius</i>	Mustelidés

### 3.3.5. Oiseaux et reptiles

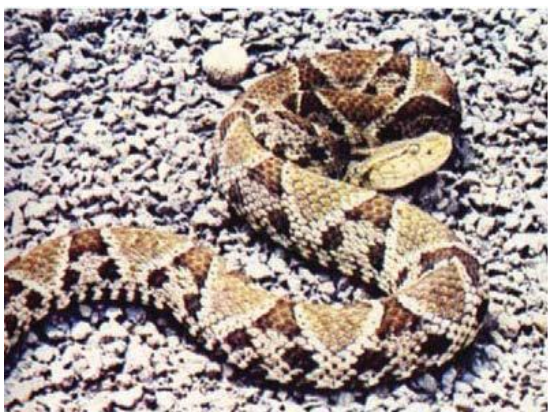
Le grand hocco (*Crax rubra*) et la pénélope panachée (*Penelope purpurascens*). Des tinamous appartenant à au moins trois espèces — *Tinamous major*, *Criptideus boucardi* et *C. cinnamomeus* — sont peu visibles, mais se font tout particulièrement entendre la nuit. Deux espèces de perroquets vivant dans la zone présentent un intérêt tout particulier pour le tourisme : *Ara macao* et *Ara ambigua*, toutes deux en voies de disparition. La présence de cette dernière a incité le gouvernement du Costa Rica à protéger une forêt jouxtant le fleuve San Juan de Nicaragua, avec pour objectif principal la conservation de son espèce au Costa Rica et l'étude de son comportement. Grâce à ces efforts, son modèle migratoire entre les forêts de ce pays et les nôtres sont désormais connues.

**Tableau n° 3.3. : Oiseaux les plus courants peuplant la zone d'influence du «projet visant à l'amélioration de la navigabilité du fleuve San Juan de Nicaragua» (tronçon Delta — San Juan de Nicaragua)**

<i>Nom commun</i>	<i>Nom scientifique</i>	<i>Famille</i>
<i>Quiscale à longue queue</i>	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Ictérinés
<i>Colombe rousse</i>	<i>Columbina talpacoti</i>	Columbidés
<i>Merle fauve</i>	<i>Turdus grayi</i>	Turdidés
<i>Tourterelle à ailes blanches</i>	<i>Zenaida asiática</i>	Columbidés
<i>Pigeon à bec noir</i>	<i>Columba nigrorostis</i>	Columbidés
<i>Pigeon à bec rouge</i>	<i>Columba flavirostris</i>	Columbidés
<i>Colombe inca</i>	<i>Columbina inca</i>	Columbidés
<i>Héron garde-bœufs</i>	<i>Bubulcus ibis</i>	Ardéidés
<i>Geai à face blanche</i>	<i>Calocitta formosa</i>	Corvidés
<i>Troglodyte à nuque rousse</i>	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Troglodytidés
<i>Tangara évêque</i>	<i>Thraupis episcopus</i>	Thraupidés
<i>Tyrann olivâtre</i>	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Tyrannidés
<i>Engoulevent pauraqué</i>	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Caprimulgidés
<i>Tyrann quinquivi</i>	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Tyrannidés
<i>Ani à bec cannelé</i>	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Cuculidés
<i>Colin ocellé</i>	<i>Cyrtonyx ocellatus</i>	Phasianidés
<i>Colibri à épaulettes</i>	<i>Eupherusa eximia</i>	Trochilidés
<i>Pic de Hoffmann</i>	<i>Melanerpes hoffmannii</i>	Picidés
<i>Hirondelle rustique</i>	<i>Hirundo rustica</i>	Hirundinidés
<i>Hirondelle à front blanc</i>	<i>Hirundo pyrrhonota</i>	Hirundinidés
<i>Viréo à gorge jaune</i>	<i>Vireo flavifrons</i>	Viréonidés
<i>Paruline noir et blanc</i>	<i>Mniotilta varia</i>	Parulidés
<i>Paruline obscure</i>	<i>Vermivora peregrina</i>	Parulidés
<i>Paruline jaune</i>	<i>Dendroica petechia</i>	Parulidés
<i>Vautour à tête rouge</i>	<i>Cathartes aura</i>	Catartidés
<i>Urubu noir</i>	<i>Coragyps atratus</i>	Catartidés
<i>Sporophile à bec fort</i>	<i>Oryzoborus funereus</i>	Emberizidés

**Tableau n° 3.4. : Reptiles et amphibiens les plus courants peuplant la zone d'influence du «projet visant à l'amélioration de la navigabilité du fleuve San Juan de Nicaragua» (tronçon Delta — San Juan de Nicaragua)**

<i>Nom commun</i>	<i>Nom scientifique</i>	<i>Famille</i>
<b>Amphibiens</b>		
<i>Crapaud géant</i>	<i>Bufo marinus</i>	Bufonidés
<i>Gulf Coast Toad</i>	<i>Bufo valliceps</i>	Bufonidés
<i>Gecko à tête jaune</i>	<i>Gonatodes albogularis</i>	Gekkonidés
<i>Hémidactyle commun</i>	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Gekkonidés
<i>Iguane commun</i>	<i>Iguana</i>	Iguanidés
<i>Iguane noir</i>	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguanidés
<i>Lemur Anole</i>	<i>Norops lemurinus</i>	Iguanidés
<i>Slender Anole</i>	<i>Norops limifrons</i>	Iguanidés
<i>Lézard arc-en-ciel</i>	<i>Ameiva festiva</i>	Teiidés
<i>Huico de sietes líneas</i>	<i>Aspidoscelis deppei</i>	Teiidés
<b>Squamates/Serpents</b>		
<i>Boa constricteur</i>	<i>Boa constrictor</i>	Boïdés
<i>Serpent liane</i>	<i>Oxybelis aeneus</i>	Colubridés
<i>Couleuvre verte</i>	<i>Senticolis triaspis</i>	Colubridés
<i>Serpent corail d'Amérique centrale</i>	<i>Micrurus nigrocinctus</i>	Elapidés



**Bothrops atrox**



**Basilic**



**Iguane**



**Grenouille à pattes rouges**

### 3.3.6. Espèces menacées et en voie d'extinction

Dans l'aire du «**projet visant à l'amélioration de la navigabilité du fleuve San Juan de Nicaragua**» (tronçon Delta — San Juan de Nicaragua), la zone d'influence englobe des espèces de la faune et de la flore répertoriées en tant qu'espèces menacées et en voie d'extinction par le ministère de l'environnement et des ressources naturelles et par le secrétariat national de CITES (Nicaragua).

<b>FLORE :</b>		
Acajou	<i>Swietenia macrophyllum</i>	CITES, Appendice I
<b>OISEAUX :</b>		
Merle fauve	<i>Turdus grayi</i>	Version du Nicaragua
Oedicnème bistré	<i>Burinus bistriatus</i>	CITES, Appendice III
<b>REPTILES :</b>		
Boa constricteur	<i>Boa constrictor</i>	CITES, Appendice II
Iguane commun	<i>Iguana iguana</i>	CITES, Appendice II
Iguane commun	<i>Iguana iguana</i>	CITES, Version du Nicaragua II
Iguane noir	<i>Ctenosaura similis</i>	Version du Nicaragua

### **3.4. Biologie de la pêche**

#### **3.4.1. Introduction**

Ces dernières années, une nette diminution des ressources halieutiques dans les masses d'eau a été enregistrée. Cela peut être dû en grande partie à la forte pression qui pèse sur toutes les espèces d'eau douce, mais plus particulièrement sur les espèces euryhalines migratrices. Les activités de pêche gênent la migration des poissons, qui leur permet de réaliser leur cycle de reproduction en les ramenant dans les systèmes estuariens pour frayer. Le défaut d'applicabilité d'interdictions strictes et l'utilisation d'équipements de pêche illégaux, tels que filets maillants dont le maillage présente une ouverture inférieure à trois pouces, dans des zones extrêmement sensibles (embouchures de cours d'eau), ont des retentissements sur la base écologique de la pêche dans l'ensemble de la région, et plus particulièrement dans les zones de pêche en aval du delta.

La pêche à petite échelle dans le fleuve San Juan repose majoritairement sur des espèces migratrices telles que bars, gaspars et crevettes de rivière. Toutes présentent une valeur commerciale spécifique qui contribue temporairement à la hausse du pouvoir d'achat annuel des pêcheurs. Néanmoins, ces espèces rencontrent chaque année de nouveaux problèmes pour atteindre le fleuve San Juan par le biais du fleuve Colorado au Costa Rica.

La fragilité de ces ressources est le fait de deux particularités. La première est de nature spatiale. Elle concerne les zones dans lesquelles les poissons évoluent, et qui permettent, avec fort peu d'efforts de pêche, de capturer la population toute entière nageant dans une zone spécifique, en installant des trémails à l'embouchure des affluents, voies d'eau et ruisseaux. La seconde est de nature biológico-temporelle et est liée aux déplacements saisonniers de ces populations nécessaires pour qu'elles achèvent leur cycle de reproduction. En conséquence, la viabilité de ces populations est subordonnée à la suffisance du nombre de poissons capables de frayer sur les rives de lacs, berges ou estuaires appropriés<sup>6</sup>.

#### **3.4.2. Les espèces de poissons dans le fleuve**

Plusieurs études précisent la diversité des espèces présentes dans le bassin du fleuve San Juan. Les études les plus récentes incluent les informations communiquées dans le diagnostic environnemental transfrontalier Procuencia-San Juan (2004) dans lequel, à la fin de la recherche, un total de 21 familles, 38 genres et 45 espèces ont été consignées, les familles ci-dessous étant les plus représentatives :

- Cichlidés (Guapotes et mojarras)
- Poeciliidés (Pepescas) ;
- Characidés (Machacas) ;
- Eléotridés (Guavinas et dormilons) ;
- Pimélo[d]idés (Barbudos et chulins).

Dans sa publication de 1982 («Peces Nicaragüenses de agua dulce» [«Les poissons d'eau douce du Nicaragua»], Jaime Villa fait état de 35 familles, 78 genres et plus de 100 espèces, les populations englobées provenant de toutes les masses d'eau du pays. Les familles citées incluent :

---

<sup>6</sup> Il n'existe aucune information à jour disponible sur la biologie et les cycles de vie de la majorité des espèces qui peuplent le fleuve San Juan et évoluent en amont, ce qui complique la création de normes spécifiques pour l'utilisation durable de ces espèces (Procuencia — San Juan, 2004).

- a) les Anguillidés (anguille) ;
- b) les Ariidés (poisson chat) ;
- c) les Bothidés (poisson plat) ;
- d) les Carangidés (maquereau) ;
- e) les Engraulidés (anchois) ;
- f) les Gerreidés (mojarra de mer) ;
- g) les Lutjanidés (vivaneau rouge) ;
- h) les Mégalopidés (alose) ;
- i) les Mugilidés (mullet cabot) ;
- j) les Pomadasyidés (grondeur) ;
- k) les Soléidés (poisson plat) ;
- l) les Syngnathidés (poisson crayon) ;
- m) les Carcharhinidés (requin) ;
- n) les Pristidés (poisson-scie).

En 1967, Ignacio Astorqui, S. J., a publié son étude relative aux «Poissons du bassin du Grand Lac Nicaragua» dans le magazine *Conservadora*, dans laquelle il identifiait 16 familles et 45 espèces différentes.

La fin de cette étude présente une liste taxonomique à jour des espèces de poissons observées dans le bassin du Grand Lac, et qui constituent des habitants potentiels de l'ensemble du cours du fleuve San Juan.

### **3.4.3. Biologie des principales espèces peuplant le fleuve San Juan**

L'ichtyofaune inclue les poissons carnivores, herbivores et omnivores. Nombre des Characidés, des Pimélodidés, des Poeciliidés et des jeunes de tous ces groupes se nourrissent d'insectes aquatiques ou terrestres (en fonction de leur habitat). Le Characidé *Bramocharax*, le Poeciliidé *Belonesox* et le Guapotés *Parachromis* sont piscivores. Les groupes de poissons qui évoluent en amont de la mer, tels que *Centropomus* (brochet de mer), *Lutjanus* (vivaneau rouge), *Pomadasyidés* (grondeurs) et *Eléotridés* (guavinas), consomment poissons et crustacés. Les espèces *Roeboides* se nourrissent d'écailles d'autres poissons et d'insectes aquatiques. Nombre de *Cichlidés* sont omnivores. Ils mangent insectes, graines et déchets organiques. Plusieurs espèces de *Poeciliidés*, un *Characidé* (*Carlana*) et un *Cichlidé* (*Herotilapia*) se nourrissent principalement d'algues. Le machaca (*Brycon*) mange les fruits présents dans les cours d'eau mais, lorsqu'il vit dans les lacs, il modifie ses habitudes et devient carnivore.

#### **3.4.3.1. Reproduction**

Nombre d'espèces présentent des formes de reproduction développées, et l'habitat combiné à la physiologie et au comportement reproductif spécifique constitue des facteurs décisifs dans la

détermination de leur stratégie de reproduction. Ces stratégies peuvent impliquer un nombre d'œufs important, ou un nombre d'œufs restreint mais présentant de grandes chances de survie. Les poissons veillent à la survie d'une partie des œufs en assurant leur défense, en les recouvrant, ou encore en protégeant directement les jeunes.

L'emplacement et la saison représentent des facteurs décisifs pour la fraie de nombreuses espèces, car des conditions environnementales favorables, telles que température, eau, salinité et éclairage provoquent la maturation des gamètes. Chez certaines espèces, la vitesse de reproduction peut être influencée par la photopériodicité et la chaleur de la température de l'eau. Une disponibilité excessive d'aliments dans la nature peut également entraîner une accélération soudaine de la fraie.

Pour la plupart des poissons, il existe une saison de reproduction spécifique, qui permet de les classer en tant que poissons d'eau chaude frayant en été ou durant la saison sèche, et poissons d'eau froide frayant en automne et en hiver. Ceux qui supportent des températures intermédiaires ont tendance à frayer au printemps. Nombre de nos espèces tropicales se reproduisent tout au long de l'année.

Les poissons recourent à toute une gamme de stratégies de reproduction, depuis la dispersion des œufs au hasard jusqu'à la viviparité. Les Characidés s'accouplent et déposent leurs œufs au fond ou au milieu de la végétation sans leur prodiguer plus d'attentions. Les autres poissons, tels que les Cichlidés, pondent des œufs qui adhèrent aux rochers ou aux rondins submergés, l'un des deux parents protégeant alors les œufs, puis les jeunes. Les Poeciliidés sont vivipares et, à leur naissance, les jeunes sont parés pour se défendre eux-mêmes. On sait que certaines espèces de Poeciliidés et de Cichlidés se reproduisent pratiquement toute l'année. D'autres Cichlidés et certains Characidés privilégient l'été ou l'hiver pour leur reproduction et fraient lorsque le niveau de l'eau est élevé ou durant la saison sèche.

D'une manière générale, les poissons possèdent pratiquement tous les mécanismes reproductifs ou toutes les variables du règne animal et, dans certains cas, présentent des spécialisations qui facilitent l'accélération de cette action dans des conditions défavorables, lorsqu'ils ressentent un danger pouvant être lié à un risque de poursuite ou aux conditions environnementales. Les poissons sont ovipares, ovovivipares et vivipares.

.....

**Photo 1 : Famille des Cichlidés**



**Photo 2 : Famille des Lépisostéidés**



**Photo 3 : Famille des Clupéidés**



**Photo 4 : Famille des Characidés**



**Photo 5 : Famille des Ariidés**



**Photo 6 : Famille des Pimélodidés**



**Photo 7 : Famille des Rivulidés**



**Photo 8 : Famille des Poéciliidés**



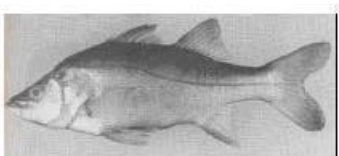
**Photo 9 : Famille des Athérinidés**



**Photo 10 : Famille des Synbranchidés**



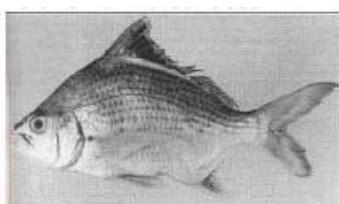
**Photo 11 : Famille des Centropomidés**



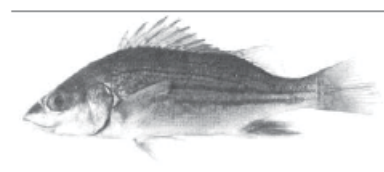
**Photo 12 : Famille des Carangidés**



**Photo 13 : Famille des Gerréidés**



**Photo 14 : Famille des Hemulidés**



**Photo 15 : Famille des Mugilidés**



**Photo 16 : Famille des Gobiidés**



**Photo 17 : Famille des Eléotridés**



**Photo 18 : Famille des Paralichthys**



.....

### **3.4.3.2. Production alimentaire**

La plus grande productivité du système du fleuve San Juan est rétablie sur les derniers kilomètres de son cours, entre Boca de San Juanillo et Bahía de San Juan de Nicaragua, avec ses voies d'eau et petites lagunes. C'est là, à l'embouchure, que se concentre le plus grand potentiel de production alimentaire, étant donné que l'estuaire forme un système où les composantes physiques et biotiques sont équilibrées, ce qui suscite ainsi une productivité biologique extrêmement intense. Dans le système sédimentaire des canaux, voies d'eau et lagunes, les processus de production sont supérieurs. Le plancton et le necton agissent en synergie dans la transformation et le transport d'éléments nutritionnels et d'énergie. Le dépôt du sable au fond du fleuve entraîne une perte de la productivité primaire d'algues benthoniques qui se développent non seulement sur les macrophytes et les animaux sessiles, mais également sur certains types de fonds, tels qu'argile et vase. En de nombreux emplacements, ces algues sur la vase représentent jusqu'à un tiers de la production primaire qui soutient d'autres formes de vie depuis la base de la pyramide alimentaire.

Lors de la réalisation de cette étude, nous n'avons observé pratiquement aucun jeune des espèces attrapées, bien que leurs habitats incluent marécages, environnement de lagune et d'estuaire, marécages à mangroves et embouchures de cours d'eau. La définition écologique de l'environnement détermine toujours clairement l'établissement de chacun de ces habitats, et dans de nombreux cas des séparations bien définies sont établies entre les jeunes, les adultes et même les zones de disponibilité d'ichtyoplancton. Bien qu'elle ne résulte que d'une simple observation, cette séparation biologique suggère l'existence d'une relation solide entre les poissons et les caractéristiques spécifiques de chaque habitat dans les communautés tropicales d'estuaire à forte diversité. Cela signifie que les poissons ne peuvent pas être localisés dans un niveau trophique spécifique. Aussi, dans un futur proche, il conviendra d'accorder la priorité aux études portant sur les dynamiques des communautés halieutiques dans la zone du fleuve San Juan. Ceci inclut des identifications taxonomiques lors des premières phases du développement des poissons, y compris larves et œufs, car il est bien connu que dans les zones tropicales où coexistent un grand nombre d'espèces, il est difficile de déterminer avec précision une catégorie spécifique pour les différents œufs d'ichtyoplancton, en particulier en cas d'interactions biotiques parmi des populations extrêmement diverses.

La zone de l'embouchure qui forme l'estuaire devrait faire l'objet d'une attention particulière étant donné qu'elle assure, sur le plan écologique, la régénération du biote local grâce aux contributions périodiques des organismes fixés, du necton marin (notamment cladocères et copépodes) et du nanoplancton (algues et protozoaires dans une large mesure). Ces éléments sont ceux qui rétablissent l'environnement de marécages à mangroves primaires, qui peut être qualifié de «zone de reproduction» ou de «pépinière» pour un grand nombre d'organismes contribuant à la reconstitution des réseaux alimentaires.

L'attention accordée à ces lieux se traduit par une potentialité en termes de ressources halieutiques ; aussi convient-il de les considérer d'un point de vue écologique approfondi, en



particulier en ce qui concerne les habitats de marécage, lagune et estuaire. Les activités de construction de port et de canal doivent être menées avec le plus grand soin pour la protection de ces écosystèmes. De même, un contrôle urgent du déversement des déchets chimiques, huiles et déchets de poisson (viscères) doit être effectué dans toute la zone du fleuve. La population devrait être sensibilisée au fait que les effets cumulatifs à long terme des contaminants modifient le comportement environnemental et les dynamiques de l'écosystème.

Aux points situés avant et après l'embouchure du fleuve Colorado, dans la direction de San Juan de Nicaragua, la présence d'organismes planctoniques et benthoniques a été analysée dans des échantillons d'eau. Les résultats obtenus ont été reportés dans les tableaux 11 et 12 du chapitre hydrologie, mais l'on notera ici certains résultats provenant des index des micro-organismes : 240 ind./m<sup>3</sup> pour les copépodes, 30 ind./m<sup>3</sup> pour les rotifères, 100 ind./m<sup>3</sup> pour les nématodes, et 340 ind./m<sup>3</sup> pour les annélides.

Une faible densité d'organismes a été observée aussi bien dans l'eau que dans les sédiments, avec une prédominance d'espèces tolérantes et s'adaptant à tous les environnements. Il convient de prendre en considération le fait que les échantillons ont été prélevés en des points situés à l'embouchure du fleuve San Juan, où ont été charriés l'essentiel des matériaux contaminants, ainsi que des sédiments grossiers, ce qui se traduit par la présence d'espèces hautement tolérantes. La faible densité d'organismes planctoniques et benthoniques montre que l'eau du fleuve San Juan est très pauvre en termes de qualité et de teneur en micro-organismes productifs.

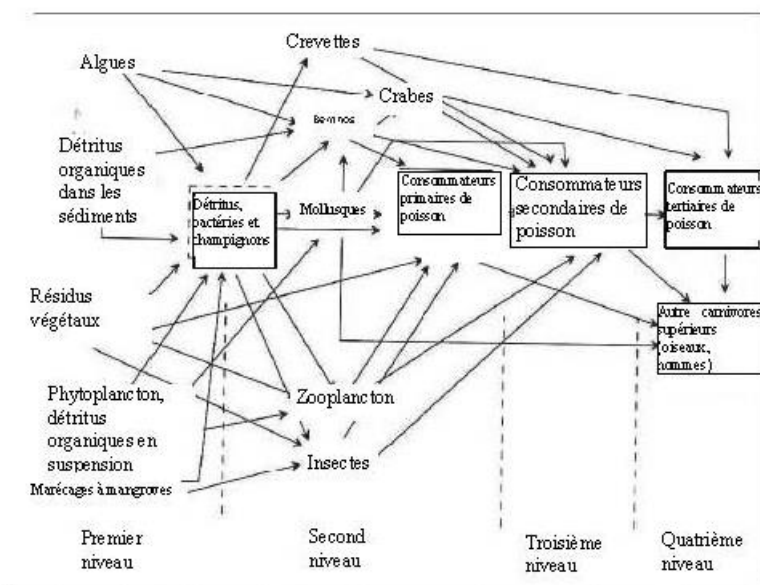
Le régime d'une grande partie des poissons d'eau douce qui vivent dans le fleuve San Juan consiste en micro-organismes en suspension dans l'eau, algues, diatomées, plancton et détritits, tels que :

- Cichlidés : certains d'entre eux se nourrissent également d'algues et de détritits.
- Clupéidés : certains se nourrissent de plancton.
- Pimélo[d]idés : détritits.
- Poeciliidés : micro-organismes en suspension dans l'eau.
- Athérinidés : algues et diatomes.
- Gobioidés : algues et invertébrés.
- Eléotridés : vase, détritits et plancton.

Les communautés planctoniques à proximité des côtes, et en particulier à l'embouchure des fleuves, sont dépendantes de nombreuses variables et situations, comme nous l'avons relevé précédemment. Cet aspect est important, car le nombre de niveaux trophiques requis pour que les matières organiques puissent atteindre les poissons diminue à mesure que la taille des cellules végétales correspondant au début de la chaîne alimentaire augmente.

Dans une communauté donnée, le nanoplancton est la proie du microzooplancton — protozoaires et larves de petits crustacés — qui, à son tour, constitue la nourriture du zooplancton carnivore (nombre de ces espèces étaient considérées comme herbivores). Les carnivores secondaires se nourrissent de zooplancton, de sorte que les organismes correspondant aux trois niveaux trophiques qui suivent les trois niveaux primaires sont constitués d'animaux de 1 à 2 centimètres de long ; il leur reste donc au moins un ou deux niveaux trophiques avant d'atteindre le niveau de poissons tels que gaspars, bars et aloses, croisant ainsi dans cette chaîne la plupart des espèces du fleuve, qui sont de très petites tailles et servent de nourriture à la base de la chaîne alimentaire. Cette situation est illustrée par le diagramme ci-dessous (figure 1).

Dans les fleuves, le plancton émane des étangs, lagunes ou larges rivages où les fleuves s'écoulent lentement. Il se multiplie jusqu'à devenir partie intégrante de la communauté. Là où l'eau est plus profonde, on observe la production de phytoplancton, qui forme généralement des colonies de plusieurs millimètres de diamètre susceptibles d'être ingérées directement par des poissons de type Athérinidés et Poéciliidés, bien que nombre des poissons vivant dans ces habitats appartiennent au groupe des sardines, généralement herbivores.



**Figure 1 : Représentation graphique des structures de niveau trophique dans des écosystèmes similaires à ceux existant dans le fleuve San Juan (De Pérez 1999)**

A l'exception des Cichlidés, tous les poissons appartenant aux familles citées sont de petite taille et constituent une base alimentaire pour les plus gros poissons et les espèces euryhalines migratrices. La restauration et la préservation de la qualité de l'eau sur l'ensemble du cours du fleuve sont essentielles au maintien de la productivité primaire de laquelle dépend nombre d'espèces des niveaux inférieures proches de la base alimentaire. C'est pourquoi il importe de légiférer afin de réguler la charge sédimentaire qui pénètre à la fois depuis les eaux du grand lac et les tributaires situés le long de la frontière costa-ricienne.

De la même manière, afin d'illustrer la relation entre les espèces, nous pouvons recourir à un dendrogramme, type de représentation graphique de données sous la forme d'un arbre qui organise les éléments en sous-catégories, elles-mêmes divisées en d'autres catégories jusqu'à ce que le niveau de détail souhaité soit atteint — dans le cas présent, la chaîne des organismes qui mangent d'autres organismes. Ce type de représentation permet d'observer les relations de groupe entre les individus, et même entre leurs propres groupes. Malheureusement, le volume d'informations spécifiques relatives aux espèces étudiées n'est pas suffisant pour élaborer un tel diagramme, étant donné que la présence de plusieurs de ces espèces n'a pas été confirmée pour établir les coefficients de communauté Jaccard, calculés à partir des simples variables de présence ou d'absence d'espèces sur les lieux étudiés. A l'avenir, il serait souhaitable d'intégrer cela dans une étude des espèces, de manière à faire progresser les connaissances relatives à leur répartition et à leur degré de regroupement.

### 3.4.4. L'environnement du fleuve

Le fleuve San Juan, considéré comme un moyen de support pour la survie de l'ichtyofaune, est fragile car il constitue l'environnement dans lequel la faune indigène de la région vit, se déplace et se développe, et certaines espèces de poisson présentant une valeur commerciale et culturelle

élevée ainsi que des mammifères de haute importance — tels que le lamantin — croissent et se reproduisent. Le fleuve San Juan reçoit actuellement une charge élevée de sédiments et autres éléments étrangers qui modifient sa composition de base (tout au moins à son embouchure ou entrée), affectant ainsi d'une manière ou d'une autre la présence et la répartition de groupes spécifiques de poissons qui, dans certains cas, ne supportent pas la contamination de l'eau.

En tant qu'écosystème, le fleuve San Juan est soumis à la pression d'importants déversements de sédiments et de déchets, ainsi que de produits agrochimiques provenant essentiellement de sa berge méridionale, en particulier du fleuve Sarapiquí, qui déplace une charge importante de solides en suspension jusque dans le San Juan au fur et à mesure de la progression de la saison des pluies. En saison sèche, les fleuves costa-riciens charrient environ 2,8 kilogrammes de sédiments en suspension par seconde, qui se déposent dans les zones où la vitesse du courant est faible. Pendant la saison des pluies, cette charge est multipliée par 2 ou 3. On estime que dans le fleuve San Juan, entre le fleuve Sarapiquí et le Caño Colorado, les débits des eaux sont de 303 m<sup>3</sup>/seconde depuis le lac Nicaragua, 264 m<sup>3</sup>/seconde depuis le fleuve San Carlos et 243 m<sup>3</sup>/seconde depuis le fleuve Sarapiquí, le flux atteignant ensuite 1 180 m<sup>3</sup>/seconde sous l'effet des apports de la zone de drainage du territoire nicaraguayen et du reste du territoire costa-ricien. Au-delà du Caño Colorado, on estime à 150 m<sup>3</sup>/seconde en moyenne le flux circulant dans le fleuve San Juan en été.

L'on peut déduire de ce qui précède que la pureté de l'eau du fleuve San Juan diminue progressivement, de même que sa capacité productive de base et, par conséquent, la variété des organismes qui soutiennent les chaînes alimentaires et les espèces aquatiques, euryhalines et marines. A long terme, celles-ci ne seront plus capables de migrer par ses eaux jusqu'au lac Cocibolca, ce qui aura des retentissements sur l'économie et l'alimentation des différents groupes de population survivant grâce à la pêche. Les processus de sédimentation entraînent non seulement des pertes de territoire, mais aussi foncièrement une dégradation écologique et la diminution inévitable de la faune et la flore associées.

Selon la tolérance des poissons vis-à-vis des différents environnements aquatiques, les poissons strictement d'eau douce ou marins peuvent être dits sténohalins. Les espèces euryhalines sont celles provenant de la mer et qui se rendent occasionnellement dans des environnements d'eau douce, parfois pour y demeurer pendant de longues périodes ou simplement pour effectuer ou terminer une partie de leur cycle de vie. Le fleuve San Juan comporte deux types de populations. Durant la phase d'intervention, des espèces euryhalines n'ont été attrapées qu'à la station une (rucos) et six (palometas). Ceci indique une séparation marquée des écotones, dans lesquels existe une division du phénomène de chaîne alimentaire, qui détermine une structure trophique différente entre un premier écotone, que nous avons pu définir depuis le point Delta en amont du San Juan, et un second depuis le point Delta en aval.

Dans le premier écotone, les fonds meubles prédominent, avec des affluents présentant une qualité d'eau correcte et une charge sédimentaire modérée. En outre, l'activité humaine depuis des centres tels que Boca de Sábalo et El Castillo apportent des éléments qui, d'une manière ou d'une autre, alimentent le système et procurent des matériaux pour les broyeur ou les saprophages qui décomposent la base trophique. Ceci attire une grande variété de jeunes poissons, crabes, jeunes crevettes, sardines et pepescas, qui forment la source alimentaire de carnivores tels que bars, aloses, grondeurs et guapototes.

Dans le second écotone, en aval du point Delta, la situation trophique change. L'eau y est vaseuse en raison du volume extrêmement important de sédiments dissous, des quantités accrues de matériaux végétaux, de la faible profondeur du fleuve (30 centimètres ou moins dans certains secteurs), du courant peu intense et de la végétation peu variée et peu diversifiée sur les berges. Nous avons pu identifier le principal facteur affectant la population halieutique, à savoir le type de fond. Celui-ci est constitué presque exclusivement de sable fin, gravier et, dans certains secteurs, rochers et pierres plates. Cette situation représente un facteur limitant pour la production primaire,

qui se traduit par l'absence quasi-totale d'espèces de niveau inférieur (sardines et pepescas), les berges constituant la seule source de matériaux terreux. Ces berges sont généralement occupées, dans de petites «grottes», par des guapotes, carnivores prédominants dans cet écotone jusque dans la zone du San Juanillo, où le gaspar (photo 8) représente l'espèce de niveau le plus élevé.

Nombre des consommateurs primaires des fleuves se nourrissent de débris et dépendent dans une large mesure des matériaux organiques dragués par l'eau ou provenant de la végétation terrestre sur la rive et qui tombent dans le cours. En outre, dans certains cas, le plancton et les débris charriés dans le fleuve par des eaux plus calmes, provenant par exemple de plaines inondées et des lagunes se déversant dans le San Juanillo, représentent des éléments majeurs en termes de variété et de quantité, ce qui augmente la valeur du site en raison de leur disponibilité primaire et de leur position en tant qu'éléments restaurant les systèmes trophiques lors de la survenue de phénomènes naturels ou d'interventions humaines violentes modifiant l'équilibre du système, telles qu'un dragage potentiel. Ceci nous amène à prendre en considération le fait que les courants forts et modérés déterminent la répartition des particules solides organiques et inorganiques, et des sels et micro-organismes qui soutiennent les chaînes alimentaires.

L'absence totale de poissons marins considérés comme euryhalins entre le point Delta et la baie de San Juan de Nicaragua est réelle, mais également manifeste, et ce n'est que dans la baie que nous avons retrouvé des espèces telles que palometa *Eugerres brasiliensis* (photo 25) et grondeur *Pomadasys crocro* (photo 27), ce qui confirme que ces espèces sont véritablement éloignées de la zone d'étude.

.....

### 3.4.6. Observations relatives au système fluvial du San Juan

La présence de poissons marins considérés comme diadromes n'a été observée qu'à deux emplacements, la station numéro un, située en amont du delta, et la station six, dans la baie de San Juan de Nicaragua. Aux lieux de pêche 2, 3, 4 et 5, aucun poisson n'a été pris avec des filets, mais il a été constaté que la population locale attrapait, avec des crochets, guapotes, guavinas, machacas et barbudos, autant d'espèces d'eau douce dont les populations sont saisonnières et ne migrent pas.

Aucune espèce migratrice, telle que bar ou alose, n'a été prise ni observée. Ceci serait dû à la liaison limitée entre le San Juan et la mer, et au fait que les espèces remontant le fleuve Colorado à travers le delta jusqu'au fleuve San Juan suivent son itinéraire vers l'amont et non l'aval, où il aurait été plus plausible de les trouver. Les pêcheurs qui vivent à proximité de la barre du fleuve Colorado doivent se tourner vers les voies navigables et les bras de ce fleuve pour y attraper des poissons pour leur subsistance, car lorsqu'il commence à pleuvoir l'abondance de poissons décroît en raison du volume important de boue charriée par les courants.

Eaux peu profondes, turbidité élevée, substrat formé par le sable, absence de fonds vaseux, et courants charriant d'abondants déchets végétaux sont autant de facteurs préjudiciables à la pêche. La majeure partie du tronçon étudié est peu profonde. Des profondeurs de 30 centimètres à un mètre et demi ont été mesurées, et à certains points des bancs de sable ont été observés dans la partie centrale des eaux ou sur les côtés du fleuve, certaines berges étant plus larges que d'autres. Le courant le plus fort qui a été observé se situe à deux kilomètres en amont depuis le point frontalier du delta et bifurque énergiquement vers cet exutoire en direction du territoire costa-ricien. C'est ce genre de courant que doivent remonter les espèces halieutiques depuis la mer, mais la taille de leur corps les pousse à suivre des canaux présentant des profondeurs supérieures à 30 centimètres, ce qui est actuellement impossible dans de nombreuses sections en

amont du fleuve San Juan — une situation qui devient plus critique encore durant les mois d'été, lorsque le débit et le niveau de l'eau baissent de manière drastique, entraînant en outre une plus grande diminution de la variété de poissons disponibles.

La préservation des écosystèmes de marécage à mangroves est fondamentale dans la chaîne reproductrice des poissons et des crustacés qui se partagent des écosystèmes d'eau douce, d'estuaire et d'eau saumâtre. L'étranglement dans le secteur oriental de la baie de San Juan, dû à la sédimentation et aux courants provenant de la mer des Caraïbes, ne permet pas le maintien de cet écosystème.

A long terme, les activités de dragage seraient un facteur positif pour la repopulation des poissons dans la section située entre le delta et la baie de San Juan de Nicaragua, en permettant à nouveau le franchissement des eaux et en restaurant les chaînes trophiques et la compétition entre poissons d'eau douce et prédateurs pénétrant depuis la mer.

### **Zones critiques**

La situation actuelle des ressources naturelles dans la réserve naturelle du San Juan réduit les zones critiques aux aires dans lesquelles on observe une pression importante due aux activités humaines ou un impact direct sur les ressources découlant de ces activités. Les zones suivantes peuvent être classées comme critiques.

- Les plages du littoral marin, où la nidification de tous les oiseaux et reptiles et la diversité de la flore pourraient être altérées en raison du volume considérable de déchets solides de tous types déposés par les marées sur le sable.
- L'embouchure du fleuve San Juan. Un étranglement total entre le fleuve et la mer entraînerait la disparition du marécage à mangroves et, avec lui, toutes les espèces de poisson ayant besoin d'eau saline provenant de l'estuaire, notamment jeunes crevettes et homards.
- Boca de San Juanillo. Ce lieu revêt une importance particulière, car il s'agit de l'exutoire des lagunes de l'Ebo et Silico qui, de par leur calme, leurs eaux limpides et leurs abondantes végétations aquatiques et terrestres, pourraient être considérées comme des lieux primaires de repopulation pour le phytoplancton, le zooplancton et un grand nombre d'invertébrés.
- Le fleuve San Juan. La pression excessive exercée par la pêche sur certains sites menace la survie des espèces et limite l'utilisation commerciale de poissons migrateurs sur le cours supérieur du fleuve. La sédimentation rend la navigation de plus en plus difficile depuis le delta en aval et à certains points intermédiaires, tels que Boca de San Carlos.

### **CONCLUSIONS**

1. On constate une différence marquée entre les populations halieutiques se déplaçant entre le delta, El Castillo et la ville de San Carlos, et la population se trouvant entre le delta et la ville de San Juan de Nicaragua. Cette dernière est dominée par des carnivores de niveau inférieur de la famille des Cichlidés et, dans certaines zones bien définies, par la présence de gaspars. Cet aspect souligne la présence de structures trophiques différentes, qui se sont adaptées aux phénomènes saisonniers changeants qui touchent toute l'année la partie inférieure du fleuve San Juan.
2. Les populations halieutiques en amont du delta sont plus variées et plus nombreuses, ce qui se traduit par une biomasse plus importante et une plus grande disponibilité de nourriture pour les poissons euryhalins ou appartenant au niveau supérieur, utilisés par les résidents locaux. Ces

conditions dépendent de la disponibilité de la production primaire, qui peut être affectée dans la partie inférieure en raison de la quantité de sédiments et la charge agrochimique charriée par l'eau.

3. La disponibilité des poissons en aval du delta se limite presque exclusivement à la famille des Cichlidés (blanches et guapotes), empêchant ainsi les résidents locaux d'attraper de grandes quantités de poissons, car ceux-ci sont exposés à des méthodes de pêche passive (crochets et pose de filets).
4. La majeure partie du tronçon étudié est peu profonde. Des profondeurs de 30 centimètres à un mètre et demi ont été mesurées, et à certains points des bancs de sable ont été observés dans la partie centrale des eaux ou sur les côtés du fleuve, certaines berges étant plus larges que d'autres. Le courant le plus fort qui a été observé se situe à deux kilomètres en amont du point frontalier du delta et bifurque énergiquement vers cet exutoire en direction du territoire costa-ricien. C'est ce genre de courant que remontent les espèces halieutiques depuis la mer, mais la taille de leur corps les pousse à suivre des canaux présentant des profondeurs supérieures à 30 centimètres, ce qui est actuellement impossible dans de nombreuses sections en amont du fleuve San Juan — une situation qui devient plus critique encore durant les mois d'été, lorsque le débit et le niveau de l'eau baissent de manière drastique, entraînant en outre une plus grande diminution de la variété de poissons disponibles.
5. En raison de la taille des échantillons de poisson obtenus, il est difficile de tirer des conclusions précises et correctes sur l'état de reproduction des populations de Cichlidés. L'on peut seulement affirmer ici qu'il s'agit de reproducteurs partiels tout au long de l'année, et nous partageons l'avis de Procuena — San Juan selon lequel les connaissances relatives à la biologie des poissons dans la région devraient être mises à jour et approfondies, étant donné que les prises de certaines espèces pourraient être dues à des facteurs liés à l'alimentation, à la reproduction ou aux rassemblements temporaires.
6. A ce jour, il n'existe aucune estimation portant sur la production de la pêche dans le San Juan de Nicaragua, mais lors de notre visite du site il était manifeste que la production découlant de la pêche en mer était intégralement envoyée au Costa Rica. Ceci est facilité par les nombreux centres de collecte et points de déchargement de bateaux privés. Ce n'est que durant la semaine sainte que la population locale reçoit des ordres émanant des Nicaraguayens pour la saison de la pêche et du séchage du gaspar.
7. Le dragage du tronçon du fleuve envisagé entraînerait un déséquilibre trophique dans la chaîne alimentaire actuelle des poissons, mais sa restauration serait incontestable si la qualité des sols des fonds, le volume d'eau en circulation et la force du courant vers l'aval sont modifiés. S'ajoute à cela l'apport futur d'eau de mer dans la zone de la baie. Celui-ci entraînera la restauration des micro-écosystèmes de marécages à mangroves, qui constituent la base fondamentale des estuaires et des deltas. Une régénération du biote local devrait logiquement se produire grâce aux contributions importantes des organismes fixés, du necton marin (cladocères et copépodes) et du nanoplancton (algues et protozoaires) dans le rétablissement de l'environnement de marécages à mangroves primaires, qui peut être qualifié de zone de reproduction ou «pépinière» pour un grand nombre d'organismes qui contribueront à la reconstitution des réseaux alimentaires dans l'embouchure du fleuve San Juan.

## RECOMMANDATIONS

1. Il convient de ne pas jeter de matériaux provenant du dragage sur la berge ni dans les zones environnantes entre l'exutoire du Caño Sucio et Boca de San Juanillo, car cela pourrait vraisemblablement altérer la circulation de l'eau à cause de la faiblesse de la pente dans cette zone de drainage des lagunes de l'Ebo, La Barca et Sílico. En outre, la qualité de l'eau qui se

déverse dans le fleuve doit être préservée en raison de son importance en termes de production primaire.

2. La région située à l'embouchure du fleuve San Juan ainsi que Boca de San Juanillo doivent faire l'objet d'une attention particulière, qui se traduira par une potentialité en termes de ressources halieutiques ; aussi convient-il de les considérer selon une perspective écologique approfondie, en particulier en ce qui concerne les habitats de marécage, de lagune et d'estuaire. Les activités de construction de port et de canal doivent être menées conformément aux recommandations scientifiques faites par les experts en la matière, et avec le plus grand soin pour la protection de ces écosystèmes. De même, un contrôle urgent du déversement des déchets chimiques, huiles et déchets de poisson (viscères) doit être effectué dans toute la zone du fleuve. Il est nécessaire d'élaborer et de concentrer ses efforts sur un module de formation à l'environnement, afin de sensibiliser la population au fait que les effets cumulatifs à long terme des contaminants modifient le comportement environnemental et les dynamiques de l'écosystème, ce qui, à long terme, aura des répercussions directes sur les moyens de subsistance des populations qui recourent à la pêche.
3. Il serait judicieux de surveiller le comportement des populations de poissons durant la phase de dragage, de manière à rassembler des informations et identifier leurs réactions aux modifications de leur environnement et aux conséquences possibles (imprévues) du départ des Cichlidés hors de ce système. Il convient ici de tenir compte du fait que les organismes fluviaux présentent une tolérance inférieure et sont plus sensibles aux diminutions d'oxygène — une situation qui pourrait tout à fait se produire en cas de dragage des fonds actuels.
4. Par ailleurs, il est conseillé d'effectuer une surveillance afin de consigner des données relatives à la repopulation subséquente d'espèces de niveau inférieur, telles que Poéciliidés, Characidés et Gobioidés, qui formeront le point de référence pour la restauration des populations de poisson de niveau supérieur. Cette mesure est également recommandée si les espèces euryhalines empruntent à nouveau cet itinéraire pour migrer jusqu'au grand lac.
5. La priorité doit être donnée aux études relatives aux dynamiques des communautés halieutiques dans la zone du fleuve San Juan. Ces études incluent les identifications taxonomiques lors des premières phases du développement des poissons, y compris larves et œufs, de manière à permettre de décrire la stratification biologique des populations halieutiques.
6. La zone de l'embouchure qui forme l'estuaire avec la mer doit faire l'objet d'une attention particulière étant donné qu'elle est responsable, sur le plan environnemental, de la régénération du biote local et d'un grand nombre d'organismes qui contribuent à la reconstitution des réseaux alimentaires.
7. Le volume d'informations spécifiques relatives aux espèces étudiées n'est pas suffisant pour permettre l'élaboration d'un dendrogramme de relations, car la présence de plusieurs de ces espèces n'a pas été confirmée aux différents points d'échantillonnage. A l'avenir, il serait souhaitable d'intégrer ceci dans une étude des espèces, de manière à faire progresser les connaissances concernant leur répartition et leur degré de regroupement.
8. Les institutions concernées doivent s'efforcer d'intégrer les apports spécifiques du San Juan de Nicaragua dans la carte économique de la région, tout en encourageant leur intégration dans le commerce de marchandises à l'intérieur du pays.

#### **IV. Identification, évaluation et analyse des effets sur l'environnement**

S'agissant des effets environnementaux qui seront générés par les activités du projet, il est important de tenir compte de deux facteurs. En premier lieu, la zone concernée est d'une grande importance écologique aux plans national et international puisqu'il s'agit d'une zone protégée. Le cadre juridique sur lequel reposent les préceptes constitutionnels et la gestion de la zone protégée du *Refugio de Vida Silvestre* [la réserve naturelle] du fleuve San Juan, a été défini dans la loi générale sur l'environnement et les ressources naturelles, ainsi que dans le règlement relatif aux zones protégées et dans le décret portant création de zones protégées dans le sud-est du Nicaragua et faisant de cette zone, une réserve naturelle.

En second lieu, si les activités humaines en cours de développement ont un faible impact direct sur l'état général de conservation de cette zone, certains éléments découlant de la situation socio-économique et environnementale sont néanmoins susceptibles, à moyen terme, d'engendrer de graves problèmes si des mesures adéquates ne sont pas prises et si des actions spécifiques ne sont pas mises en œuvre.

Si l'on se base sur les facteurs précédents, comme point de départ, la loi générale sur l'environnement et les ressources naturelles et le décret n° 45-94 prévoient que les zones protégées doivent répondre aux objectifs suivants :

- Préserver les écosystèmes naturels représentatifs des diverses régions biogéographiques et écologiques du pays ;
- Protéger les paysages naturels ainsi que les monuments archéologiques, historiques et artistiques ;
- Promouvoir les activités récréatives et touristiques qui respectent la nature ;
- Protéger les bassins hydrographiques, les cycles hydrologiques, les aquifères, les communautés biotiques, les ressources génétiques et la grande diversité génétique de la flore et de la faune ; favoriser le développement des technologies compatibles avec l'amélioration et l'utilisation rationnelle et durable des écosystèmes naturels ;
- Favoriser l'éducation environnementale, la recherche scientifique et l'étude des écosystèmes (loi n° 217/96, art. 18).

##### **4.1. Identification des effets sur l'environnement**

Afin d'identifier les impacts environnementaux susceptibles d'être générés par le projet de dragage du fleuve San Juan de Nicaragua, l'équipe multidisciplinaire a parcouru la section à draguer, la zone d'influence du projet et les sites sur lesquels des déblais de dragage ont été déposés. Les méthodologies de chaque discipline ont été prises en compte pour identifier les impacts environnementaux susceptibles de résulter de l'exécution et de la préparation des opérations de dragage et des déplacements afférents. L'excellent état de conservation des ressources naturelles du *Refugio* signifie que seules sont considérées comme critiques les zones subissant une pression anthropique ou un impact direct ou indirect généré par le projet. Par conséquent, nous sommes en mesure d'identifier les facteurs plus ou moins affectés :

##### **Impacts environnementaux sur les facteurs abiotiques**

- Augmentation des gaz contaminants ;



- Déversement d'hydrocarbures et autres matières affectant l'environnement ;
- Augmentation du bruit.

### **Impacts environnementaux sur le paysage**

- Impacts sur le paysage dus à la destruction de la végétation lors de l'enlèvement des déblais de dragage ;
- Impact sur la faune qui immigre vers d'autres régions suite à la perte de sa niche écologique et à la destruction de la végétation.

### **Impacts environnementaux sur la qualité de l'eau**

- Raréfaction de l'oxygène dissous ;
- Diminution de la transparence de l'eau ;
- Altération de la couleur de l'eau ;
- Augmentation de la turbidité par les sédiments en suspension ;
- Modifications du pH ;
- Modifications de la dureté de l'eau ;
- Modification de la conductivité électrique de l'eau ;
- Modification de la DBO [demande biochimique en oxygène] ;
- Eutrophisation de l'eau ;
- Modifications de la stratification thermique de la colonne d'eau.

### **Impact environnementaux sur la faune**

- Effet négatif sur les communautés benthiques ;
- Effet négatif sur les habitats des poissons ;
- Effet négatif sur les populations de mammifères ;
- Effet négatif sur les populations d'oiseaux.

### **Impacts environnementaux sur la végétation**

- Effet négatif sur les zones humides ;
- Espèces menacées d'extinction ;
- Effet négatif sur les forêts latifoliées.

### **Impacts environnementaux sur les processus écologiques**

- Modifications au niveau de la diversité des espèces ;
- Modifications au niveau de l'abondance des populations ;
- Effets négatifs sur la réserve naturelle ;
- Effets négatifs sur la chaîne alimentaire.

### **Impacts sur le secteur socio-économique**

- Effets négatifs sur la santé de la population ;
- Modifications au niveau de l'économie locale ;
- Modifications au niveau de l'économie régionale ;
- Augmentation de l'emploi ;
- Augmentation des flux de transport ;
- Modifications au niveau du tourisme ;
- Modifications de la qualité de vie.

## **4.2. Evaluation et analyse des impacts**

### **4.2.1.Méthodologie**

#### **Généralités**

Il n'existe pas encore de méthodologie spécifique ni de norme bien définie pour les études de l'impact sur l'environnement. En effet, les facteurs à évaluer dépendent directement du type de projet concerné, de l'environnement sur le chantier, de l'ampleur et de la gravité des impacts potentiels et de la teneur de la notice d'impact sur l'environnement (EIS) qui sera établie.

#### **Instrument utilisé**

Une matrice de causes à effets a été utilisée pour identifier les impacts du projet. Il s'agit d'un tableau croisé recensant dans ses colonnes les activités ayant une influence et les facteurs environnementaux susceptibles de ressentir les effets de ces impacts. Pour mieux comprendre les activités du projet, nous les avons divisées en phases.

La matrice causes-effets vise à faciliter l'identification des impacts sur l'environnement. Ces impacts sont représentés par un système de symboles et de couleurs expliqué dans la figure 4.1.

**Figure n° 4.1.** Symboles utilisés pour l'identification et la définition des impacts

SYMBOLES	IMPACT
Bleu	Positif
Rouge	Négatif
G	Elevé
M	Moyen
P	Faible
T	Permanent
t	Temporaire

Exemple : **tM** (Impact négatif, temporaire, moyen) ;  
**tM** (Impact positif, temporaire, moyen).

La méthode adoptée à cela de particulier qu'elle tient compte du fait qu'une seule action du projet peut produire une série d'impacts de nature dialectique. Elle aide donc à identifier les effets de deuxième et troisième niveau.

### Matrice d'importance

La matrice d'importance utilisée a été conçue par Vicente Conesa en 1995, puis modifiée par **Milán en 1998**. Cette matrice implique la réalisation d'une évaluation qualitative des impacts identifiés. Chaque entrée dans la matrice donne une idée de l'effet que chaque action aura sur un facteur environnemental. Les entrées de la matrice sont renseignées à l'aide de l'évaluation correspondant aux dix attributs ci-après :

**Couleur** : Représente le caractère bénéfique ou adverse de l'impact.

SIGNIFICATION	COULEUR
Impact positif	<b>Bleu</b>
Impact négatif	<b>Rouge</b>

**Intensité (I)** : Désigne ici le niveau d'incidence de l'action sur le facteur environnemental. La valeur 1 exprime un effet négatif faible ; la valeur 12, un effet négatif total ; les valeurs comprises entre 1 et 12 reflètent les situations intermédiaires.

Intensité (I)	Valeur
<b>Destruction</b>	
Faible	1
Moyenne	2
Elevée	4
Très élevée	8
Totale	12

**Extension (E) :** Il s'agit de la zone d'influence potentielle de l'impact sur l'environnement du projet. Si l'action produit un effet très localisé, l'impact est considéré comme ayant un effet précis ; si l'effet se produit dans l'environnement du projet, il a un impact total et, pour les situations intermédiaires, un impact partiel ou étendu ; si l'impact est très important, il faut ajouter la valeur critique (+4).

Extension (E)	Valeur
Précis	1
Partiel	2
Etendu	4
Total	8
V. critique	(+4)

**Moment (M) :** Il s'agit de la période d'identification de l'impact ; correspond au temps écoulé entre le début de l'action (t0) et le début de l'effet (t1), pour le facteur considéré.

MOMENT (M)	Valeur
Longue durée (> 4 ans)	1
Durée moyenne (1-3 ans)	2
Immédiat (< 1 an)	4

**Persistance (P) :** Il s'agit de la durée de l'effet à partir de son apparition.

Persistance (P)	Valeur
<b>Permanence de l'effet</b>	
Fugace (< 1 an)	1
Temporaire (1 –4 ans)	2
Permanent (> 10 ans)	4

**Réversibilité (R) :** Indique la possibilité de reconstruire le facteur touché par l'action menée. A savoir, la possibilité de rétablir, par des moyens naturels, les conditions initiales précédant l'action.

Réversibilité	Valeur
<b>Reconstruction</b>	
Court terme	1
Moyen terme	2
Irréversible	4

**Accumulation (A) :** Concerne l'augmentation progressive d'un simple impact.

Accumulation	Valeur
Simple sans synergisme	1
Synergique	2
Cumulatif	4

**Probabilité (PB) :** Indique le degré de certitude quant à l'apparition de l'effet ; la valeur maximale est attribuée aux impacts environnementaux dont il est établi qu'ils résultent d'une action.

Probabilité	Valeur
Probable	1
Incertain	2
Certain	4

**Effet (EF) :** Il s'agit de la cause de l'effet, laquelle peut être directe ou indirecte. A cette fin, les impacts sont identifiés grâce à un système de réseaux.

Effet	Valeur
Indirect (secondaire)	1
Direct	4

**Périodicité (PR) :** Indique la régularité avec laquelle l'impact apparaît. Un impact continu reçoit la valeur maximale.

Fréquence	Valeur
Irrégulier et discontinu	1
Périodique	2
Continu	4

**Perception sociale (SP) :** Le niveau de préoccupation de la population à l'égard de l'impact environnemental.

Perception	Valeur
Minimal (25 %)	1
Moyen (50 %)	2
Elevé (75 %)	4
Maximal (100 %)	8
Unanime (>100 %)	(+4)

**Mesures correctives (MC) :** Indique s'il est possible de mettre en place des actions et des mesures visant à prévenir, atténuer et corriger les impacts, et la phase pendant laquelle celles-ci peuvent être introduites.

Mesures correctives	Valeur
Phase projet	P
Phase chantier	O
Phase exploitation	F
Aucune possibilité	N

**Importance de l'impact :** L'importance de l'effet d'une action sur un facteur environnemental ne doit pas être confondue avec l'importance du facteur environnemental touché.

$$\text{Importance } I = (3I + 2E + M + P + R + A + PB + EF + PR + PS)$$

Après avoir calculé l'importance des impacts, une matrice d'importance est établie, dans laquelle les actions sont remplacées par les résultats (valeurs) obtenus grâce à la matrice initiale et en fonction de leur relation de cause à effet. Cette matrice est appelée matrice d'importance.

Ensuite, des statistiques ont été utilisées afin d'évaluer l'importance des impacts avec davantage de précision, selon les critères suivants :

Des valeurs moyennes ont été déterminées pour les valeurs positives et négatives et pour l'écart type ; les impacts dont les valeurs d'importance sont inférieures à la moyenne moins l'écart type ont été considérés comme non significatifs.

$$V_{ir} = V_i < V_m - l >$$

### Matrice causes - effets

Par ailleurs, l'environnement subit des dommages. Des impacts sont générés. La matrice causes-effets, tableau n° 4.2, concerne les activités identifiées pour la réalisation du projet (achèvement des travaux) qui ont produit des impacts. Les impacts en question ne peuvent pas être identifiés par le biais des activités de réhabilitation.

### Matrice d'importance

La matrice d'importance se trouve au tableau n° 4.2 et, conformément aux valeurs de cette matrice, les impacts de faible intensité ont été recherchés pour les impacts positifs et négatifs.

Matrice causes – effets

CARACTERISTIQUES ENVIRONNEMENTALES AFFECTEES PAR LE PROJET	ACTIVITES DU PROJET									
	PHASE DE DRAGAGE				PHASE D'EXPLOITATION					
		COUPE ET SUCCION DES MATERIAUX	TRANSFERT DES DEBLAIS DE DRAGAGE	ENLEVEMENT DES DEBLAIS DE DRAGAGE	STOCKAGE ET APPROVISIONNEMENT EN HYDROCARBURES	NAVIGATION AVEC PASSAGERS	TRANSPORT DES MARCHANDISES	FLUX DE TOURISTES	PÊCHE ARTISANALE	PROGRAMME DE GESTION ENVIRONNEMENTALE
FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX	Qualité de l'air (gaz)	BT								PP
	Qualité de l'air (bruit)	GT								PT
PAYSAGE	Paysage			GT						Gr
RESSOURCE HYDRIQUE	Oxygène dissous	PT		GT	MP	PT	BP		MT	PD
	Transparence de l'eau	GT		GT	MT	MT	BP		PT	GR
	Couleur	MP		GT	MT	MT	PT		PT	PD
	pH	BT		GT	GT	BT	BT		BT	PP
	Dureté	PT		PT	PT	PT	PT		PT	PT
	Conductivité électrique	PT			PP	PP	PP		PP	PP
	DBO	PT		PT	PT	PT	PT		PT	PT
	Eutrophisation	PP		PP						
	Stratification thermique	PB		PB						
	Contamination par les	GT			GP	MP	MB	MP	MP	GT

CARACTERISTIQUES ENVIRONNEMENTALES AFFECTEES PAR LE PROJET	ACTIVITES DU PROJET								
	PHASE DE DRAGAGE				PHASE D'EXPLOITATION				
		COUPE ET SUCCION DES MATERIAUX	TRANSFERT DES DEBLAIS DE DRAGAGE	ENLEVEMENT DES DEBLAIS DE DRAGAGE	STOCKAGE ET APPROVISIONNEMENT EN HYDROCARBURES	NAVIGATION AVEC PASSAGERS	TRANSPORT DES MARCHANDISES	FLUX DE TOURISTES	PÊCHE ARTISANALE
	hydrocarbures								
	Modification du volume	GP		GP					MP
FLORE	Végétation des zones humides			GT					GP
	Espèces en voie de disparition			MT					GP
FAUNE	Communautés benthiques	PT						MT	PT
	Habitats des poissons	PT		GT				GT	MT
	Populations de poissons	PT		GT				MP	MT
	Mammifères aquatiques				GT	PP	PP	MT	MT
	Oiseaux			GT	GP	MT	MT		PT
	Reptiles			PT					PT
ECOSYSTÈMES	Zones humides			GT	GT	MB	MT		GT
	Littoraux	PT		GP	GP	MP	MP		GT
PROCESSUS ECOLOGIQUES	Chaîne alimentaire aquatique	PT		GT	GT	MT	MT		GT
	Routes migratoires	GT		GT	GT	GT	MT		GT
	Diversité des espèces			GP	GP	MT	MT		GT
	Zones protégées			GP	GT	MP	MP		GT
SOCIETE ET ECONOMIES	Santé	GT	GT	GT	GT				GP
	Economie locale			PP	PP	GP	GP	GP	GP
	Economie régionale			PT	PP	GP	GP	GP	GP
	Emplois		PT	PT	PT	GP	GP	GP	GP
	Transport				PT	GP	GP	GP	GP
	Tourisme					GP		GP	GP
	Qualité de vie		PT	PT	PT	GP	GP	GP	GP
Investissements publics	GP			MT	GP	GP	GP	GP	

**Matrice d'importance  
Coupe et succion des matériaux**

CARACTERISTIQUES ENVIRONNEMENTALES		INTENSITE	EXTENSION	MOMENT	PERSISTANCE	REVERSIBILITE	ACCUMULATION	PROBABILITE	EFFET	PERIODICITE	PERCEPTION SOCIALE	IMPORTANCE
FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX	Qualité de l'air (gaz)	1	1	4	2	1	1	4	4	4	2	27
	Qualité de l'air (bruit)	1	1	4	2	1	1	4	4	4	2	27
PAYSAGE	Paysage											
RESSOURCE HYDRIQUE	Oxygène dissous	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	22
	Transparence de l'eau	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	22
	Couleur	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	22
	pH	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	22
	Dureté	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	22
	Conductivité électrique	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	22
	DBO	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	22
	Eutrophisation	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	22
	Stratification thermique	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	22
	Contamination par les hydrocarbures	8	4	4	2	2	2	2	4	1	2	51
	Modification du volume	4	2	4	4	2	1	2	4	4	1	38
FLORE	Végétation des zones humides											
	Espèces en voie de disparition											
FAUNE	Communautés benthiques											
	Habitats des poissons	1	2	4	4	2	2	4	4	2	1	30
	Populations de poissons	1	2	4	4	2	2	4	4	2	1	30
	Mammifères aquatiques	1	2	4	4	2	2	4	4	2	1	30
	Oiseaux											
	Reptiles											
ECOSYSTÈMES	Zones humides											
	Littoraux	1	2	4	4	2	2	4	4	2	1	30
PROCESSUS ECOLOGIQUES	Chaîne alimentaire aquatique											
	Routes migratoires											
	Diversité des espèces											
	Zones protégées											
SOCIETE ET ECONOMIES	Santé	8	1	4	2	2	4	4	4	1	1	48
	Economie locale											
	Economie régionale											
	Emplois											
	Transport											
	Tourisme											
	Qualité de vie											
Investissements publics	8	4	2	2	2	4	4	4	2	4	56	



**Matrice d'importance  
Déversement des déblais de dragage**

CARACTERISTIQUES ENVIRONNEMENTALES		INTENSITE	EXTENSION	MOMENT	PERSISTANCE	REVERSIBILITE	ACCUMULATION	PROBABILITE	EFFET	PERIODICITE	PERCEPTION SOCIALE	IMPORTANCE
<b>FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX</b>	Qualité de l'air (gaz)											
	Qualité de l'air (bruit)											
<b>PAYSAGE</b>	<b>Paysage</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>56</b>
<b>RESSOURCE HYDRIQUE</b>	Oxygène dissous	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	22
	Transparence de l'eau	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	22
	Couleur	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	22
	pH	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	22
	Dureté	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	22
	Conductivité électrique	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	22
	DBO	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	22
	Eutrophisation	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	22
	Stratification thermique	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	22
	Contamination par les hydrocarbures											
	Modification du volume	8	4	2	4	2	4	4	4	4	4	60
<b>FLORE</b>	Végétation des zones humides	8	4	2	4	2	4	4	4	4	4	60
	Espèces en voie de disparition	2	2	2	4	2	4	4	4	4	4	38
<b>FAUNE</b>	Communautés benthiques	1	2	4	2	2	1	2	4	2	1	25
	Habitats des poissons	2	2	2	4	2	4	4	4	4	4	38
	Populations de poissons	2	2	2	4	2	4	4	4	4	4	38
	Mammifères aquatiques											
	Oiseaux	2	2	2	4	2	4	4	4	4	2	36
	Reptiles	1	1	1	4	2	4	4	4	4	1	29
	Zones humides	8	4	2	4	2	4	4	4	4	4	60



Programme de gestion environnementale

CARACTERISTIQUES ENVIRONNEMENTALES		INTENSITE	EXTENSION	MOMENT	PERSISTANCE	REVERSIBILITE	ACCUMULATION	PROBABILITE	EFFET	PERIODICITE	PERCEPTION SOCIALE	IMPORTANCE
FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX	Qualité de l'air (gaz)	1	1	4	4	2	4	4	4	4	4	35
	Qualité de l'air (bruit)	1	1	4	4	2	4	4	4	4	4	35
PAYSAGE	Paysage	12	12	4	4	2	4	4	4	4	4	90
RESSOURCE HYDRIQUE	Oxygène dissous	1	1	4	4	2	2	4	4	4	4	33
	Transparence de l'eau	1	1	4	4	2	2	4	4	4	4	33
	Couleur	1	1	4	4	2	2	4	4	4	4	33
	pH	1	1	4	4	2	2	4	4	4	4	33
	Dureté	1	1	4	4	2	2	4	4	4	4	33
	Conductivité électrique	1	1	4	4	2	2	4	4	4	4	33
	DBO	1	1	4	4	2	2	4	4	4	4	33
	Eutrophisation											
	Stratification thermique											
	Contamination par les hydrocarbures	8	4	4	4	4	4	4	4	4	2	62
Modification du volume	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	44	
FLORE	Végétation des zones humides	8	4	4	4	4	4	4	4	4	2	62
	Espèces en voie de disparition	8	4	4	4	4	4	4	4	4	2	62
FAUNE	Communautés benthiques	2	1	4	4	2	2	4	4	4	1	33
	Habitats des poissons	2	1	4	4	2	2	4	4	4	1	33
	Populations de poissons	2	1	4	4	2	2	4	4	4	1	33
	Mammifères aquatiques	2	1	4	4	2	2	4	4	4	1	33
	Oiseaux	1	1	4	4	2	2	4	4	4	1	30
	Reptiles	1	1	4	4	2	2	4	4	4	1	30
ECOSYSTÈMES	Zones humides	8	4	4	4	4	4	4	4	4	2	62
	Littoraux	8	4	4	4	4	4	4	4	4	2	62
	Récifs coralliens	8	4	4	4	4	4	4	4	4	2	62
	Ecosystèmes marins	8	4	4	4	4	4	4	4	4	2	62
PROCESSUS ECOLOGIQUES	Chaîne alimentaire aquatique	8	4	4	4	4	4	4	4	4	2	62
	Routes migratoires	8	4	4	4	4	4	4	4	4	2	62
	Diversité des espèces	8	4	4	4	4	4	4	4	4	2	62
	Zones protégées	8	4	4	4	4	4	4	4	4	2	62
SOCIETE ET ECONOMIES	Santé	8	4	4	4	4	4	4	4	4	2	62
	Economie locale	12	8	4	4	2	4	4	4	4	4	82
	Economie régionale	8	8	4	4	2	4	4	4	4	4	70
	Emplois	12	12	4	4	2	4	4	4	4	4	90
	Transport	8	8	4	4	2	4	4	4	4	4	70
	Tourisme	12	8	4	4	2	4	4	4	4	4	82
	Qualité de vie	12	12	4	4	2	4	4	4	4	4	90
Investissements publics	12	12	4	4	2	4	4	4	4	4	90	

4.2.2. Identification et description des impacts sur l'environnement

4.2.2.1. Impacts environnementaux sur les facteurs abiotiques

➤ Augmentation possible des gaz contaminants

Les principaux contaminants susceptibles de s'échapper pendant l'exécution du projet et du fait de l'augmentation de la navigation sont le CO (monoxyde de carbone), l'ozone (O), l'oxyde nitrique (NO) et le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>). Ces contaminants gazeux sont capables se dissiper

dans l'environnement du fleuve : tout d'abord parce que la drague et le matériel de dragage ne seront utilisés que dans le cadre d'une opération ponctuelle et ensuite parce que les bateaux qui empruntent le fleuve ont un faible tirant d'eau ; leur gaz resteront donc présents dans l'air pendant un temps très limité.

**Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)** : affecte les groupes de la population qui sont sensibles à ces contaminants et qui souffrent d'asthme ; affecte également les enfants, les personnes âgées et cardiaques et celles qui souffrent de maladies respiratoires. La concentration autorisée selon les normes nationales étasuniennes de qualité de l'air ambiant (*National Ambient Air Quality Standards*, NAAQS) est de 0,03 ppm. Toutefois, l'exposition quotidienne maximale autorisée (8 heures) se situe entre 2 et 5 ppm (15 minutes).

**Monoxyde de carbone (CO)** : le monoxyde de carbone nuit à la santé quand il s'associe aux globules rouges dans le sang et forme la carboxyhémoglobine. Le monoxyde de carbone est transporté plus rapidement que l'oxygène dans le sang, ce qui entraîne une intoxication. La concentration autorisée est de 9 ppm pendant 8 heures (en moyenne) et de 400 ppm pendant 15 minutes.

**Pm10** : suie, particules, cendres produites par les gaz de combustion ou les particules de matériaux. Ces particules ont divers effets sur la santé et sur l'environnement.

Les effets négatifs sur la santé ont été associés à diverses maladies chroniques, dont :

- a) asthme ;
- b) effets négatifs sur le système respiratoire (toux) ;
- c) bronchites chroniques ;
- d) altérations de la capacité pulmonaire ;
- e) décès prématurés.

La concentration autorisée est de 50 g/m<sup>3</sup> par an et le maximum autorisé est de 150 g/m<sup>3</sup> pendant 24 heures.

**Plomb (Pb)** : les analyses effectuées montrent que la concentration en plomb est de 10,652 µg \* g<sup>-1</sup> dans le delta et de 8,995 µg \* g<sup>-1</sup> sur l'île d'El Piojo, situés respectivement avant et après l'estuaire du fleuve Colorado.

Ces concentrations sont liées aux roches volcaniques qui dominent toute la région du fleuve San Juan au Nicaragua. Selon les normes canadiennes de qualité de l'environnement pour les sédiments, un niveau de 91 300 µg \* kg<sup>-1</sup>, soit 91,3 µg \* g<sup>-1</sup> est susceptible de causer des effets néfastes sur la flore aquatique de la région.

Le plomb est présent dans certains types d'hydrocarbures. Il s'accumule dans le sang, les os, les muscles et la graisse. Les effets nocifs pour la santé sont variés, les suivants étant parmi les plus répandus :

- a) effets nocifs sur le cerveau et le système nerveux central ;
- b) effets nocifs pour le cœur et le sang ;
- c) effets néfastes sur les animaux et les plantes terrestres et aquatiques.

On évalue la qualité de l'air en mesurant le taux d'émission des contaminants dans l'atmosphère à une hauteur comprise entre zéro et deux mètres de la surface.

La concentration autorisée est de 150 µg/m<sup>3</sup> pendant huit heures et de 450 µg/m<sup>3</sup> pendant 15 minutes.

Caractéristiques de l'impact sur l'environnement :

Impact de faible intensité ; précis (localisé), car émanant des sites de combustion des hydrocarbures ; fugace, les gaz se dissipant rapidement dans l'atmosphère ; réversible, en raison des conditions de cette zone située au niveau de la mer ; immédiat, car inévitable. Cet impact concerne la protection de la santé des travailleurs.

### **Mesure de protection de l'environnement**

La principale mesure requise en matière de protection de l'environnement consiste à éviter tout contact avec ces contaminants. C'est pourquoi les travailleurs doivent être équipés de dispositifs de protection.

#### **➤ Augmentation possible du bruit**

Le bruit généré par les diverses activités de dragage produit un impact direct. Les activités liées au projet de dragage et à la mise en service de la section entraîneront une augmentation du bruit. Ces activités sont les suivantes :

- a) coupe et succion des matériaux ;
- b) transfert des déblais de dragage ;
- c) approvisionnement en hydrocarbures et en composants ;
- d) maintenance et réparation du matériel ;
- e) transfert de la drague ;
- f) transport du matériel jusqu'au site à excaver.

Les activités les plus critiques en termes de bruit sont celles qui concernent la drague. La succion (aspiration) des matériaux et leur transfert sont les principales sources d'émission sonore, le niveau sonore diminuant à mesure que l'on s'éloigne de ces sources.

Selon les mesures effectuées dans le cadre de projets de dragage similaires, les niveaux sonores sur les dragues fluctuent entre **81 et 116 dBA** (décibels).

Caractéristiques de l'impact sur l'environnement :

Le bruit n'est pas cumulatif ; il est présent uniquement sur les sites d'où il émane ; la faune aquatique sera affectée pendant un temps très limité, car il s'agit d'un bruit temporaire ; son impact est considéré comme étant peu important, précis (localisé) et réversible. Sa manifestation est immédiate et inévitable. La mesure de protection de l'environnement requise est une mesure de prévention.

## Mesure de protection de l'environnement

Les personnes qui travaillent près des moteurs des embarcations de dragage et de transport doivent porter des écouteurs anti-bruit afin d'éviter toute lésion auditive.

### 4.2.2.2. Impacts environnementaux sur l'élément scénique

#### ➤ Caractérisation des sites de déversement

##### **SITE DE DEVERSEMENT N° 4**

Coordonnées : 207,335 et 1,206,800.

La nappe phréatique se trouve à 0,20 mètre.

Coordonnées de la berge : 207,370 et 1,206,801

Hauteur du rivage : 1,10 mètre.

#### **Remarques :**

Vingt-cinq pour cent de la superficie de ce site de déversement est propre, uniquement recouverte d'herbes et de *gamelote* (plantes fourragères) ; 75 % est recouverte de broussaille, notamment de ronces et de *zacate gamalote*. Certaines parties de ce site sont recouvertes d'eau et de boue jusqu'à une profondeur maximale de 0,30 mètre. Ce site est considéré comme adapté au déversement des déblais, car il est très grand et les arbres de bois nobles ne seront pas affectés. Le test a été effectué à 50 mètres de la berge.

##### **SITE DE DEVERSEMENT N° 5**

Coordonnées : 207,297 et 1,205,292.

La nappe phréatique se trouve à 0,50 mètre.

Coordonnées de la berge : 207,319 et 1,205,330

#### **Remarques :**

Sur ce site de déversement, les 20 premiers mètres de la berge contiennent quelques arbres, mais, au-delà de cette bande, la végétation est composée de broussaille, de palmiers *yolillo* et de palmiers royaux, la matière végétale terrestre étant également composée d'arbres pourris, de feuilles et de déchets. Ce site est considéré comme adapté au déversement de déblais, car on n'y trouve quasiment aucun arbre de bois noble. Nous recommandons de ne pas toucher à la bande d'arbres ou berge de 20 mètres de large lors du nettoyage.

Nom du propriétaire de la zone : CALIXTO

##### **SITE DE DEVERSEMENT N° 6**

Coordonnées : 208,119 et 1,204,480.

La nappe phréatique se trouve à 0,90 mètre.

La hauteur du rivage est de 1,10 mètre.

Coordonnées de la berge : 208,157 et 1,204,469

**Remarques :**

Cette zone est propre et recouverte de plantes sauvages notamment de palmiers yolillo ; quelques arbustes de mauvaise qualité s'y trouvent également ; le sol est humide en raison de l'hiver. Le test a été effectué à 50 mètres de la berge.

Nom du propriétaire de la zone : CANDIDO ROCHA LÓPEZ

**SITE DE DEVERSEMENT N° 7**

Coordonnées : 207,921 et 1,204017

La nappe phréatique se trouve à 0,80 mètre.

La hauteur du rivage est de 1 mètre.

Coordonnées de la berge : 207,917 et 1,204,015

**Remarques :**

Ce site de déversement est propre et recouvert de broussaille. Il se situe au bout d'Isla Taura.

Nom du propriétaire de la zone : DANIEL REYES GONZALES

**SITE DE DEVERSEMENT N° 8**

Coordonnées : 207,690 et 1,202,512

La nappe phréatique se trouve à 0,80 mètre. La hauteur du rivage est de 1,30 mètre.

Coordonnées de la berge : 207,728 et 1,202,461

**Remarques :**

Cette zone est propre [car] il s'agirait d'un terrain vague. Elle ne contient que du *zacate* et quelques arbres en décomposition. Ce site est considéré comme adapté au déversement des déblais de dragage, car le sol est stable et humide seulement l'hiver. Le test a été effectué à 50 mètres de la berge.

**SITE DE DEVERSEMENT N° 9**

Coordonnées : 207,388 et 1,201,104

La nappe phréatique se trouve à 0,75 mètre. La hauteur du rivage est de 1 mètre.

Coordonnées de la berge : 207,435 et 1,201,082

**Remarques :**

Ce site est recouvert de broussaille, notamment de ronces et de buissons ; la zone est très propre. Le test a été effectué à 50 mètres de la berge. Ce site est considéré comme adapté au déversement des déblais de dragage.

Nom du propriétaire du site : CALIXTO.

### **SITE DE DEVERSEMENT N° 10**

Coordonnées : 207,830 et 1,199,568

Nappe phréatique : aucune présence d'eau n'a été détectée et la hauteur du rivage est de 1,30 mètre.

Coordonnées de la berge : 207,872 et 1,199,581

#### **Remarques :**

Il s'agit d'une zone propre ; il n'y a aucun arbre, seulement du *zacate*. Ce site est stable et situé près d'un terrain utilisé pour jouer au baseball. Un forage test a été réalisé à 1 mètre de profondeur ; aucune nappe phréatique n'a été trouvée. Il n'y a pas d'impact sur les arbres, et le sol est stable.

Nom du propriétaire du site : JOSE GOMEZ

### **SITE DE DEVERSEMENT N° 11**

Coordonnées : 208,530 et 1,198,140

Nappe phréatique : non trouvée ; le forage a été réalisé sur 1 mètre de profondeur.

Coordonnées de la berge : 0208566 et 1198164

#### **Remarques :**

Cette zone est semi-propre, avec quelques arbres ; des arbres, déplacés à une date non précisée, sont maintenant en cours de décomposition. Quelques petites zones ont de l'eau sur 0,50 mètre de profondeur en moyenne. Aucune nappe phréatique n'a été trouvée dans la zone où le forage d'exploration a été effectué ; la profondeur du forage était de 1 mètre. La zone est considérée comme adaptée au déversement des déblais de dragage, car les arbres ne seront pas touchés et le sol est stable.

Nom du propriétaire du site : ALEJANDRO REYES

### **SITE DE DEVERSEMENT N° 12**

Coordonnées : 208,653 et 1,196,601

Nappe phréatique : non trouvée ; le forage a été réalisé sur 1 mètre de profondeur.

Coordonnées de la berge : 208,691 et 1,196,570

La hauteur du rivage est de 1,70 mètre.

#### **Remarques :**

Le sol est stable dans cette zone. La hauteur de la berge est de 1,60 mètre et le forage a été réalisé à 50 mètres de cette berge. Le site est considéré comme adapté au déversement des déblais de dragage, car ceux-ci n'auront aucun impact sur la flore.

Nom du propriétaire du site : SOCORRO LOPEZ

### **SITE DE DEVERSEMENT N° 13**

Coordonnées : 205,974 et 1,194,360

Nappe phréatique : 1,20 mètre.

Coordonnées de la berge : 205,997 et 1,194,322



La hauteur du rivage est de 1,80 mètre.

**Remarques :**

Le sol dans cette zone est sale ou dense ; un grand nombre de *zacate* y sont présents, ainsi que quelques arbres abattus qui pourrissent. Aucun point d'eau n'y a été observé, seulement l'humidité due à l'hiver. Le sol est stable. Le site est considéré comme adapté au déversement des déblais de dragage, car aucun arbre ne sera touché. Le forage a été réalisé à 50 mètres de la berge.

Nom du propriétaire du site : RODOLFO LEIVA

**SITE DE DEVERSEMENT N° 14**

Coordonnées : 203,642 et 1,194,480

Nappe phréatique : 0,90 mètre.

Coordonnées de la berge : 203,655 et 1,194,439

La hauteur du rivage est de 1,80 mètre.

**Remarques :**

Le sol de ce site est semi-dense avec une croissance végétale ; quelques arbres sont présents, en petit nombre. Ce site est très adapté au déversement des déblais de dragage, car aucun arbre ne sera touché. Le forage a été réalisé à 50 mètres de la berge.

Nom du propriétaire du site : RICARDO SALINAS MENDOZA

**SITE DE DEVERSEMENT N° 15**

Coordonnées : 202,287 et 1,193,890

Nappe phréatique : non trouvée ; le forage a été réalisé sur 1 mètre de profondeur.

Coordonnées de la berge : 202,317 et 1,193,858

La hauteur du rivage est de 1,20 mètre.

**Remarques :**

Sur ce site, le sol est propre. Il n'y a presque aucun arbre, seulement de l'herbe ou *zacate* pour le bétail. Le forage a été réalisé à 50 mètres de la berge. Le site est considéré comme excellent pour le déversement des déblais de dragage, car la flore ne sera pas affectée.

Nom du propriétaire du site : SILVIO REYES

**SITE DE DEVERSEMENT N° 16**

Coordonnées : 200,825 et 1,193,380

Nappe phréatique : non trouvée ; le forage a été réalisé sur 1 mètre de profondeur.

Coordonnées de la berge : 200,824 et 1,193,321

La hauteur du rivage est de 1,50 mètre.

**Remarques :**

Le sol de ce site est propre. Il n'y a presque aucun arbre, seulement de l'herbe ou *zacate* pour le bétail et des arbres abattus en cours de décomposition. Le forage a été réalisé à 50 mètres de la

berge. Ce site est très adapté au déversement des déblais de dragage, car la flore ne sera pas affectée.

Nom du propriétaire du site : RUBEN REYES

#### **SITE DE DEVERSEMENT N° 17**

Coordonnées : 199,939 et 1,193,148

Nappe phréatique : 1 mètre.

Coordonnées de la berge : 199,946 et 1,193,095

La hauteur du rivage est de 1,20 mètre.

#### **Remarques :**

Le sol de ce site est propre. Il n'y a presque aucun arbre, seulement du *zacate* pour le bétail. Ce site est adapté au déversement des déblais de dragage, car la flore ne sera pas affectée. Le forage a été réalisé à 50 mètres de la berge.

Nom du propriétaire du site : FELIPE ESPINOZA

#### **SITE DE DEVERSEMENT N° 18**

Coordonnées : 198,088 et 1,192,574

Nappe phréatique : 0,70 mètre.

Coordonnées de la berge : 198,082 et 1,192,539

La hauteur du rivage est de 1,20 mètre.

#### **Remarques :**

Ce site contient de la broussaille ou une forte densité de *zacate* et de l'herbe de 1,80 mètre de haut. Ce site est très adapté au déversement des déblais de dragage, car la flore ne sera pas affectée

Nom du propriétaire du site : GREGORIO CHAMORRO.

#### **SITE DE DEVERSEMENT N° 19**

Coordonnées : 1,97567 et 1,192,399

Nappe phréatique : aucune

Coordonnées de la berge : 197,581 :1,192,353

La hauteur du rivage est de 1,50 mètre.

#### **Remarques :**

Quarante pour cent de la superficie de ce site est propre, 60 % est recouverte de broussaille. Ce site est très adapté au déversement des déblais de dragage, car la flore ne sera pas affectée. Le forage a été réalisé à 50 mètres de la berge.

Nom du propriétaire du site : DELTA MIGRACION MARENA

#### **SITE DE DEVERSEMENT N° 20**

Coordonnées : 197,136 et 1,192,453

Nappe phréatique : 0,93 mètre.

Coordonnées de la berge : 197,123 et 1,192,407  
La hauteur du rivage est de 1 mètre.

**Remarques :**

Ce site contient du chaume avec beaucoup de broussailles et quelques arbres. Ce site est très adapté au déversement des déblais de dragage, car la flore ne sera pas affectée. Le forage a été réalisé à 50 mètres de la berge.

Nom du propriétaire du site : DOMAINE PUBLIC.

**SITE DE DEVERSEMENT N° 21**

Coordonnées : 196,116 et 1,192,575  
Nappe phréatique : aucune  
Coordonnées de la berge : 196,108 et 1,192,533  
La hauteur du rivage est de 1 mètre.

**Remarques :**

Ce site contient du *zacate* (*Ischaemum rugosum*). Il est très adapté au déversement des déblais de dragage. Le forage a été réalisé à 50 mètres de la berge.

Nom du propriétaire du site : DOMAINE PUBLIC.

**SITE DE DEVERSEMENT N° 22**

Coordonnées : 194,120 et 1,191,953  
Nappe phréatique : 0,70 mètre.  
Coordonnées de la berge : 194,120 : 1,191,953  
La hauteur du rivage est de 1 mètre.

**Remarques :**

Cette zone est très protégée avec du *zacate gamalote* et une végétation très dense. Le forage a été réalisé à 27 mètres de la berge.

Nom du propriétaire du site : DOMAINE PUBLIC

**SITE DE DEVERSEMENT N° 23**

Coordonnées : 190,543 et 1,190,095  
Nappe phréatique : aucune  
Coordonnées de la berge : 190,544 : 1,190,046  
La hauteur du rivage est de 2,50 mètres.

**Remarques :**

Ce site comporte du bambou et quelques arbres, dont le bois trompette, et d'autres buissons. Il est très adapté au déversement des déblais de dragage ; aucune présence de boue n'a été observée. Le forage a été réalisé à 50 mètres de la berge.

Nom du propriétaire du site : DOMAINE PUBLIC

## **SITE DE DEVERSEMENT N° 24**

Coordonnées : 189,925 et 1,189,898

Nappe phréatique : aucune

Coordonnées de la berge : 189,952 et 1,189,851

La hauteur du rivage est de 1 mètre.

### **Remarques :**

Ce site ne contient qu'une broussaille très dense ; aucun arbre de bois noble n'est présent, seulement des buissons et de la broussaille. Ce site est adapté au déversement des déblais de dragage, car la flore ne sera pas affectée. Le forage a été réalisé à 50 mètres de la berge.

Nom du propriétaire du site : **DOMAINE PUBLIC**

Zone de Chingo Petaca.

Concernant les tubes installés dans le lit du fleuve, ceux-ci ont été répartis à 500 mètres les uns des autres, et, pour la quasi-totalité d'entre eux, enfoncés à 3 mètres de profondeur.

Le matériau prédominant est du sable fin à grossier avec du gravier, des galets et du limon. A certains endroits, où les sondes ont été enfoncées, de l'argile d'une plasticité moyenne à grande a été trouvée à une profondeur supérieure ou égale à 2,70 mètres. Cet argile est quelque peu collant en raison de son humidité et de sa plasticité.

A certains points du fleuve San Juan, des morceaux de bois dépassant de la surface de l'eau ont été observés, parfois dans le sable ou le lit proprement dit.

La présence d'enclos de pierres de petite et de grande taille a également été observée à certains endroits. Ces points ont été localisés avec leurs coordonnées géographiques.

Les matériaux sableux sont modérément lâches, quelques échantillons de sable étant mi-mous à mi-durs car composé notamment de particules grossières et limoneuses.

Il convient de souligner ici que, lorsque le courant du fleuve est fort, il déplace des pierres rondes, de petite et de moyenne taille, d'un point à d'autres. A certains endroits dans la région, il a été observé que la végétation des berges du fleuve a été dégagée ou enlevée, exposant ces dernières à l'érosion par les courants moyennement forts. Les matières végétales ou le sol naturel (argile) font partie des sédiments charriés par le fleuve, et, lorsque le débit du fleuve diminue, ces sédiments s'accumulent dans les zones où il n'y a aucun courant ou dans celles où l'eau est calme.

Ces zones doivent être reboisées, car, si elles semblent disposer à première vue d'une flore relativement épaisse, un examen plus attentif montre qu'elles ne comptent que quelques feuillus tandis que les mauvaises herbes et les résineux prédominent. Ceux-ci grandissent certes rapidement mais ils se couchent ou se brisent dès qu'ils atteignent une certaine hauteur. Ces zones devraient être reboisées de feuillus, et des gardes devraient veiller à la bonne croissance de ceux-ci.

.....

### **➤ Impacts sur le paysage, la faune et la flore (sites de déversement)**

Le paysage et les sols seront touchés par l'élimination de la végétation herbacée présente sur certains des sites sélectionnés pour accueillir les déblais de dragage.

De la même manière, la faune qui vit sur cette végétation sera affectée temporairement par l'élimination de sa source de nourriture et de reproduction et de ses habitats.

### Caractéristiques de l'impact sur l'environnement :

L'impact est considéré comme étant d'intensité élevée, compensable, produisant un effet ciblé et temporaire et une manifestation immédiate ; la restauration sera bénéfique pour l'environnement.

### Mesure de protection de l'environnement

Les déblais extraits du fleuve seront déversés près de la zone de dragage sur des sites clos présélectionnés. Ces déblais seront étalés sur une hauteur de 1 à 2 mètres (selon le tableau présenté ci-dessous) afin de créer une structure plate. Cette structure et la végétation permettront d'améliorer le paysage et de fournir de la nourriture et des abris à la faune de la région. Les impacts causés par le dragage seront ainsi réduits au minimum. Le programme de restauration permettra également d'améliorer l'équilibre de l'écosystème touché. Compte tenu des conditions climatiques dans la zone du projet (tropicales et humides avec des précipitations élevées), la régénération naturelle et artificielle, qui sera rapide compte tenu de la faune et du vent porteur de graines, empêchera les sols de retourner dans le lit du fleuve et de l'endommager.

Grâce à la mise en œuvre du programme de restauration de la végétation dans les sites de déversement, notamment à la plantation d'arbres et d'arbustes indigènes des tropiques humides qui caractérisent cette zone du projet, on observera en peu de temps (9 mois) une amélioration des conditions sur ces sites. De plus, les couleurs de la végétation et les espèces utilisées apporteront au paysage la texture appropriée.

S'agissant des populations vivant autour des sites de déversement, des mesures de sécurité doivent être appliquées lorsque les déblais y seront déposés. Un plan de travail très détaillé doit être préparé afin de prévenir ces populations suffisamment à l'avance et de définir les mesures à prendre.

Le tableau ci-dessous recense les sites de déversement, leur emplacement, le volume estimé qui sera déversé dans chacun d'entre eux et la hauteur maximale autorisée.

Tronçon/Site	N° de site	Volume estimé à déverser (m <sup>3</sup> )	Hauteur moyenne des déblais (m)	Emplacement du site	Longueur du site (m)	Capacité volumétrique (m <sup>3</sup> )
PETAKA - DELTA		24 500,76				
PETAKA, DOMAINE PUBLIC	24		1	46 742	292	46 742
Delta 3, DOMAINE PUBLIC	23	14 028,23	2	8437	88	16 874
Delta 2, DOMAINE PUBLIC	22	6 459,40	2	2772	70	5544
Delta 1, DOMAINE PUBLIC	21	2 435,85	2	1583,30	125	3166
Delta (ARMEE)	20	1 577,28	2	1025,23	125	2050
SOUS-TOTAL						74 376
DELTA – SAN JUANILLO		812 810,75		422 661,59		
GREGORIO CHAMORO	19	36 559,50	2	13 667	80	7334
FELIPE ESPINOZA	18	60 085,95	2	37 537,98	326	75 074
RUBEN REYES	17	26 063,03	1	363 801	2415	363 801
SILVIO REYES	16	73 687,69	1			
RICARDO SALINAS	15	56 139,01	2	13 045	226	26 090

Tronçon/Site	N° de site	Volume estimé à déverser (m <sup>3</sup> )	Hauteur moyenne des déblais (m)	Emplacement du site	Longueur du site (m)	Capacité volumétrique (m <sup>3</sup> )
EL JOBO, DARIO SANCHEZ	14	87 547,91	2	16 850	247	33 700
SOCORRO LOPEZ	13	141 480,72	1	63 283	509	63 283
ALEJANDRO REYES	12	47 693,17	1	135 019	648	135 019
EL ZAPOTAL 2	11	32 585,94	1	192 571	1653,20	192 571
EL ZAPOTAL, JOSE GOMEZ	10	62 557,36	2	33 218,27	300	66 436
CALIXTO	9	57 167,77	1	102 941	738	102 941
NOEL CASTILLANO	8	41 022,46	2	14 979	243	29 958
DANIEL REYES	7	51 462,30	2	94 092	534,71	188 184
CHEPE HUEVO	6	38 757,94	2	8,372	139	16 744,98
SOUS-TOTAL						1 301 135,98
SAN JUANILLO-BOCANA		19 919,23		11 868,14		
COME MONO	5	3 314,11	1	39 404	512	39 404,04
JUAN POPA	4	4 318,59	1	110 532	847	110 532
ISLA	3	1 944,73	2	14 579	331,02	14 579
	2	2 039,01	2	12 766	309,86	12 766
	1	8 302,80	1	79 022,00	716,58	79 022,00
SOUS-TOTAL						256 303,00
BOCANA – SAN JUAN DE NIC :		114 336,72				
	-	<b>114 336,72</b>	<b>4</b>	<b>37 159,43</b>	<b>350</b>	
TOTAL		971 567,46		487 614,65		1 780 452,70

#### ➤ **Modifications du drainage de surface**

L'élargissement du chenal de navigation peut nécessiter un débit d'eau plus élevé dans les zones adjacentes au chenal, ce qui augmentera la vitesse du ruissellement superficiel en période de précipitations plus abondantes.

Caractéristiques de l'impact sur l'environnement :

Impact de faible importance, non significatif, de courte durée, direct, à manifestation immédiate et inévitable.

#### **Mesure de protection de l'environnement**

La mesure proposée est compensatoire. Il est nécessaire de mieux retenir le ruissellement superficiel en mettant en place un programme de restauration de la végétation sur les sites de déversement des déblais, et ce, à l'aide d'espèces indigènes de cet écosystème tropical humide.

#### **4.2.2.3. Description des impacts sur la qualité de l'eau**

##### **Paramètres physico-chimiques**

#### ➤ **Matières dissoutes, conductivité, température, transparence, turbidité, pH**

La conductivité de l'eau est fonction des matières dissoutes dans cette eau. La concentration des matières variant selon la période de l'année, il est supposé que, avec les premières fortes pluies (en juin), la majorité des matières dissoutes, suspendues et sédimentables sera transportée par l'eau. Aucune différence significative n'a été décelée entre la teneur des matières solides des eaux du

fleuve San Juan avant le tronçon à draguer et dans le tronçon concerné par le dragage. On estime donc que l'arrivée de matières dissoutes dans le tronçon ne constitue pas un impact négatif susceptible d'être causé par les activités de dragage.

Avec le dragage, des sédiments seront extraits du fond du lit du fleuve. Cependant la taille des particules libérées par les travaux de dragage est telle qu'elle n'entraînera pas une forte augmentation des matières fines en suspension dans l'eau à ce moment-là. Seul le tronçon situé près de Punta Petaca est composé d'une matière argileuse susceptible d'augmenter la quantité de matières en suspension dans l'eau pendant les travaux. Toutefois, la suspension de la matière plus fine sera bénéfique pour l'implantation des communautés benthiques, une fois qu'elles seront installées dans le tronçon dragué.

Le temps nécessaire au rétablissement des paramètres physico-chimiques de l'eau dépendra de l'époque choisie pour effectuer les travaux de dragage. La transparence, la couleur et la turbidité dépendent de la quantité de matières en suspension dans l'eau, ces dernières étant considérées comme non significatives en raison de la taille des grains (sable).

Les sédiments plus lourds, tels que le gravier et le sable, se déposent rapidement, tandis que les sédiments fins, tels que l'argile et le limon, restent en suspension. Ces sédiments fins sont transportés par les courants et les vagues sur de vastes rayons, des études ayant rapporté des panaches de sédiments sur 5 km<sup>2</sup> (Mortion, 1977) entraînant une augmentation de la turbidité et une réduction de la pénétration de la lumière nécessaire aux processus de photosynthèse, ainsi qu'une modification de la chaleur rayonnante. La turbidité est le plus important changement physique influant sur la qualité de l'eau (Goodwin et Micaelis, 1984).

Les organismes benthiques et planctoniques seront affectés par les travaux de dragage. En premier lieu, parce que ces travaux se dérouleront sur le lit du fleuve, et, en deuxième lieu, parce qu'ils augmentent la turbidité de l'eau. Cependant, ces organismes sont présents en faible densité dans le fleuve San Juan et dans le tronçon à draguer, tout d'abord parce que les sédiments du fond du lit ne constituent pas un substrat adéquat pour l'installation de ces espèces et ensuite parce que leur apport en nutriments y est faible, les affluents du San Jan Boca de Sábalo, Santa Cruz et Melchora transportant une charge nutritive plus élevée. Cet apport de nutriments sera bénéfique pour la section à draguer, car la faible diversité des espèces est due au manque de nourriture des organismes primaires et secondaires dans la chaîne alimentaire.

L'augmentation de la turbidité de l'eau est temporaire ; elle est fonction de la durée des travaux de dragage et de la vitesse du courant. Une fois que la profondeur du fleuve sera augmentée, les courants au bas de la colonne seront moins forts puisque l'influence du vent se fera moins ressentir. En conséquence de quoi, les particules fines se déposeront au fond du lit, amorçant ainsi la colonisation des organismes benthiques et les conséquences sur la chaîne alimentaire.

Selon Fuente S., le taux de saturation de l'oxygène est de 90 % dans le delta du San Juan, ce qui signifie qu'un apport d'eau avec une forte concentration en oxygène dissous dans la zone draguée profitera au développement des organismes.

### **Caractéristiques de l'impact sur l'environnement :**

Ces impacts, de faible intensité, seront ressentis pendant le projet car leur permanence dans le temps est éphémère. Ils sont récupérables à court terme ; inévitables et positifs pour les organismes benthiques et planctoniques en raison de l'apport croissant de nutriments et de matières limoneuses.

➤ **Teneur en ions**

La teneur en ions du fleuve San se situe dans les limites autorisées pour la consommation humaine, bien que sa teneur en sulfates dépasse ces limites à certaines périodes. Les concentrations en sulfates dépendront de l'époque choisie pour mener les travaux de dragage, car celles-ci sont plus élevées principalement au début de la saison des pluies. Cela étant dit, même si les concentrations sont conformes aux normes admissibles, elles se situent toujours au niveau du seuil maximal autorisé, raison pour laquelle il est supposé que l'impact sur la qualité de l'eau en termes de teneur en ions n'est pas significatif. En revanche, la teneur en fer mesurée le long du San Juan et dans la section à draguer respecte largement les normes de qualité de l'eau, ce qui indique que l'apport de ces cations du San Juan n'aura aucune incidence sur la section à draguer.

**Caractéristiques de l'impact sur l'environnement :**

Il est considéré comme étant de faible intensité, concentré le long du chenal, fugace, indirect et inévitable.

➤ **Contaminants**

La présence de métaux lourds dans les sédiments pose un risque de contamination de l'eau dans la section à draguer et dans les nappes phréatiques situées sous les sites de déversement.

Il s'avère que les métaux lourds sont en dessous de la limite canadienne et de la limite du CAPRE [Comité coordinateur des institutions d'eau potable d'assainissement d'Amérique centrale, du Panamá et de la République dominicaine] pour la qualité de l'eau. Ils auront donc un faible impact sur la qualité de l'eau du fleuve ; l'apport en métaux lourds étant typique des terres volcaniques de l'ensemble du territoire.

Le courant principal du fleuve San Juan charriera une quantité accrue de pesticides dans le tronçon à draguer si les travaux sont menés pendant les fortes pluies (en juin), époque à laquelle la concentration en pesticides est plus élevée. Après ces pluies, la concentration en pesticides baisse.

➤ **Modifications du pH**

Le pH de l'eau sera affecté, car ce paramètre physique est fonction du CO<sup>2</sup> dissous et intimement lié à la photosynthèse et à la photorespiration. Ces deux paramètres seront affectés par les travaux de dragage (par les particules en suspension), et il est estimé qu'ils subiront un léger effet négatif au niveau du site à draguer (chenal) et sur les sites influencés par le courant du fleuve.

**Caractéristiques de l'impact sur l'environnement :**

L'impact est de faible ampleur, de courte durée, réversible et inévitable.

➤ **Modifications de la dureté de l'eau**

Les modifications de la dureté de l'eau sont dues à la libération de certains composés, présents dans les sédiments, libération elle-même due à l'action de coupe-succion de la drague et à l'extraction des déblais de dragage.



**Caractéristiques de l'impact sur l'environnement :**

L'impact potentiel est de faible importance, compte tenu du fait que les travaux de dragage ne seront pas permanents ; sa durée sera courte ; ses effets dépendront du temps de sédimentation ; ils pourront être atténués sur les sites dragués.

.....

**4.2.2.3. Description des impacts sur la qualité de l'eau**

Pendant les travaux de dragage, il est possible que les nutriments et le taux de renouvellement de l'eau subissent des modifications sur les sites concernés par ces travaux. Il est en outre possible que des habitats soient détruits lors de l'aspiration des sols, que la turbidité augmente (augmentation des sédiments en suspension) et que la température varie, ce que de nombreuses espèces de la région sont susceptibles de ne pas pouvoir supporter.

De même, la mise en suspension des sédiments du fond du fleuve, pendant et après le dragage, entraînera un enrichissement des nutriments présents dans la colonne d'eau, lequel peut à son tour se traduire par l'arrivée de nouvelles espèces et donc par l'augmentation de la demande en oxygène.

**Caractéristiques de l'impact sur l'environnement :**

Il est considéré comme étant d'intensité élevée dans le cours du fleuve ; par extension, l'impact est total, immédiat, fugace, à court terme, réversible et produit un effet direct. Une fois que l'environnement sera rétabli, cet impact aura des effets positifs sur la reprise de la production primaire des algues benthiques et des autres organismes qui servent de nutriments dans la chaîne alimentaire. De même, il facilitera la communication des espèces qui partagent leur cycle de vie entre la mer et le fleuve.

**Mesures d'atténuation des effets sur les poissons**

Il convient de faire spécialement attention aux zones situées près de l'embouchure du fleuve San Juan, qui forment l'estuaire avec la mer, car elles sont responsables de la régénération du biote local et d'un grand nombre d'organismes dans la chaîne alimentaire.

Il ne faut pas utiliser les zones situées près de l'embouchure du San Juan et du San Juanillo pour y déverser les déblais de dragage.

Surveiller de très près la gestion du carburant afin d'éviter les déversements.

.....

**V. Risques et vulnérabilité**

Compte tenu des caractéristiques de la zone, deux types de risque pour la population de la région ont été identifiés :

Sur toute la longueur du tronçon à draguer, il a été observé que l'ensemble des berges, tant du côté nicaraguayen que du côté costa-ricien, s'affaissent constamment en raison du passage des courants et des fortes pluies. L'impact élevé des éléments sur la roche environnante joue également un rôle dans ce phénomène.

La plupart des maisons de la zone se trouvent à seulement 20 mètres des rives du fleuve, une proximité qui les rend très vulnérables à l'effondrement des berges.

Ces effondrements sont dus à la composition lithologique des rives, ainsi qu'au fort impact des éléments sur les rochers. En outre, le déboisement de la zone a freiné la croissance des arbres à racines profondes, lesquels contribuent à retenir le sol le long des berges.



**Effondrement des berges :**

**Inondations**

Compte tenu des conditions prévalant dans plus de la moitié de la superficie de la zone — pentes inférieures à 30°, sols majoritairement oxisols et inceptisols (argileux, voir photographie n° 2) et précipitations 22 jours par mois en moyenne —, le risque d'inondations intermittentes est proportionnel aux nombres de jours de pluie et à l'humidité qui précède la pluie, mais mitigé en l'espèce par la couverture végétale abondante de la réserve naturelle du sud-est du Nicaragua.

Du fait de ces caractéristiques, la profondeur moyenne de l'eau dans les puits excavés est inférieure à 1,7 mètre. Quand le sol est saturé, l'eau, qui ne peut plus circuler à travers le sous-sol poreux, commence à inonder la zone. Les inondations intermittentes peuvent atteindre 5 à 10 cm le long des berges du fleuve, et s'étendre sur 100 mètres à l'intérieur des terres.

.....

## **VI. Programme de gestion environnementale**

### **6.1. Grandes lignes**

Le plan de gestion environnementale pour les canaux de communication aquatiques est fondamental pour le développement socio-économique des villes implantées à proximité de ces corps hydriques. Le commerce, aussi bien intérieur qu'extérieur, est tributaire de ces canaux.

Gérer ce secteur, en appliquant les critères de développement durable, implique de développer les caractéristiques suivantes : la capacité du système, la productivité, la stabilité et la conservation des ressources en eau et des sols, la viabilité économique, l'acceptabilité sociale, la diversification et la réduction des risques, la continuité et la stabilité sociale.

Le présent plan de gestion environnementale a été établi afin de renforcer les plans de développement et les stratégies de développement économique actuellement soutenus dans tous les secteurs du département ; la dimension environnementale est ainsi intégrée au processus de développement pour l'exploitation, la protection et la mise en valeur des ressources naturelles.

Dans le cas du présent plan, la dimension environnementale a été intégrée au «**PROJET** [de dragage] **VISANT À L'AMÉLIORATION DE LA NAVIGABILITÉ DU FLEUVE SAN JUAN DE NICARAGUA**» (Delta du San Juan au Nicaragua) afin d'obtenir des conditions adéquates de profondeur dans le fleuve San Juan de Nicaragua pour accroître son volume et faciliter ainsi la navigation fluviale sur ce tronçon ; elle vise également à anticiper et prévenir les impacts sur l'environnement. Cela étant dit, le projet étant subaquatique, c'est-à-dire qu'il concerne le lit du fleuve, les impacts environnementaux prévus seront minimes. En effet, les efforts d'atténuation et de restauration permettront d'améliorer les conditions environnementales sur les deux rives du fleuve.

### **6.2. Objectifs**

#### **Objectifs généraux**

Aider à prévenir, atténuer et compenser les effets environnementaux causés par le «**PROJET** [de dragage] **VISANT À L'AMÉLIORATION DE LA NAVIGABILITÉ DU FLEUVE SAN JUAN DE NICARAGUA**» (Delta du San Juan de Nicaragua).

#### **Objectifs spécifiques**

Evaluer les différentes activités du projet afin de réduire les répercussions (négatives) sur l'environnement au minimum.

Proposer des alternatives viables pour chaque effet négatif identifié afin de prévenir, de contrôler ou d'atténuer ces effets sur les êtres humains, la flore, la faune, le sol, l'air, l'eau, le climat et le projet lui-même.

Identifier toute activité environnementale susceptible de nuire au projet et identifier les effets du projet sur l'environnement.

Protéger l'intégrité physique des travailleurs et des citoyens qui vivent dans la zone directement concernée, intégrité qui peut être affectée par l'apparition de phénomènes imprévus découlant de la conception et de la mise en œuvre du projet.

Pour atteindre les objectifs du présent plan, il est nécessaire d'élaborer les quatre programmes complémentaires suivants :

- Un programme de surveillance et de suivi de l'environnement
- Un programme d'intervention d'urgence
- Un programme d'éducation environnementale
- Un programme de restauration

## **Objectifs**

### **Objectif général**

Identifier les activités environnementales requises pour atteindre les objectifs du projet, en respectant l'environnement.

### **Objectifs spécifiques**

Identifier les dommages environnementaux qui découleront des activités du projet de dragage.

Identifier les personnes chargées de suivre les différents programmes inclus dans le plan de gestion environnementale.

Protéger l'intégrité physique des travailleurs affectés au projet et des citoyens qui vivent dans la zone du projet et qui utilisent le chenal de navigation.

Elaborer un programme d'intervention d'urgence pour faire face aux imprévus.

Concevoir un programme de surveillance et de suivi de l'environnement afin de s'assurer que les mesures environnementales proposées sont appliquées adéquatement et sont à même de prévenir tout dommage sur l'environnement résultant des activités du projet.

### **6.3. Programme de surveillance et de suivi de l'environnement**

Ce programme vise à définir des indicateurs pour s'assurer que le projet sera mis en œuvre sans causer de dommages à l'environnement ou à ses utilisateurs. Il identifie en outre la personne chargée de diriger l'activité et la personne chargée de la surveillance environnementale.

Il vise également à atteindre les objectifs suivants :

1. Identifier les impacts sur l'environnement qui sont difficiles à prévoir dans un premier temps. (**impacts résiduels**) ;
2. Identifier les changements qui ne sont pas pris en compte dans la présente étude de l'environnement.

Le suivi des incidences permettra une évaluation «**a posteriori**», une fois passé un délai raisonnable, pour vérifier si les prévisions se sont avérées correctes et s'il est nécessaire d'adopter de nouvelles mesures correctives.

La matrice figurant à la page suivante décrit le plan de surveillance et de suivi de l'environnement requis par le projet de dragage.

L'entreprise sous-traitante et le porteur du projet doivent transmettre à l'autorité compétente (MARENA) [ministère de l'environnement et des ressources naturelles du Nicaragua] le nom du contrôleur environnemental, pour que celui-ci figure dans le journal du projet.

ACTIVITÉ DU PROJET	ACTIVITÉ DE SUPERVISION ET DE CONTRÔLE	INDICATEURS	RESPONSABLE	CONTRÔLEUR ENVIRONNEMENTAL
<b>COUPE-SUCCION DES MATÉRIAUX</b>	Evaluation des paramètres physiques et chimiques (oxygène dissous, turbidité, couleur, pH, conductivité électrique, nitrates, nitrites, phosphore, DBO [demande biochimique en oxygène]).	Deux échantillons d'eau doivent être prélevés quotidiennement en vue d'une analyse physico-chimique. Les échantillons physico-chimiques seront prélevés sur le site à l'aide d'instruments portatifs (exception faite des échantillons de DBO qui doivent être prélevés dans un laboratoire adapté) tous les 1 000 mètres.	SOUS-TAITANT	
	Evaluation de la qualité des sédiments à draguer et de leur granulométrie.	Les évaluations doivent être effectuées à l'aide d'instruments appropriés sur le bateau utilisé pour le dragage.	SOUS-TRAITANT	
	Evaluation de la conformité avec les normes d'hygiène, de santé et de sécurité au travail.	Les travailleurs doivent être munis d'un équipement de protection, conformément à la réglementation mise en place par le MITRAB [ministère de travail].	SOUS-TRAITANT	
<b>TRANSFERT DES DÉBLAIS DE DRAGAGE</b>	Installation de panneaux visibles et lumineux pour prévenir les accidents.	Les panneaux doivent être placés à 50 mètres les uns des autres sur le tubage ; ils doivent être éclairés par une lumière jaune rotative.	SOUS-TRAITANT	
<b>ENLÈVEMENT DES DÉBLAIS DE DRAGAGE</b>	Evaluation des paramètres physiques et chimiques (oxygène dissous, turbidité, couleur, pH, conductivité électrique, nitrates, nitrites, phosphore, DBO [demande biochimique en oxygène]).	Deux échantillons d'eau doivent être prélevés quotidiennement en vue d'une analyse physico-chimique. Ces échantillons physico-chimiques seront prélevés sur le site à l'aide d'instruments portatifs (exception faite des échantillons de DBO qui doivent être prélevés dans un laboratoire adapté) tous les 1 000 mètres.	SOUS-TRAITANT	
	Evaluation de la qualité des sédiments à draguer et de leur granulométrie.	Les évaluations doivent être effectuées avec des instruments appropriés sur le bateau utilisé pour le dragage.	SOUS-TRAITANT	
	Identification et évaluation de la direction de l'écoulement de surface.	Afin d'éviter l'érosion et la sédimentation des déblais de dragage, le site ne doit pas être exposé à l'influence des courants d'eau.	SOUS-TRAITANT	
<b>ENLÈVEMENT DES DÉBLAIS DE DRAGAGE</b>	Evaluation de la conformité avec les normes d'hygiène, de santé et de sécurité au travail.	Les travailleurs doivent être munis d'un équipement de protection, conformément à la réglementation mise en place par le MITRAB [ministère de travail].	SOUS-TRAITANT	

ACTIVITÉ DU PROJET	ACTIVITÉ DE SUPERVISION ET DE CONTRÔLE	INDICATEURS	RESPONSABLE	CONTRÔLEUR ENVIRONNEMENTAL
<b>STOCKAGE ET APPROVISIONNEMENT EN HYDROCARBURES</b>	Evaluation des opérations d'entretien des moteurs de bateau.	Les restes de lubrifiants doivent être recueillis dans des fûts métalliques. Ces déchets doivent être transportés hors de la zone du projet afin d'être éliminés.	SOUS-TRAITANT	
	Evaluation des opérations d'approvisionnement en carburant.	Le déversement de carburant sur le couvert ou dans l'eau du fleuve ne doit pas être autorisé.	SOUS-TRAITANT	
	Evaluation du stockage des hydrocarbures.	Le stockage doit être effectué dans des fûts à double paroi. Les fûts doivent être attachés avec des chaînes pour les immobiliser et éviter tout incident.	SOUS-TRAITANT	
<b>PROGRAMME DE GESTION ENVIRONNEMENTALE</b>	Construction de remblais avec les déblais de dragage.	Ces remblais doivent être érigés près de la zone draguée et le long du courant du fleuve, à 50 mètres de la rive.	SOUS-TRAITANT	
	Evaluation des panneaux de signalisation afin d'éviter les accidents.	Des flammes (fanions) de signalisation bien visibles doivent être installées dans les zones de travail des deux côtés de la rive, à l'entrée, au milieu et au fond de chaque zone. Des panneaux lumineux doivent être installés afin de sécuriser la navigation la nuit.	SOUS-TRAITANT	
	Evaluation de la matière végétale qui sera utilisée.	Des jeunes plants forestiers parfaitement sains, mesurant au moins 50 cm de haut, doivent être utilisés dans le programme de restauration du couvert végétal.	SOUS-TRAITANT	
	Evaluation de la plantation de la matière végétale.	Les semis doivent être plantés à 3 mètres de distance les uns des autres, parmi les plants de faible hauteur, de manière à bien les répartir. Quinze jours plus tard, vérifier que les jeunes plants ont pris racine et remplacer ceux qui ne l'auront pas fait.	SOUS-TRAITANT	

ACTIVITÉS DE CONTRÔLE	FRÉQUENCE D'EXÉCUTION	RESPONSABLE
Mesure des paramètres physiques et chimiques de l'eau sur le site concerné par les travaux de coupe et de suction.	Echantillons prélevés quotidiennement pendant toute la durée des travaux de dragage.	SOUS-TRAITANT
Mesure de la demande biochimique en oxygène sur le site concerné par les travaux de coupe et de suction.	Tous les 500 mètres, quotidiennement, pendant toute la durée des travaux de dragage.	SOUS-TRAITANT
Mesure des paramètres physiques et chimiques de l'eau sur le site où seront déversés les déblais de dragage.	Deux échantillons par jour pendant toute la durée des travaux de dragage.	SOUS-TRAITANT
Mesure du comportement du sol à l'emplacement où les déblais de dragage seront déversés.	Sur chaque site de déversement, 24 heures plus tard.	SOUS-TRAITANT
Mesure du remblai érigé avec les déblais de dragage.	Pendant l'opération de déversement.	SOUS-TRAITANT
Mesure de la granulométrie des déblais.	Avant de commencer à déverser les déblais de dragage.	SOUS-TRAITANT
Confirmation que les opérations de déversement des déblais de dragage sont conformes aux spécifications prévues dans le plan de gestion environnementale.	Avant de commencer à déverser les déblais de dragage, la végétation à enlever est évaluée.	SOUS-TRAITANT
Confirmation que la taille des jeunes plants est conforme aux spécifications prévues dans le programme de restauration du couvert végétal.	Avant de commencer à planter les semis.	SOUS-TRAITANT
Confirmation que les prescriptions techniques relatives à la plantation des semis sont respectées.	Pendant la plantation des semis.	SOUS-TRAITANT
Evaluation de l'enracinement des jeunes plants.	60 jours après leur plantation.	SOUS-TRAITANT

## 6.5. Programme de restauration des sites

### Généralités

Le programme de restauration consistera en une série de travaux environnementaux, dont la mise en forme des déblais de dragage sur les 22 sites sélectionnés à cet effet ; ces déblais étant étalés sur une hauteur d'un mètre et recouverts d'une couche de terre fertile de 10 cm d'épaisseur.

Des arbres et des arbustes seront plantés sur les deux rives du fleuve pour former un réseau végétal chargé d'ancrer le sol, de prévenir l'érosion et d'améliorer le paysage, mais également d'enrichir la couverture végétale pour qu'elle puisse offrir un refuge et des sources de nourriture à la faune et, de cette manière, éviter que les travaux ne compromettent gravement le milieu naturel, les zones de refuge et le projet lui-même. Certaines parties de la réserve sont gravement dégradées par les activités humaines et les activités agricoles.

La végétation indigène sera utilisée pour aménager et habiller le paysage, et ce, pour s'assurer que les plantes s'enracinent et se développent correctement et réaliser ainsi l'objectif proposé de restaurer les zones touchées par les impacts environnementaux du projet. Ce plan de restauration fait partie intégrante du plan d'ensemble pour la section (Delta – San Juan de Nicaragua).

La zone à restaurer a été délimitée en tenant compte de la zone d'influence indirecte, qui s'étend sur 100 mètres vers l'intérieur des terres des deux côtés du fleuve. Elle couvre donc une zone déboisée de 200 m de large sur 42 km de long, soit environ 320 hectares. Les semis seront plantés à 3 m<sup>2</sup> de distance les uns des autres, pour obtenir 1 100 plants par hectare soit un total de 352 000 plants d'arbres et de buissons fruitiers qui vont nourrir la faune composée de mammifères, d'oiseaux et d'insectes avec du nectar, du pollen et des fruits. Il est recommandé de planter les espèces suivantes :

Acajou (*Swietenia macrophylla*), coulequin (*Cecropia peltata*), laurier (*Cordia alliodora*), cèdre (*Cedrela odorata*), palo de agua (*Vochysia hondurensis*), amandier (*Pipterix deifera*), sotacaballo (*Zygia longifolia*), jocote jobo (*Spondias Bombin*), areno (*Macrohasseltia macroterantha*), cativo (*Pria copaifera*), sebobanak (*Virola sebifera*), gavilan (*Pentalethra macroloba*), santa maría (*Calophyllum brasiliense*), pochote (*Pachir acuática Aubul*), guayabo de charco (*Guettarda combassi*), capirote (*Miconia tomentosa*), hombre grande (*Quassia amara*), kerosen (*Tetragastris panamensis*), sangregado (*Pterocarpus officinalis*), lagarto (*Zanthoxylum panamense*), goyavier (*Psidium guajava*), manga larga (*Xylopia frutescens*), néflier (*Manilkara chicle*), pronto alivio (*Guarea grandifolia*), icaco (*Chrysibakanus icaco*), cuajiniquil (*Inga vera spuria*), jicarillo (*Alibertia edulis*), cocotier (*Coco nucifera*), capirotas (*Miconias Sp*).

### Plantation de mangroves

Elles seront plantées à la main pendant la saison des pluies, selon une méthode de plantation triangulaire. Chaque semis sera ainsi planté à 2,5 m<sup>2</sup> de distance les uns des autres pour obtenir 1 600 plants par hectare. Selon Lewis et Streever (2000), un taux de mortalité de 50 % est à prévoir ; des semis devront donc être replantés par la suite pour obtenir une forêt dense. La densité typique d'une forêt de mangrove mature est de 1 000 arbres par hectare (1 arbre par 10 m<sup>2</sup>). La taille des semis est importante, car ils sont fréquemment noyés sous l'eau.

La densité des semis peut être augmentée. Elle dépendra néanmoins de la disponibilité de la matière végétale.

ETAPE	ACTIVITES	RESPONSABLE	CONTRÔLEUR
<p align="center"><b>CHOIX DES MATIÈRES VEGETALES</b></p>	<p>Contrôle de la qualité des matières végétales afin de s'assurer qu'elles sont suffisamment matures pour être plantées directement ou à l'aide de boîtes.</p>	<p align="center"><b>SOUS-TRAITANT</b></p>	
	<p>Vérification de la taille des matières végétales afin de s'assurer de leur conformité avec les spécifications techniques prévues dans le programme de restauration.</p>		
<p align="center"><b>PLANTATION INITIALE</b></p>	<p>Evaluation et contrôle des distances entre les plantations directes dans la mangrove de Rhizophora.</p>	<p align="center"><b>SOUS-TRAITANT</b></p>	
	<p>Vérification et contrôle des distances entre les semis pour les espèces qui ont besoin de pré-germer, comme le palétuvier blanc.</p>		
	<p>Contrôle du transport des matières végétales jusqu'au site où elles seront finalement plantées.</p>		
	<p>Evaluation et contrôle du type de plants utilisés.</p>		
<p align="center"><b>ENTRETIEN DES CULTURES</b></p>	<p>Evaluation et contrôle de la profondeur de l'enracinement des matières végétales, deux mois après la plantation initiale.</p>	<p align="center"><b>SOUS-TRAITANT</b></p>	
	<p>Contrôle de l'infestation par la colonisation des mauvaises herbes.</p>		
<p align="center"><b>REPLANTATION</b></p>	<p>Contrôle des activités à mener dans le cadre de la replantation.</p>	<p align="center"><b>SOUS-TRAITANT</b></p>	



**ANNEXE 8**

**PROJECT DESIGN STUDY (EXCERPTS), SEPTEMBER 2006 [ÉTUDE DE CONCEPTION DU PROJET,  
SEPTEMBRE 2006 (EXTRAITS)]**

*[ANNEXE NON TRADUITE]*

---

## ANNEXE 9

### CAHIER DES CHARGES DE L'ÉTUDE DE L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT LIÉ AU «PROJET DE DRAGAGE DU FLEUVE SAN JUAN», MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES RESSOURCES NATURELLES DU NICARAGUA (MARENA)

[logo]

Gouvernement nicaraguayen  
Ministère de l'environnement et des ressources naturelles  
MARENA  
Direction générale de la qualité de l'environnement

### CAHIER DES CHARGES DE L'ÉTUDE DE L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT LIÉ AU «PROJET DE DRAGAGE DU FLEUVE SAN JUAN»

#### Teneur de l'étude de l'impact sur l'environnement

#### CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

##### I. Considérations de droit et de réglementation

Le consultant devra définir le projet en termes de développement économique et politique pour le pays. Les documents juridiques pertinents seront analysés, et les lois susceptibles d'influer sur le projet seront étudiées, notamment le droit du travail, les lois encadrant la protection des espaces géographiques, environnementaux et municipaux, les normes de qualité ainsi que les normes techniques et environnementales, de même que les lois relatives aux zones protégées et sensibles, à la protection des espèces menacées d'extinction, à l'utilisation et au contrôle des zones marines et des lacs, ainsi que les accords internationaux. En l'absence de législation nationale, la législation internationale servira de guide.

Le consultant devra tenir compte du fait que le site où le projet sera mis en œuvre a été désigné zone humide d'importance internationale au sens de la convention relative aux zones humides (IRAN, 1971), également appelée convention de Ramsar.

##### II. Description du projet et de ses variantes

###### 2.1. Description générale du projet

###### 2.1.1. Emplacement

Déterminer le département et la municipalité, ainsi que la zone identifiée pour la mise en œuvre du projet, en détaillant l'extension et la portée de ce projet.

###### 2.1.2. Localisation

Localiser sur une carte géoréférencée, avec les coordonnées UTM, la zone étudiée et celle où le projet sera mis en œuvre, en incluant notamment les informations de base telles que le périmètre et la délimitation des zones qui seront concernées (cartes à 1/1 000 et 1/500).

### **2.1.3. Justification du projet**

Indiquer les faits qui justifient ce projet, la demande actuelle dans les contextes régionaux et nationaux, la plus-value ou le service apporté, en tenant compte des effets réhabilitateurs sur la connectivité hydro-biologiques du fleuve San Juan qui bénéficieront à la migration des espèces euryhalines.

### **2.1.4. Objectifs**

Objectifs généraux et spécifiques du projet et de l'étude de l'impact sur l'environnement.

### **2.1.5. Présenter une carte pour chaque aire devant accueillir une activité (échelle de 1 :1/000 et 1/500).**

Km 12,5 Autoroute nord  
Face à Corporación Zonas Francas  
Téléphone : 263 – 2830 et 263-2832 //Télécopie : 263-2354, 263-2620 et 233-1504  
Section 5123, Managua, Nicaragua, C.A.

## **2.2. Description et caractéristiques techniques de l'amplification des activités de dragage**

Donner une description détaillée des activités, méthodologies et procédés associés à chaque phase du projet, en précisant l'endroit où chaque activité se déroulera, ainsi que les technologies, la logistique, le matériel, l'approvisionnement, les biens et les services qui seront nécessaires. Les activités suivantes devront être décrites :

### **2.2.1. Description technique du dragage et de l'expansion**

- configuration du lit du fleuve (sections verticales tous les 500 mètres au plus) ;
- configuration des profondeurs minimales ;
- tracé géométrique, alignement du chenal, profondeur du chenal ;
- identification des zones à draguer ;
- quantité et qualité physico-chimiques de la matière à draguer (granulométrie, concentration en composés chimiques organiques chlorés, pH et métaux lourds (Cd, Cr (solide et hexavalent), Pb, Zn et autres) dans les sédiments. Les points d'échantillonnage doivent correspondre aux points géodésiques (BM) utilisés par INETER ;
- description des techniques et des méthodes de dragage utilisées, tant pour la mise en œuvre du projet que pour l'entretien du chenal.

### **2.2.2. Procédés, machines et matériel**

Présenter les informations relatives aux machines et au matériel qui sera utilisé, en indiquant leurs principales caractéristiques technologiques, notamment leur taille, capacité, performance, durée de vie, consommation de carburant, source d'énergie, niveau vibratoire, etc.

Décrire les procédés, les prescriptions techniques et le calendrier des opérations et de l'entretien pour les machines et le matériel devant être utilisés.

### **2.2.3. Ravitaillement en carburant**

Quantité de carburant et techniques pour stocker et ravitailler la drague en carburant.

### **2.2.4. Gestion des déchets**

Décrire et présenter, dans des listes détaillées, les volumes estimés de déchets solides et d'huiles générés par la drague et son matériel, les filtres et les fibres qui seront utilisés dans toutes les activités liées au projet et les solutions de gestion envisagées, en indiquant les sites où ces déchets seront définitivement déposés (les «sites de dépôt final»).

Décrire les activités et le type de rejets (liquides, solides et gazeux) qui auront une incidence sur la qualité de l'eau, ainsi que la contribution des municipalités, de l'agriculture, de l'élevage, des mines et du secteur agro-industriel.

### **2.2.5. Gestion des déblais de dragage**

- identifier les sites de dépôt final des déblais de dragage ;
- en cas de présence de métaux lourds dans les sédiments, évaluer leur biodisponibilité et leur potentiel de bioaccumulation théorique ;
- en cas de présence de métaux lourds, effectuer la modélisation des rejets métalliques selon le type de drague et le site de dépôt final utilisés ; analyser le mouvement des sédiments et l'impact sur la colonne d'eau ;
- si les déblais seront déposés sur les sols, plusieurs sites envisageables doivent être présentés, avec notamment leur capacité volumétrique, le contrôle du drainage, la durée de rétention de l'eau, les concentrations maximales admissibles des solides de même que les travaux supplémentaires nécessaires pour retenir les sédiments ;
- si les déblais seront déposés dans l'océan, le choix du site proposé doit être motivé ;
- présenter les méthodes qui seront suivies pour transporter les déblais jusqu'aux sites de dépôt final ; les modes de pompage et l'utilisation de structures flottantes.

## **III. Description et caractérisation de l'environnement de la zone d'influence**

### **3.1. Périmètre de la zone d'influence**

Caractériser les possibilités et les vulnérabilités de la zone étudiée en dehors du projet, c'est-à-dire avant le déroulement des activités qui la transformeront (directement et indirectement). Cet examen servira de référence pour caractériser la zone d'intervention avant qu'elle ne soit affectée par le projet, afin d'identifier ses effets potentiels sur la zone étudiée.

Les limites géographiques de la zone qui sera affectée directement et indirectement par le projet devront être définies.

### **3.2. Milieu abiotique**

Décrire, sous cet intitulé, les caractéristiques physiques de la zone d'influence du projet, c'est-à-dire les caractéristiques géologiques de la zone, principalement ses aspects tectoniques, stratigraphiques, géomorphologiques et sismiques (zonage sismique), ainsi que la climatologie et la météorologie de cette zone, notamment la probabilité et la fréquence des ouragans et la présence de sources de contamination (fixes et mobiles).

#### **3.2.1. Géologie et géomorphologie**

- décrire la géomorphologie et la sédimentologie de la zone d'influence du projet ;
- analyser des processus sédimentologiques, ainsi que la taille, la couleur, l'odeur et la présence de graisses et d'huiles dans les particules du lit du fleuve ;
- fournir les résultats de la bathymétrie dans la zone ;
- identifier les réseaux de drainage naturel présents dans la zone d'influence ;
- identifier l'érosion et les processus sédimentologiques dans le chenal, ainsi que les systèmes de contrôle de l'érosion naturelle et la stabilité des rives.

#### **3.2.2. Sols**

Si les déblais de dragage sont déposés sur les sols, ce qui suit doit être présenté :

L'utilisation actuelle et potentielle des sols, identifiant la compatibilité de ces utilisations et accompagnée d'une représentation cartographique de ces deux aspects. Dans les zones susceptibles d'être affectées par le projet, il conviendra de déterminer les caractéristiques physico-chimiques (profondeur, perméabilité, porosité, humidité, texture, structure, pH, capacité d'échange cationique, saturation du sol en cations et alcalinité) ainsi que la faisabilité et l'adéquation de l'utilisation du sol. La caractérisation édaphique du sol sera le point de référence pour la réhabilitation des zones affectées par le projet.

#### **3.2.3. Hydrologie**

- dynamique, débit et vitesse du fleuve dans la section à draguer ;
- description hydrographique de la zone du projet, incluant des informations sur les conditions hydrologiques des rivières contributives en sédiments et autres plans d'eau, canaux et exutoires vers l'océan ;
- analyse de la qualité de l'eau, de la salinité (pour les zones situées dans les deltas), de la température, de l'oxygène dissous, du pH, de la couleur, de la transparence, des huiles et graisses, des matières dissoutes, des matières sèches, DBO, DCO, des pesticides et de la présence de contaminants, entre autres paramètres ;
- détermination de l'utilisation actuelle des eaux du fleuve San Juan (utilité écologique, consommation humaine, pêche, points d'eau, irrigation, utilisation touristique, etc.).

L'analyse de la qualité de l'eau dans la zone devra être effectuée dans les eaux estuariennes et dans les eaux de surface, afin de disposer d'un état des lieux de la qualité actuelle des eaux dans la zone du projet.

Si des sites de dépôt sont prévus dans l'océan, le **comportement marin dynamique** devra être décrit.

- Système général
- Bathymétrie
- Système de transport côtier
  - Circulation et constantes des courants marins
  - Profondeur
- Composition du fond de l'océan
- Composition physico-chimique du substrat des fonds océaniques
  - Caractéristiques physiques et chimiques des eaux

### **3.3. Milieu biotique (flore ; faune aquatique et terrestre)**

A partir des informations disponibles, il conviendra de caractériser l'écosystème dans lequel le projet sera mis en œuvre, en décrivant la végétation et la faune existantes et en identifiant les habitats et les lieux de couvain et de reproduction des espèces appartenant à la faune aquatique et des espèces protégées, et en mesurant la connectivité écologique.

Si des parcelles de terrain doivent être utilisées (dégagées, éliminées ou coupées) pour y déposer des déblais de dragage, et ce dans le cadre d'un usage non forestier, les renseignements suivants devront être fournis :

Décrire le couvert végétal, le cas échéant la forêt (primaire ou secondaire), les buissons, les résidus des cultures, les plantations forestières, les systèmes d'agri-sylviculture, les pâturages, les prairies naturelles ou les arbres isolés. Géoréférencer leurs emplacements respectifs sur des cartes à l'échelle 1/10 000e.

Indiquer les zones susceptibles d'être affectées si des déblais sont déposés sur un terrain adjacent au chenal du fleuve ; préciser si ce terrain est situé dans une zone protégée.

### **3.4. Environnement socio-économique**

Lors de l'élaboration de l'étude de l'impact sur l'environnement, pour la zone d'influence directe du projet, les degrés de participation devront être pris en compte conformément à la législation nationale en vigueur. Des informations sur le projet et ses implications dans la zone étudiée devront être fournies. Une caractérisation des éléments suivants, fondée sur les informations connues, devra être présentée.

### **3.4.1. Caractérisation des municipalités**

La structure politique et administrative actuelle des municipalités concernées dans la zone d'influence directe du projet sera décrite, ainsi que les structures des centres de population et des communautés autour du projet, de même que la gestion des sols et les infrastructures économiques et sociales (écoles, hôpitaux, centres de santé, hôtels, ports, etc.).

### **3.4.2. Population**

Caractéristiques de la densité de la population actuelle et escomptée, répartition entre zones urbaines et rurales, composition par âge et sexe, tendances de la croissance démographique et tendances migratoires, population économiquement active, niveau de revenu, répartition de la population active par secteurs d'activité, populations autochtones, habitants de la zone d'influence du projet.

### **3.4.3. Economie**

Caractériser l'activité économique de la zone d'influence, en précisant sa composition professionnelle et l'interdépendance des différentes activités qui constituent la structure économique des zones étudiées.

### **3.4.4. Réseau routier**

Identifier les routes qui se trouvent dans la zone d'influence du projet et les différents modes de transport utilisés par la population, les biens et les services.

### **3.4.5. Patrimoine historique et culturel**

Identifier et caractériser les sites considérés comme appartenant au patrimoine historique et culturel de la zone d'influence du projet (sites archéologiques, monuments historiques et culturels), afin d'éviter que des déblais de dragage ne soient déposés sur des sites abritant des artefacts archéologiques ou historiques.

## **IV. Identification, évaluation et analyse des impacts sur l'environnement**

### **4.1. Identification des impacts**

Identifier et décrire les impacts susceptibles d'être engendrés par les actions, les activités, les tâches et les travaux prévus dans le cadre du projet, ainsi que leurs relations de cause à effet ; évaluer l'ampleur et l'importance de ces impacts dans chaque environnement ou milieu (physique, abiotique, biotique, socio-économique et culturel).

Dans ce chapitre figureront la procédure et les techniques utilisées pour identifier les impacts potentiels. Ces impacts seront évalués de préférence à l'aide de méthodes quantitatives et qualitatives. Dans la mesure du possible, il conviendra de quantifier la qualité future de l'environnement en termes de valeurs calculées à l'aide de simulations ou de modèles tels que (entre autres) les modèles de dispersion des gaz et les modèles de dispersion des polluants dans l'océan et les cours d'eau.

**S'intéresser principalement aux aspects suivants, sans limiter l'analyse à ces aspects :**

- impact sur la dynamique hydraulique du fleuve San Juan ;
- impacts sur la qualité de l'eau dus à la remise en suspension des sédiments dans la colonne d'eau ;
- mobilisation, dans la colonne d'eau, des composés chimiques et autres substances solubles dangereuses contenus dans les sédiments du lit du fleuve ;
- attraction d'espèces occasionnelles et impacts sur les communautés benthiques ;
- pertes dans l'écosystème, altération des habitats aquatiques et préjudices pour la pêche ;
- impact sur les espèces emblématiques en voie de disparition et économiquement importantes (lamantins, requins, lézards, bars, gaspars [poisson] et crevettes de rivière) ;
- impacts engendrés par le dépôt des déblais de dragage.

**4.2. Evaluation et analyse des impacts**

Pour cette tâche, il faudra appliquer les méthodes d'analyse dont dispose le concepteur du projet ; ces méthodes devront être expliquées en détail pour qu'elles puissent être comprises.

Définir ce qui suit :

- a) la méthodologie utilisée ;
- b) identifier les actions du projet et les composantes de l'écosystème ;
- c) identifier et décrire les principaux impacts sur l'environnement qui seront atténués selon cette évaluation.



## V. Evaluation des risques

### 5.1. Evaluation des risques

En s'appuyant sur les méthodologies et les procédures reconnues à l'échelon national et international, ainsi que sur les informations existantes, analyser la probabilité des événements susceptibles de résulter de phénomènes naturels et humains, et identifier les zones susceptibles d'être touchées.

.....

[logo]

Gouvernement nicaraguayen

Ministère de l'environnement et des ressources naturelles

MARENA

Direction générale de la qualité de l'environnement

## ORIENTATIONS GÉNÉRALES

### POUR LA PRÉPARATION DE L'ÉTUDE DE L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT LIÉ AU «PROJET DE DRAGAGE DU FLEUVE SAN JUAN»

#### I. Objectif

Fournir les éléments techniques nécessaires pour orienter le groupe multidisciplinaire chargé d'élaborer l'étude de l'impact sur l'environnement afin que tous les aspects importants soient intégrés dans l'examen de l'impact potentiel des travaux et des activités liés au «**PROJET DE DRAGAGE DU FLEUVE SAN JUAN**», conformément à ce qui est établi dans les procédures décrites au paragraphe j de l'article 5 du décret 45-94, qui définit les procédures applicables.

#### II. Orientations générales et règles à suivre pour la préparation de l'étude de l'impact sur l'environnement

1. La préparation de l'étude de l'impact sur l'environnement et du document sur l'impact environnemental du projet relèvera de la responsabilité directe du porteur de projet ; cette préparation sera confiée à une société de conseil qualifiée, composée d'un groupe de professionnels dotés d'une expérience dans le domaine de l'environnement. Tout au long de l'élaboration de l'étude, des réunions de clarification pourront avoir lieu entre les organismes de réglementation (MARENA, MTI, INETER) et le porteur de projet.
2. La description technique du projet devra contenir les coordonnées géographiques de la zone concernée par le projet, ainsi que le nom donné au projet par son porteur.
3. Compte tenu de la dimension du projet et afin de clarifier les informations et les analyses présentées, l'étude de l'impact sur l'environnement devra uniquement contenir des informations pertinentes et présentées de manière progressive, en soulignant les aspects fondamentaux. Pour cela, nous recommandons ce qui suit :
  - éviter les commentaires ambigus ou subjectifs ; tout ce qui figure dans cette étude doit reposer sur des critères, des normes, des documents et des données reconnus et valides ;

- la langue employée devra être la même du début à la fin de l'étude afin de garantir l'uniformité des critères linguistiques et la cohérence entre chaque chapitre ;
- la cohérence terminologique doit prévaloir : il faudra donc employer des acronymes, constituer un glossaire et utiliser le système international d'unités (SI) ; les photographies aériennes [jointes] et les lieux mentionnés devront être accompagnés de leurs coordonnées géographiques ;
- la version originale et (les cinq exemplaires) de l'étude de l'impact sur l'environnement, ainsi que les six exemplaires du document sur l'impact environnemental du projet, devront être remis, signés par l'auteur, son mandataire en justice et tous les membres de l'équipe multidisciplinaire chargés de les établir.

### **III. Document sur l'impact environnemental**

Le document sur l'impact environnemental devra être préparé et communiqué, aux fins de consultation publique, à la population affectée ainsi qu'aux organisations gouvernementales et autres groupes sociaux concernés, afin de les informer, de lever tout doute concernant les aspects et les actions du projet et de recueillir les avis de la population.

Le document sur l'impact environnemental devra présenter les résultats de chaque activité et travail mené dans le cadre de l'étude sur l'impact sur l'environnement dans un langage simple et facilement compréhensible pour la population. Il devra contenir un résumé des points suivants :

- 3.1. Résumé analytique (en anglais, «Executive Summary»)
- 3.2. Description du projet (lieu, objectif, justification et portée du projet)
- 3.3. Caractérisation de la zone d'influence du projet
- 3.4. Description des activités qui seront menées et des impacts positifs et négatifs de chacune de ces activités
- 3.5. Présentation des cartes topographiques du chenal du fleuve
- 3.6. Gestion des déblais de dragage
- 3.7. Mesures environnementales proposées pour prévenir, atténuer ou compenser les impacts négatifs
- 3.8. Programme de gestion de l'environnement

### **IV. Consultation publique**

Conformément au cahier des charges établi par l'équipe technique, le projet sera soumis dans son intégralité à une consultation publique susceptible de se décliner sous deux formes :

- a. Mise à disposition du document sur l'impact environnemental sur des sites préalablement choisis (lieux concernés par le projet ou l'activité) à un emplacement accessible au public, et ce pour toutes les activités visées par le décret 45-94.
- b. Présentation, par le porteur, du document sur l'impact environnemental avec discussions sur place afin d'identifier les participants au processus (au niveau national ou local) et d'inviter les différents secteurs concernés par le projet à y participer.

En l'espèce, il a été décidé que la consultation publique pour le «**projet de dragage du fleuve San Juan**» se déroulera selon la procédure résumée au point a.

### **V. Informations sur les membres de l'équipe**

Inclure les informations suivantes concernant les membres de l'équipe ayant participé à l'élaboration de l'étude de l'impact sur l'environnement.

- i. Nom et prénom(s)
  - ii. Téléphone & télécopie
  - iii. Profession
  - iv. Etude de l'impact sur l'environnement à laquelle ils ont participé, avec le nom du projet, leur activité, le nom du porteur de projet et la date
  - v. Signature et numéro de carte d'identité
-

## ANNEXE 10

### RÉSUMÉ DU DOCUMENT SUR L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DU «PROJET VISANT À L'AMÉLIORATION DE LA NAVIGABILITÉ DU FLEUVE SAN JUAN DE NICARAGUA» (TRONÇON DELTA-SAN JUAN DE NICARAGUA)

Le «projet [de dragage] visant à l'amélioration de la navigabilité du fleuve San Juan de Nicaragua» sur le tronçon Delta-San Juan de Nicaragua s'inscrit dans la stratégie du Gouvernement du Nicaragua d'améliorer les voies de communication en réhabilitant cette voie navigable. Il s'agit d'augmenter et de rationaliser la circulation des bateaux et des navires de gros tonnage, pour assurer une gestion autonome des exportations et des importations des marchandises expédiées à partir d'installations entièrement construites au Nicaragua. Quatre-vingt pour cent (80 %) des exportations du Nicaragua vers la zone atlantique transitent par les ports du Honduras et du Costa Rica. Le port d'El Rama sur le fleuve Escondido est le seul port que le Nicaragua peut utiliser dans cette région. Avec la mise en service de cette nouvelle voie, toutes les exportations de la région centrale du Nicaragua pourront donc atteindre l'Océan atlantique via les ports de San Carlos et du San Juan/lac Nicaragua.

Actuellement, la faible profondeur du fleuve constitue le principal obstacle à la navigation sur le San Juan en direction des ports d'El Castillo et de San Carlos.

L'une des pistes analysées par le consultant, proposées pour maintenir un débit continu du San Juan jusqu'à la mer des Caraïbes, est d'augmenter la profondeur du fleuve à son embouchure. Pour y parvenir, il est nécessaire d'approfondir et de construire un canal qui, en plus de permettre aux dragues d'accéder au fleuve San Juan depuis la mer, évitera également de transporter les sédiments (sables) depuis l'océan jusqu'à l'estuaire dans lequel le San Juan se jette.

Les caractéristiques du canal proposés sont les suivantes :

- Longueur du canal : 2 000 mètres
- Largeur du canal : 40 mètres
- Profondeur : 6 mètres au-dessus du niveau de la mer
- Pentés latérales : 1:10

La largeur, 40 mètres minimum, a été calculée en fonction du type de drague qui doit être utilisé pour draguer le chenal. De même, la profondeur correspond à celle requise par le remorqueur pour transporter la drague à tête coupeuse et à succion jusqu'à l'entrée du fleuve. Les pentes latérales tiennent compte de la pente de repos du sable.

Les opérations de dragage empêcheront le fleuve San Juan de perdre en vitesse à l'approche de l'estuaire, perte qui entraîne la formation de bancs de sable en amont et entrave la navigation. Les déblais de dragage seront déposés le long de la côte pour former une digue ou dune chargée d'atténuer l'énergie des vagues et de réduire le volume de sable entrant par ce biais. Le fleuve pourra ainsi conserver une certaine profondeur.

Un tableau à deux entrées appelé tableau de cause à effet a été utilisé pour identifier les impacts sur l'environnement. Ce tableau de cause à effet recense la nature et l'ampleur des impacts, ainsi que leur type et leur comportement.

La nature de l'impact (positive ou négative) a été retranscrite à l'aide de couleurs : le bleu indique un impact positif ; le rouge, un impact négatif. L'importance de chaque impact

environnemental a été estimée à l'aide d'une moyenne pondérée, et chaque impact a été classé selon son importance : impact non significatif de 13 à 30 points ; modéré de 31 à 37 points ; sévère de 38 à 45 points ; et critique pour les valeurs supérieures à 46 points. L'équation utilisée pour obtenir ces valeurs est la suivante :

$$\text{Importance I} = \pm (\mathbf{3I} + \mathbf{2E} + \mathbf{M} + \mathbf{P} + \mathbf{R} + \mathbf{A} + \mathbf{PB} + \mathbf{EF} + \mathbf{EF} + \mathbf{PR} + \mathbf{PS})$$

Cette équation comporte 10 attributs associés à leur score respectif ; les impacts positifs et négatifs sont ainsi déterminés séparément. La valeur obtenue grâce à cette équation est l'importance moyenne, qui servira à déterminer l'écart type. L'opération suivante consiste à soustraire les valeurs moyennes d'importance pour obtenir la valeur négative de l'écart-type (écart-type des valeurs d'importance négatives) et déterminer la valeur minimale, à savoir les impacts négatifs non significatifs. La même opération, pour les impacts positifs, permet d'identifier les impacts positifs non significatifs. En ajoutant la valeur moyenne d'importance à l'écart-type, on obtient la valeur critique de l'importance.

Ces attributs sont les suivants :

**Intensité (I) :** Se réfère au degré d'incidence sur le facteur environnemental. La valeur 1 correspond à une incidence faible ; la valeur 12, à l'incidence la plus élevée ; les valeurs comprises entre ces chiffres correspondent à des situations intermédiaires.

**Extension (E) :** Il s'agit de la zone d'influence de l'impact dans l'environnement du projet. Si l'action produit un effet très localisé, l'impact est considéré comme ponctuel ; si l'effet se produit dans l'environnement du projet, il a un impact total et, pour les situations intermédiaires, un impact partiel ou étendu ; si l'impact est très important, il faut ajouter la valeur critique (+4).

**Moment (M) :** Il s'agit de la durée de la période précédant la manifestation de l'impact ; exprime l'intervalle de temps entre l'action menée (t0) et l'effet initial (t1), pour le facteur considéré.

**Persistance (P) :** Il s'agit de la durée de l'effet à partir de son apparition :

Fugace (< 1 an) : 1 point

Temporaire (1 – 4 ans) : 2 points

Permanent (> 10 ans) : 4 points

**Réversibilité (R) :** Indique la possibilité de reconstruire le facteur touché par l'action menée. A savoir, la possibilité de rétablir, par des moyens naturels, les conditions initiales précédant l'action :

Court terme : 1

Moyen terme : 2

Irréversible : 4

**Accumulation (A) :** Concerne l'augmentation progressive d'un simple impact. Sans synergie : 1 ; avec synergie : 2 ; cumulatif : 4.

**Probabilité (PB) :** Indique le degré de certitude quant à l'apparition de l'effet ; la valeur maximale est attribuée aux impacts environnementaux connus en raison d'une action. Probable : 1 ; incertain : 2 ; certain : 4.

**Effet (EF) :** Il s'agit de la cause de l'effet, laquelle peut-être directe ou indirecte. A cette fin, les impacts sont identifiés grâce à un système de réseaux. Indirect (secondaire) : 1 ; direct : 4.

**Périodicité (PR) :** Indique la régularité avec laquelle l'impact apparaît. Un impact continu reçoit la valeur maximale. Irrégulier et discontinu : 1 ; régulier : 2 ; continu : 4.

**Perception sociale (PS) :** Le niveau de préoccupation de la population à l'égard de l'impact environnemental. Minimal (25 %) : 1 ; moyen (50 %) : 2 ; élevé (75 %) : 3 ; unanime (>100 %) : 8 points.

Impacts environnementaux identifiés et classés selon l'attribut environnemental affecté :

- **Impacts environnementaux sur les éléments abiotiques :** augmentation des gaz contaminants ; augmentation du bruit
- **Impacts environnementaux sur le paysage :** modifications des drains et des canaux
- **Impacts environnementaux sur la qualité de l'eau :** raréfaction de l'oxygène dissous ; réduction de la transparence de l'eau ; altération de la couleur de l'eau ; augmentation de la turbidité par les sédiments en suspension ; modifications du pH ; modifications de la dureté de l'eau ; modifications de la conductivité électrique de l'eau ; modifications de la demande biochimique d'oxygène ; eutrophisation de l'eau ; modifications de la stratification thermique de la colonne d'eau ; contamination de l'eau par les hydrocarbures
- **Impacts environnementaux sur la faune :** effets sur les communautés benthiques ; effets sur leurs habitats ; effets sur les populations de mammifères ; effets sur les populations d'oiseaux
- **Impacts environnementaux sur la végétation :** effets sur les terres humides et les espèces à risque
- **Impacts environnementaux sur les processus écologiques :** modifications au niveau de la diversité des espèces et de l'abondance des populations ; effets sur les zones protégées et le réseau trophique
- **Impacts sur le secteur socio-économique :** effets sur la santé de la population ; modifications de l'économie locale ; modifications de l'économie régionale ; augmentation de l'emploi ; augmentation des flux de transport ; modifications au niveau du tourisme ; modifications de la qualité de vie.

Pour réduire, compenser et effacer les impacts négatifs identifiés et classés selon leur importance, le plan de gestion environnementale inclut plusieurs programmes : le programme de surveillance et de suivi de l'environnement ; le programme d'intervention d'urgence ; le programme d'éducation environnementale ; le programme de régénération de l'environnement.

**Le programme de surveillance et de suivi de l'environnement** définit les indicateurs permettant de s'assurer que le projet est mis en œuvre sans causer de dommages à l'environnement et à ses utilisateurs. En outre, il identifie la personne directement responsable de l'action ainsi que la personne chargée de surveiller l'environnement.

**Le programme d'intervention d'urgence** englobe une série d'actions visant à apporter des solutions adéquates en cas d'urgence engendrée par un incident susceptible d'entraîner une catastrophe, notamment en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures.

**Le programme d'éducation environnementale** porte sur les effets positifs du projet de dragage du fleuve San Juan de Nicaragua. Il comporte deux modules : le premier module est

destiné aux fonctionnaires de l'autorité portuaire nationale et aux contractuels ; le deuxième module est destiné à la population locale.

**Le programme de réhabilitation** prévoit un plan pour rétablir la végétation à l'aide d'espèces indigènes aux tropiques humides sur les 21 sites où seront déposés les déblais, soit sur 142 hectares au total. Chaque site sera créé avec les déblais déposés, qui seront étendus de manière à obtenir une surface aplanie d'un mètre de haut.

\*

\* \*

**DOCUMENT SUR L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DU «PROJET VISANT À L'AMÉLIORATION  
DE LA NAVIGABILITÉ DU FLEUVE SAN JUAN DE NICARAGUA»**

**Table des matières**

**I. DESCRIPTION DU PROJET**

1.1 Site

1.2 Emplacement

1.3 Raison d'être du projet

1.4 Objectifs du projet et de l'étude de l'impact sur l'environnement

1.5 Portée du projet

1.6 Caractérisation de la zone d'influence du projet

1.7 Description et caractéristiques techniques des activités de dragage visant à approfondir le chenal

1.7.1 Travaux de dragage du chenal d'accès à la mer des Caraïbes et de l'embouchure du fleuve San Juan de Nicaragua

1.7.2 Utilisation de la drague à suction

1.7.3 Approvisionnement en carburant

1.7.4 Gestion des résidus

1.7.5 Contrôle de la contamination et des situations d'urgence

1.7.6 Gestion des déchets solides

1.7.7 Conservation des ressources naturelles

1.8 Tracé géométrique du fleuve

1.9 Gestion des déblais de dragage

## **II. MESURES ENVIRONNEMENTALES PROPOSEES POUR PREVENIR, ATTENUER OU COMPENSER LES IMPACTS NEGATIFS SUR L'ENVIRONNEMENT**

2.1 Identification des impacts sur l'environnement

2.2 Evaluation et analyse des impacts

2.2.1. Méthodologie

2.3 Identification et description des impacts sur l'environnement

2.3.1. Impacts environnementaux sur les éléments abiotiques

2.3.2. Impacts environnementaux sur les éléments scéniques

2.3.3. Description des impacts sur la qualité de l'eau

## **III. RISQUES ET POINTS FAIBLES**

3.1 Scénarios autour du projet

3.1.1. Situation sans le projet

3.1.2. Situation avec le projet mais sans gestion environnementale

3.1.3. Situation avec le projet et une gestion environnementale

## **IV. PROGRAMME DE GESTION ENVIRONNEMENTALE**

4.1 Considérations générales

4.2 Objectifs

4.3 Plan de surveillance et de suivi de l'environnement

4.4 Plan d'intervention d'urgence

4.5 Plan d'intervention d'urgence relatif au carburant

4.6 Plan d'éducation environnementale

4.7 Plan de restauration des sites

## **V. CONSULTATION PUBLIQUE**

### **Bibliographie**

### **Annexes**

---



**Annexe 11**  
**C.S. Diseño, "étude du comportement des écoulements à la bifurcation des rivières San Juan et Colorado"**

Préparé par : Département des études d'hydrologie. CS Design. ICE

*[Traduction française déposée par le Costa Rica sous le couvert de sa lettre du 7 janvier 2011]*

### 1. Introduction

Comme le montre la figure 1, le fleuve San Juan, qui appartient au Nicaragua, se divise en deux branches. La plus grande est la rivière Colorado, appartenant au Costa Rica, la plus petite reste toujours le fleuve San Juan. La frontière entre les deux pays correspond à la ligne jaune sur la figure suivante.

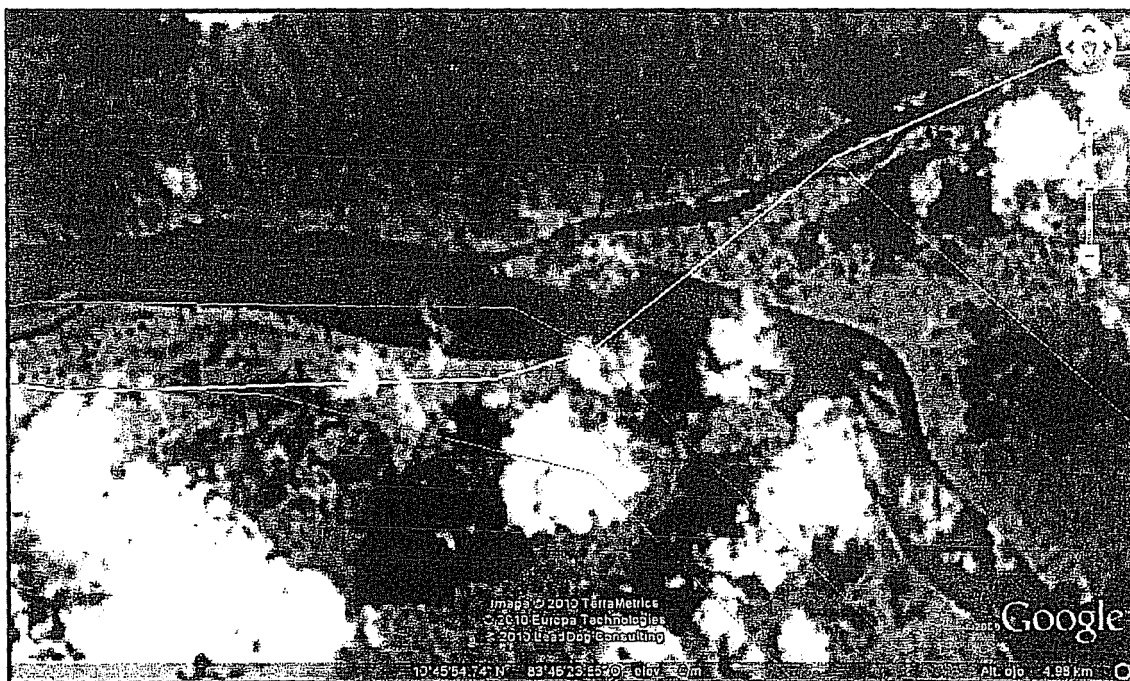


Figure 1: Bifurcation du fleuve San Juan, la branche supérieure correspond au fleuve San Juan, celle d'en bas au fleuve Colorado.  
Source: Google Earth, 2010.

De la géométrie des branches, peut être vu que la plupart des flux qui traverse par le San Juan avant la bifurcation passent au fleuve Colorado.

Le gouvernement du Nicaragua a eu intérêt de draguer la branche qui correspond au San Juan dans le but de détourner plus des eaux sur le territoire du Nicaragua. Un travail de cette ampleur représenterait une tâche ardue pour le gouvernement du Nicaragua, cependant la question de savoir comment répartir

les eaux, dans le cas où un tel travail pourrait devenir réalité, a été soulevée.

## **Objectifs**

### **Général**

Étudier le comportement des écoulements à la bifurcation du fleuve San Juan, à fin déterminer l'impact des travaux dans le cadre d'un éventuel dragage de la petite branche de la bifurcation.

### **Spécifiques**

- Déterminer la répartition des flux dans l'état actuel.
- Observer l'impact d'un possible dragage possible à la division original.

## **2. Méthodologie**

Pour déterminer la répartition dans l'état actuel des eaux à la bifurcation, on a utilisée l'information recueillies lors de deux expertises réalisées par l'ICE sur le fleuve Colorado, aussi bien que des données géométriques fournies par les méditations.

Il faut faire noter, que les informations disponibles étaient limitées. Pour cette raison, des approximations sur la géométrie de la section du fleuve San Juan avant la bifurcation et de la branche par laquelle il continue, ont été faites en utilisant Google Earth.

Avec cette information on a procédé à trouver la division d'équilibre entre les flux dans son état actuel, moyennant le programme informatique HEC-RAS 4.0.

Ce programme a deux méthodes pour résoudre les bifurcations, la méthode de l'équation de l'énergie et la méthode de l'équation dynamique. Dans ce cas, nous avons choisi la méthode fondée sur l'équation de l'énergie.

Après avoir déterminé l'équilibre des flux dans l'état actuel, on a proposé trois scénarios pour la modification de la géométrie de la branche du fleuve San Juan et on a procédé à trouver les nouveaux équilibres pour chaque scénario.

### 3. Cadre théorique

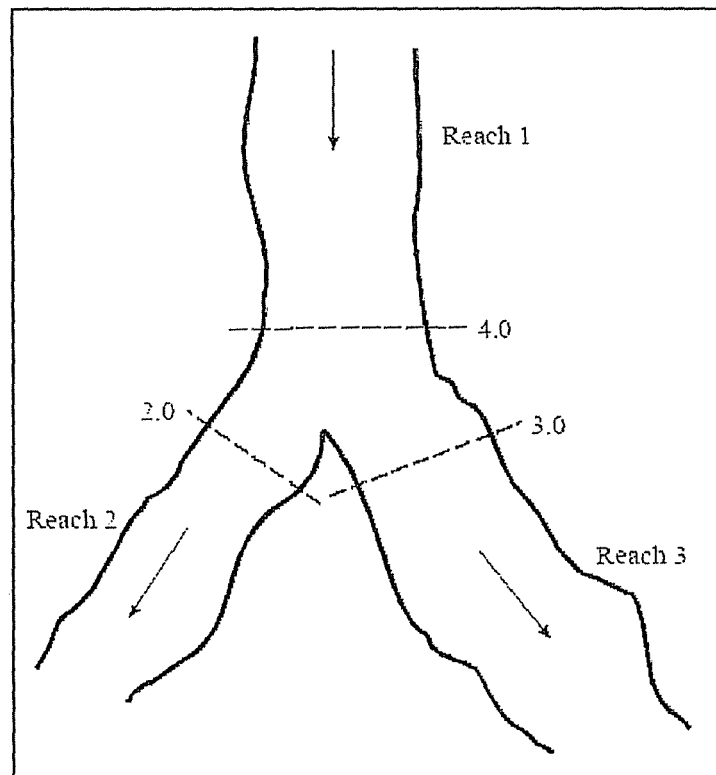
Cette section fait une synthèse de la méthode basée sur l'équation de l'énergie, utilisée par le HEC-RAS, pour déterminer la division d'équilibre, dans une bifurcation.

Cette méthode utilise l'équation suivante:

$$Z_2 + Y_2 + \frac{\alpha_2 * V_2^2}{2 * g} = Z_1 + Y_1 + \frac{\alpha_1 * V_1^2}{2 * g} + h_e$$

#### Equation 1

Pour le cas en étude, l'écoulement est en train de se diviser et le régime est sous critique, étant donné les conditions du fleuve. Dans ce cas, le programme passe à calculer les profils des eaux dans les sections 2 et 3 (voir Figure 2). A partir de ces profils, le programme calcule la force spécifique dans les 2 sections. La section avec la plus force spécifique est utilisée comme condition de bord pour calculer le profil des eaux dans la section 4.



Il faut remarquer que le programme suppose que le flux donnés pour chacune des sections sont correctes, pour cette raisons il faut mener un processus itératif par l'utilisateur pour trouver l'équilibre, le processus est le suivant:

1. Supposer une répartition des flux.
2. Exécuter le programme pour obtenir les profils d'énergie et d'eaux dans les sections à proximité de la bifurcation.
3. Comparer l'énergie dans les sections 2 et 3. Si elles diffèrent de façon significative, les flux supposés n'étaient pas correctes. On procède à redistribuer les flux en passant une partie des eaux à la section qui a le moins d'énergie.
4. L'on exécute le programme à nouveau jusqu'à ce que la différence d'énergie entre les sections 2 et 3 se situe dans une tolérance acceptable.

Basé sur les chiffres de trafic disponibles, on a procédé a trouver la pente hydraulique du fleuve et la géométrie de la branche du fleuve Colorado. Étant donné qu'on comptait avec deux évaluations, ont a utilisé la moyenne d'entre elles. Le gradient hydraulique a été calculé à partir de l'équation suivante:

$$\frac{Q \cdot n}{\sqrt{S}} = \frac{A^{\frac{5}{3}}}{P^{\frac{2}{3}}}$$

La «n Manning» utilisé dans ce cas est de 0,035. Les résultats sont résumés dans le tableau suivant:

Tableau 1: Seccion moyenne, Fleuve Colorado

Section	Q (m <sup>3</sup> /s)	L (m)	A (m <sup>2</sup> )	P (m)	Y <sub>med</sub> (m)	S (m/m)
A	1436.30	450.00	1537.50	451.16	3.42	2.09E-04
B	1581.86	465.00	1470.05	466.76	3.16	3.07E-04
Moyenne	1509.08	457.50			3.29	2.58E-04

Étant donné que de sections levées pour le fleuve San Juan, avant et après la bifurcation, n'était pas connues, une simplification à la branche du fleuve Colorado a aussi été faite. Pour le faire, on a considéré une section rectangulaire pour l'analyse, avec une largeur de 457,5m et 6,29m de hauteur. Les

3m additionnels que ont été considérées, découlent des observations faites au cours de la visite du site.

Dans le cas de la section du San Juan avant la bifurcation, on l'a également considéré comme rectangulaire avec une largeur de 480 m (obtenu à partir de mesures sur Google Earth) et une hauteur de 6,29 m, considérée comme égale à la section du Colorado.

Pour la petite branche, celle du San Juan, on a considéré une largeur de 90 m (obtenue à partir de mesures dans Google Earth) et une hauteur de 4,75 m, parce que on a supposé une profondeur de 1,75m plus 3m de canal supplémentaire. Tout ce à partir des observations sur le terrain.

Ces sections ont été ajoutées à l'HEC-RAS pour les divisions d'équilibre, les résultats sont résumés dans le tableau suivant:

**Tableau 2:** Sections et écoulements d'équilibre obtenus avec HEC-RAS

<b>Section</b>	<b>h (m)</b>	<b>b (m)</b>	<b>Q (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>%Q<sub>t</sub></b>
<b>San Juan avant la bifurcation</b>	6.29	480	1796.4	100%
<b>Colorado</b>	6.29	457.5	1509	84%
<b>San Juan</b>	4.75	90	287.4	16%

Pour étudier l'effet sur les flux de toute agrandissement de la petite branche du San Juan, on a posé 3 scénarios et calculé les écoulements d'équilibre pour chaque cas. Les changements de section ont été faites uniquement pour la petite branche. Les deux autres sections et le gradient hydraulique ont resté constants.

Les scénarios proposés suivent:

**Tableau 3:** Changements de la géométrie proposés pour la petite branche du San Juan

Scénario	h (m)	b (m)
1	5.75	120
2	6.75	150
3	7.75	180

Ci-dessous les flux d'équilibre obtenus pour chaque scénario:

Tableau 4: Écoulements d'équilibre obtenus pour chaque scénario

Section	Scénario 1		Scénario 2		Scénario 3	
	Q (m <sup>3</sup> /s)	%Q <sub>t</sub>	Q (m <sup>3</sup> /s)	%Q <sub>t</sub>	Q (m <sup>3</sup> /s)	%Q <sub>t</sub>
San Juan avant la bifurcation	1796.4	100%	1796.4	100%	1796.4	100%
Colorado	1428.14	79.5%	1356.28	75.5%	1293.41	72%
San Juan après la bifurcation	368.26	20.5%	440.12	24.5%	502.99	28%

## 5. Conclusions

- Si une expansion, comme celle du scénario 1 était faite, le fleuve Colorado souffrirait une diminution de 4,5%.
- Dans le cas du scénario 2, la diminution serait de 8.5%
- Dans le cas le plus critique, une expansion telle que celle décrite dans le scénario 3, qui correspond au double de la largeur initiale et près de deux fois la hauteur, la diminution d'eaux dans le Colorado, serait de 12%.
- Les résultats de cette étude représentent les valeurs approximatives par rapport à ceux que peuvent se produire dans les conditions naturelles du site. Il faudrait beaucoup plus d'information et une analyse rigoureuse pour simuler ces conditions.

ANNEXE 12

AVIS TECHNIQUE RELATIF À L'ÉTUDE DE L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DU «PROJET VISANT À L'AMÉLIORATION DE LA NAVIGABILITÉ DU FLEUVE SAN JUAN DE NICARAGUA»,  
28 NOVEMBRE 2008

Ministère de l'environnement et des ressources naturelles (MARENA)  
Direction générale de la protection de l'environnement

Avis technique relatif à l'étude de l'impact sur l'environnement du «**projet visant à l'amélioration de la navigabilité du fleuve San Juan de Nicaragua**»

1. **Nom du projet :** Amélioration de la navigabilité du fleuve San Juan de Nicaragua
2. **Porteur de projet :** Empresa Portuaria Nacional [autorité portuaire nationale] (EPN)
3. **Situation géographique du projet :** Fleuve San Juan, du point connu sous le nom de Punta Petaca jusqu'à son embouchure dans la mer des Caraïbes, soit une superficie totale de 42 kilomètres. Département du Río San Juan :

Coordonnées géographiques	
Nord	Est
1189857	189947
1210770	204124

4. **Brève description du projet et de ses variantes :**

Le projet consiste à nettoyer et à entretenir le chenal de navigation le long d'une section de 41 963,57 mètres linéaires qui s'étend du site appelé Punta Chingo Petaca jusqu'à l'embouchure du fleuve San Juan. Le projet concerne la municipalité de San Juan de Nicaragua, département du Río San Juan, dans les limites de la réserve naturelle du Río San Juan, dans la zone dédiée à l'agrosylviculture.

Une tête coupeuse et une drague à suction seront utilisées pour draguer le lit du fleuve.

Pour les besoins de l'étude sur les effets de l'impact sur l'environnement, il a été calculé que la zone d'influence directe et indirecte du projet s'étend sur 100 mètres de large et 42 000 mètres de long, soit 420 hectares.

Il a été calculé que la zone d'influence directement affectée par le dépôt des déblais de nettoyage couvre 130,8 hectares, correspondant à la somme totale des surfaces (en m<sup>2</sup>) des 23 sites choisis pour déposer ces déblais, auxquels s'ajoute l'emprise ou le tracé des conduites d'évacuation des sédiments (soit 0,069 hectares).

Il a été calculé que la zone directement affectée par la restauration du chenal de navigation du San Juan s'étend sur 126 hectares (30 mètres de large sur 42 000 mètres de long).

Les sédiments extraits seront évacués sous la forme de petits dépôts répartis le long de la rive nord du tronçon du fleuve à nettoyer. Au total, quelque 23 sites potentiels ont été identifiés pour y déposer les déblais de dragage, de même qu'un site (n° 0) complémentaire si nécessaire. Ces sites sont détaillés ci-après.

**Liste des sites autorisés, avec leurs coordonnées UTM**

**Tableau n° 1**

N°	NOM DU SITE DE DEPÔT	COORDONNEES UTM		ZONE (MZ)	VOLUME (m <sup>3</sup> )
		NORD	EST		
0	Domaine public*	1 211 244	202 220	00	
1	Domaine public	1 209 201	206 250	2,25	60,704
2	Domaine public	1 207 483	207 205	00	98,273
3	Juan Popa	1207078	207805	2,08	14,579
4	Domaine public	1 206 540	207 309	15,73	110,532
5	Chepe Huevo	1 205 357	207 314	5,61	39,404
6	Daniel Reyes	1 204 649	208 162	1,19	16,744
7	Noel Castellano	1 203 662	208 278	13,39	188,184
8	Calixto	1 202 463	207 727	2,13	29,958
9	José Gómez	1 200 692	207 477	14,65	102 941
10	José Gómez	1 199 981	207 762	4,73	66,436
11	Alejandro Reyes Aragón	1 198 453	208 250	27,41	192,571
12	Socorro López S.	1 197 832	208 809	19, 22	135,019
13	Dario Sanchez (El Jobo)	1 196 615	208 689	9,01	63,283
14	Isla Salomón	1 194 306	205 891	2,40	33,700
14A	Isla Salomón	1 193 874	205 266	2,12	21,226
14B	Isla Salomón	1 194 151	204 172	2,12	21,226
15	Ricardo Salinas	1 194 453	203 651	1,86	26,090
16	Silvio Reyes	1 193 900	202 322	25,16	363,801
17	Ruben Reyes	1 193 247	200 549	13,73	
18	Felipe Espinoza	1 193 136	199 890	5,34	75,074
19	Gregorio Chamorro	1 192 607	198 443	0,52	7,334
20	Delta du fleuve San Juan	1 192 386	197 532	1,19	2,050
21	Domaine public	1 192 429	197 088	1,30	---
22	Domaine public	1 192 535	196 203	0,39	5,544
23	Domaine public	1 191 939	194 134	1,20	16,874
24	Domaine public	1 189 857	189 947	6,65	46,742

\* Le site de dépôt portant le numéro «zéro» est un site complémentaire qui a été choisi en raison de ses avantages écologiques évidents ; toutefois, une évaluation technique et économique est nécessaire pour déterminer son utilisation finale. Volume total (1 693 787 m<sup>3</sup>).

La caractérisation physique des sites identifiés pour y déposer les déblais issus du nettoyage du fleuve montre qu'ils sont situés dans une zone d'agrosylviculture, conformément au plan de gestion environnementale de la réserve naturelle du San Juan. Il s'agit de zones affectées par l'activité humaine (agriculture et élevage), avec une population de faible densité et dispersée, et dotées d'une petite quantité de végétation sur la rive entre les sites n<sup>os</sup> 24 et 15. La zone dotée de la plus grande quantité de végétation se situe entre le site n<sup>o</sup> 15 et l'embouchure du San Juanillo ; les autres sont des zones humides (*zacate*, *gamalote*, palmiers *yolillo* et autres espèces indigènes à cet écosystème).

**5. Impacts environnementaux identifiés et mesures d'atténuation**



### **Impacts environnementaux sur la qualité de l'eau engendrés par l'enlèvement des sédiments reposant au fond de la portion à nettoyer (paramètres)**

- Raréfaction de l'oxygène dissous ;
- Réduction de la transparence de l'eau ;
- Modification de la couleur de l'eau ;
- Augmentation de la turbidité due aux sédiments en suspension ;
- Modification du pH ;
- Modification de la dureté de l'eau ;
- Modification de conductivité électrique de l'eau ;
- Modification de la demande biochimique en oxygène (DBO) ;
- Modification de la stratification thermique dans la colonne d'eau.

### **Impacts environnementaux sur la végétation et le paysage**

- Effets sur le paysage dus à l'enlèvement de la végétation sur les sites où seront déposés les déblais extraits grâce au nettoyage ;
- Effets sur la forêt (principales espèces recensées sur les sites identifiés) : palmier *yolillo*, coulequin, *chilamate* (figuier), *jocote* (mombin), *jobo* (mombin), plantain, *zacate*, *gamalote*, palmier royal, héliotrope, bananier, cocotier, *pejibaye* (palmier pêche), herbes et arbres de type capoquier, cèdre, *chilamate*, *sotocaballo*, *guaba*, *yema de huevo*, *camíbar*, *sangregrado* (sang-dragon), balsa, *guácimo*, *zacate* pour le bétail, mauvaises herbes, bambous, et autres espèces de buissons indigènes à la région.

### **Impacts environnementaux sur la faune aquatique et terrestre**

- Impact sur la faune causée par l'émigration vers d'autres zones, émigration elle-même due à la perte de certaines niches écologiques et à l'enlèvement de la végétation ;
- Effet sur les communautés benthiques engendré par l'extraction des sédiments ;
- Effet sur les habitats des poissons ;
- Effet sur les populations mammifères ;
- Effet sur des espèces de la faune imputable à l'augmentation du bruit pendant les opérations.

### **Impacts environnementaux sur les processus écologiques**

- Modifications au niveau de la diversité des espèces ;
- Modifications au niveau de l'abondance des populations ;

— Effets sur la zone de la réserve naturelle.

### **Evaluation des impacts environnementaux sur la qualité de l'eau**

1. Les organismes benthiques et planctoniques seront affectés par l'extraction des sédiments, les premiers parce qu'ils se trouvent sur le lit du fleuve et les derniers en raison d'une augmentation de la turbidité de l'eau, **cependant** :
  - Ces organismes sont présents en faible densité dans le fleuve San Juan et dans la portion à nettoyer.
  - Les sédiments marins ne constituent pas un substrat approprié à l'installation de ces espèces, en raison notamment de la pauvreté des nutriments, les nutriments les plus riches étant apportés par les affluents du San Juan (Boca de Sabalos, Santa Cruz et Melchora). Cet apport de nutriments aura des effets bénéfiques sur la portion draguée, car la faible diversité des espèces est due au manque de nourriture des organismes primaires et secondaires dans la chaîne alimentaire.
  - Les particules fines se déposeront au fond, où elles commenceront à être colonisées par des organismes benthiques, avec des conséquences sur la chaîne alimentaire.
2. **Ces impacts, considérés comme de faible ampleur et inévitables**, sont localisés le long du chenal ; ils sont transitoires et leurs effets sont indirects. Le rétablissement des paramètres physico-chimiques de l'eau (transparence, couleur, turbidité) dépendra de la quantité de solides dissous dans l'eau et de la durée des opérations, cette quantité étant considérée comme non significative en raison de la taille des grains (de sable). En effet, l'étude de granulométrie montre que :
  - ces solides ne contiennent pas une présence significative de matières fines susceptibles de rester en suspension dans l'eau pendant toute la durée des opérations ;
  - seule la section située à côté de Punta Petaca contient des matières argilo-limoneuses susceptibles d'augmenter la quantité de solides en suspension dans l'eau ; toutefois, la suspension de cette matière fine sera bénéfique pour l'implantation des communautés benthiques, une fois déposée.
3. L'étude montre que le pourcentage de saturation de l'oxygène (dissous, OD) est de 90 % dans le delta du San Juan, et donc qu'une arrivée d'eau avec une forte concentration en oxygène dissous, dans la zone de dragage, sera bénéfique au développement des organismes.
4. La teneur en ions du San Juan se situe dans les limites autorisées pour la consommation humaine, bien que sa teneur en sulfates dépasse ces limites à certaines périodes. **L'époque choisie pour mener les opérations influera sur la concentration des sulfates**. Sachant que cette concentration varie principalement au début de la saison des pluies, son impact sur la qualité de l'eau en termes de teneur ionique n'est donc **pas significatif**. En outre la teneur en fer relevée le long du fleuve San Juan et dans la portion à nettoyer respecte largement les normes de qualité de l'eau ; la composition de ce cation du San Juan n'aura donc aucune incidence négative sur les activités du projet.
5. Le courant principal charriera plus de pesticides dans l'eau du fleuve San Juan au niveau de la zone de dragage si les sédiments sont extraits au plus fort de la saison des pluies (en juin), lorsque les concentrations en pesticides sont à leur plus haut niveau. Cependant, à la saison sèche, la concentration des pesticides dans les sédiments tend à augmenter.

6. Le pH de l'eau sera affecté, car ce paramètre physique est fonction du CO<sup>2</sup> dissous et intimement lié à la photosynthèse et à la respiration. Ces deux paramètres seront affectés par le nettoyage du fleuve (c'est-à-dire par les particules en suspension).
7. La dureté de l'eau sera modifiée par la libération de certains composés présents dans les sédiments, libération elle-même engendrée par les activités de coupe et d'aspiration, ainsi que par les déversements de matières (sédiments) sur les sols.

### **Mesures de protection de l'environnement**

- Eviter d'utiliser les zones situées près de l'embouchure du San Juan et du San Juanillo pour y déposer les déblais, car il s'agit de zones critiques et vulnérables.

### **Mesures d'atténuation des effets sur les poissons**

- Les zones situées près de l'embouchure du San Juan et du San Juanillo ne seront pas utilisées pour y déposer des déblais. En effet, étant situées à la confluence de la mer et du fleuve, les zones de l'embouchure du San Juan sont responsables de la régénération du biote local et d'un grand nombre d'organismes appartenant à la chaîne alimentaire.
- Surveiller de très près la manutention des hydrocarbures afin d'éviter les déversements.

### **Mesures de protection de l'environnement pour prévenir et atténuer les impacts sur le paysage, la faune et les sols**

- Les déblais extraits lors du nettoyage du fleuve seront déversés sur les sites identifiés, décrits et géoréférencés dans l'autorisation environnementale délivrée par MARENA.
- Pendant une période de neuf mois, un programme de régénération des plantes sera appliqué dans les zones de dépôts pour les espèces d'arbres et de buissons indigènes des tropiques humides qui caractérisent cette région ; la régénération de la vie végétale dans ces zones se fera de manière naturelle.

### **Mesures environnementales pour prévenir les déversements de carburant sur les ressources en eau et en sols**

- Les restes de lubrifiants issus de l'entretien du matériel et des machines devront être récupérés dans des récipients hermétiques pour être ensuite éliminés à l'extérieur de la réserve naturelle.
- Conformité avec la réglementation internationale relative à l'expédition et à la manutention des déchets d'hydrocarbures et huileux, à stipuler dans le contrat passé avec la société chargée du nettoyage.
- L'entreposage et la manutention des hydrocarbures dans la drague et le matériel auxiliaire devront être confiés à un personnel dûment formé, afin de prévenir toute erreur dans la manutention du carburant.
- Le plan d'intervention d'urgence sera exécuté en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures ; le porteur de projet doit s'assurer que tous les équipements et matériaux (barrières absorbantes) sont à disposition sur place pour arrêter et contrôler toute fuite de carburant susceptible de se produire.

### **Mesures de protection de l'environnement (bruit et contamination de la qualité de l'air)**

- Les travailleurs seront équipés de dispositifs de protection pour les protéger des gaz de combustion contaminants libérés par le matériel de nettoyage du San Juan.

### **Les impacts socio-économiques du projet de nettoyage du San Juan seront positifs.**

- Amélioration de la qualité de vie de la population grâce à la résolution des problèmes de navigation qui empêchent l'ensemble de la municipalité de San Juan de Nicaragua de participer pleinement à la dynamique du pays ;
- Augmentation du nombre de touristes qui se rendent dans la région du fleuve San Juan ;
- Economies au niveau des coûts de transport grâce à une réduction des temps de transport ;
- Augmentation des flux de transport ;
- Affrètement de cargos ;
- Amélioration de la pêche locale suite à un accroissement des populations de poissons et à l'augmentation du niveau de vie des habitants ;
- Augmentation des sources de travail temporaire ;
- Modifications de l'économie locale ;
- Modifications de l'économie régionale.

### **Mesures de protection de l'environnement requises par les impacts socio-économiques**

- Les personnes qui habitent à la périphérie des sites de dépôt des déblais seront informées au moins trente jours (30) ouvrés avant le début des opérations devant se dérouler près de leurs habitations.
- Le personnel affecté à l'exécution du projet et les personnes qui vivent près des sites de dépôt recevront une formation sur les règles de sécurité et sur les restrictions d'accès aux sites où les déblais extraits seront déposés.

## **6. Autres mesures de gestion environnementale proposées dans l'étude de l'impact sur l'environnement**

### **6.1. Plan de surveillance et de suivi de l'environnement**

La surveillance environnementale a pour objectif de veiller à la bonne mise en œuvre du projet sans causer de dommages à l'environnement et à ses utilisateurs. Elle doit également permettre d'évaluer a posteriori, dans un délai raisonnable, dans quelle mesure les prévisions se sont avérées correctes et s'il est nécessaire d'adopter de nouvelles mesures correctives.

La surveillance comprend les sept activités principales suivantes :

### **1. Coupe et aspiration des matières**

Evaluer les paramètres physico-chimiques de l'eau. Des échantillons doivent être prélevés deux fois par jour ;

Evaluer la qualité des sédiments ; selon eux, cette évaluation doit être effectuée sur la drague proprement dite ;

— Veiller au respect des règles d'hygiène et de sécurité sur les lieux de travail.

### **2. Transfert des déblais (sédiments)**

— Installer des panneaux lumineux visibles pour prévenir les accidents.

### **3. Déchargement des déblais (sédiments)**

— Evaluer les paramètres physico-chimiques dans le contenu liquide des déblais (identique au point 1) ;

— Evaluer la granulométrie des sédiments dragués ;

— Déterminer et évaluer l'écoulement de surface du dépôt (le site doit se trouver à l'extérieur des zones affectées par les courants pour prévenir l'érosion par l'eau).

### **4. Stockage des hydrocarbures et approvisionnement en hydrocarbures**

— Evaluer les opérations de maintenance sur les moteurs de la drague ;

— Superviser les opérations d'approvisionnement et prévenir les fuites de carburant sur le pont ou dans l'eau du fleuve.

**5.** Evaluer la signalétique et le matériel de signalisation. Sur les lieux de travail, des panneaux visibles doivent être installés à l'entrée, au milieu et au fond de ces zones. La nuit, des panneaux éclairés doivent fonctionner pour prévenir les accidents.

**6.** Evaluer les végétaux à utiliser. Les jeunes plants qui seront utilisés dans le programme de reconstitution de la flore doivent avoir une hauteur égale ou supérieure à 0,50 m et être en bonne santé.

**7.** Evaluer la mise en œuvre du programme de reconstitution de la flore, de reboisement et de régénération naturelle.

### **7. Résumé des avis reçus et des commentaires associés**

La consultation publique sur le projet s'est tenue du 9 au 15 août 2006. Le document sur l'impact environnemental a été mis à la disposition du public à l'hôtel de ville de San Juan de Nicaragua, à l'hôtel de ville d'El Castillo, dans les bureaux de MARENA-Rio San Juan situés dans les bureaux départementaux de San Carlos et au centre de documentation de MARENA. Les résultats suivants ont été obtenus :

Commentaires de MM. Mario Mallorquín et Ronald Estrada, de San Carlos : Nous nous demandons ce qui va arriver aux affluents du fleuve San Juan qui viennent du réservoir ?

Pourquoi ne peut-on pas replanter sur les déblais (de dragage) pour prévenir l'érosion ? Comment seront traités les sédiments dans les zones humides ?

Il dit que les mangroves ne peuvent pas prospérer dans ces conditions et il préconise de bien passer en revue les plantes qui seront replantées, et ils recommandent des espèces indigènes ?

Ils relèvent des incohérences dans le rapport de l'étude de l'impact sur l'environnement car les activités de la baie de Bluefields y sont mentionnées, mais pas celles visant le fleuve San Juan, ce qui doit être corrigé.

S'agissant des sites où seront déchargés les déblais de dragage, il demande des éclaircissements sur la question de savoir si ces déblais seront déversés dans des espaces creux ou dans le ruisseau. Il dit craindre que le dragage ne modifie la vitesse du courant actuel dans le fleuve et se demande si les activités de pêche traditionnelles seront touchées, en particulier l'alose et le bar.

MM. Mallorquín et Estrada ont raison en ce sens que les espèces indigènes sont indispensables à l'effort de reboisement ; elles doivent également être utilisées dans les monticules de déblais pour atténuer les processus érosifs. En ce qui concerne le déchargement de sédiments dans la zone humide, le groupe de travail évaluera, avant d'utiliser ces zones, les arguments présentés par les consultants qui ont préparé l'étude de l'impact sur l'environnement. Selon cette étude, les sites où seront déchargés les déblais de dragage sont tous situés sur des terres sèches ; les membres du groupe de travail exigeront qu'une couche de terre soit enlevée dans chaque dépôt et utilisée pour des activités de rétablissement du couvert végétal.

MM. Antonio Ruiz Meléndez et Davis Morales : Ils affirment qu'aucune mention n'est faite de la population de la région qui vit sur la rive du fleuve. Ils pensent que les déchets et les ordures des personnes qui participeront aux travaux seront cachés, de même que les restes de lubrifiants censés être transférés. Les fortes précipitations dans la région et les risques de phénomènes naturels ne sont pas examinés ; il n'y a donc aucune mesure d'atténuation pour les situations d'urgence.

La nomenclature utilisée dans le tableau des causes et effets n'est pas définie. Ils affirment que la description concerne une zone, mais que le plan de gestion environnementale porte sur une autre zone. Le document sur l'impact environnemental ne prend pas en considération la saison d'été pour procéder à l'évaluation complète des paramètres. S'agissant de la demande biochimique d'oxygène, il est dit, d'une part, que 1 000 mètres seront pris, et, d'autre part, qu'il s'agira de 500 mètres.

Il relève que la bathymétrie, le type de drague prévu et la durée de vie utile des activités de dragage ne sont pas indiqués, et qu'aucune mention n'est faite des engagements internationaux tels que la convention de RAMSAR.

## 8. Conclusions

- Après le delta, le volume du flux qui s'écoule par le fleuve San Juan se réduit considérablement, car une grande partie se déverse dans la mer des Caraïbes *via* le fleuve Colorado.
- Les conditions d'obstruction de l'écoulement présentes dans le lit du chenal du fleuve San Juan sur ses 40 derniers kilomètres ont affecté plusieurs espèces de la faune aquatique, car bon nombre de ces espèces ont pénétré dans le fleuve pour achever leur cycle biologique en amont.

- Le San Juan est la seule voie de transport actuellement à la disposition des habitants de la municipalité de San Juan de Nicaragua et des rives du fleuve, tant du côté nicaraguayen et que du côté costa-ricain. Les conditions du lit du chenal rendent le transport plus coûteux dans cette partie du pays.
- Sur les sites où la forêt riveraine du fleuve a été éliminée, les rives sont soumises à un important processus d'érosion par l'eau, laquelle entraîne parfois avec elle une grande quantité de terre qui se dépose dans le chenal du fleuve.
- Le groupe de travail estime que les travaux de dragage visant à l'amélioration de la navigabilité du fleuve San Juan sont indispensables, et qu'il faut profiter de ce projet pour corriger une série de problèmes sur les rives du fleuve qui affectent la biodiversité et l'eau. Il est important de rétablir le couvert végétal des rives pour protéger le lit du chenal, la biodiversité et la source d'eau proprement dite.
- La commission technique interinstitutionnelle ayant évalué l'étude de l'impact sur l'environnement estime que le projet est réalisable sur le plan environnemental à condition que l'EPN mette strictement en œuvre les mesures de protection de l'environnement établies dans cette étude et les dispositions énoncées par le MARENA dans son arrêté en vue de prévenir, d'atténuer et de compenser les effets négatifs éventuels.

#### **8. Recommandations sur les aspects les plus importants pour la prise de décisions**

- a) Maintenir une communication fluide et constante entre l'EPN et les organismes chargés de contrôler l'efficacité des activités ;
- b) L'EPN doit documenter toutes les activités de gestion environnementale et transmettre, à la direction générale de la qualité de l'environnement (DGCA) de MARENA, au bureau de MARENA-Rio San Juan, à l'unité environnementale de l'administration municipale de San Juan de Nicaragua et à la direction générale du transport maritime et fluvial du ministère des transports et des infrastructures (MTI), tous les documents liés à l'efficacité des activités menées sur les sites où le projet sera mis en œuvre ;
- c) Du personnel qualifié doit être recruté pour respecter les engagements pris par le porteur du projet, conformément à l'étude de l'impact sur l'environnement présentée ;
- d) Tous les événements qui influent ou risquent d'influer sur l'environnement doivent être immédiatement signalés aux autorités compétentes, notamment à MARENA, à l'administration municipale de San Juan de Nicaragua ou au bureau territorial de MARENA-Rio San Juan ;
- e) L'autorité portuaire nationale doit obtenir les ressources techniques et financières nécessaires à l'exécution du programme de gestion environnementale proposé dans l'étude de l'impact sur l'environnement.

#### **Nom des membres du groupe de travail**

#### **Signature**

M. Milton Medina Calero, DGCA/MARENA	[signature]
M <sup>me</sup> Elsa Vivas, DGCA-MARENA	[signature]
M. José Luis Galeano, bureaux MARENA-Rio San Juan	[signature]
M <sup>me</sup> Liliana Diaz, DGAP – MARENA	[signature]
M. Luis Garcia, DGTAN-MTI	[signature]
M. Sergio Cordonero, INETER	[signature]
M. José Tomas Valle, INETER	[signature]
Managua, le 28 novembre 2008	

---

**ANNEXE 13**

**EPN, “ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN FOR ADDITIONS TO THE PROJECT  
IMPROVEMENT OF NAVIGATION IN THE SAN JUAN DE NICARAGUA RIVER”  
[PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE RELATIF À L’EXTENSION DU  
«PROJET VISANT À L’AMÉLIORATION DE LA NAVIGABILITÉ  
DU FLEUVE SAN JUAN DE NICARAGUA»],  
SEPTEMBRE 2009**

*[ANNEXE NON TRADUITE]*

---



## ANNEXE 14

### RAPPORT DE SUIVI TECHNIQUE DU MARENA ÉTABLI SUR LA BASE DE LA VISITE D'INSPECTION EFFECTUÉE DU 24 AU 26 NOVEMBRE 2010

#### Projet visant à l'amélioration de la navigabilité du fleuve San Juan de Nicaragua

Visite effectuée du 24 au 26 novembre 2010

Participants :

M. Omar Brenes, délégué du MARENA, fleuve San Juan  
Mme Elsa Vivas Soto, expert en environnement – DGCA/MARENA  
Mme Diana Castillo Herrera, expert en environnement – EPN  
M. Luis Felipe Marín, capitaine de dragage – EPN  
M. Jorge Agustín Soza, assistant technique – EPN

#### Introduction

Le **projet visant à l'amélioration de la navigabilité du fleuve San Juan de Nicaragua** consiste intégralement en l'amélioration de la voie de navigation qui permettra d'assurer une liaison fluviale entre les communautés résidant dans le territoire situé à l'extrême sud-ouest et le reste du pays. Le chenal de navigation aura les dimensions suivantes : dans sa coupe transversale, sa largeur sera de 20 mètres au fond et de 30 mètres en surface et sa profondeur de 2 mètres en saison sèche, sur une longueur de 41 963,57 mètres allant du site appelé Punta Chingo Petaca jusqu'à l'embouchure du fleuve San Juan. Le projet prévoit également la construction d'un chenal d'accès pour le transport d'équipements de dragage, depuis la mer des Caraïbes jusqu'à l'embouchure du fleuve San Juan de Nicaragua, dont les dimensions en coupe transversale seront les suivantes : une largeur de 40 mètres [au fond] et de 60 mètres en surface, une profondeur minimale de 6 mètres et une longueur totale de 2000 mètres, ainsi que le dégagement, à l'aide d'équipements manuels, d'un *caño* [c'est-à-dire, un petit chenal] qui relie le fleuve San Juan à la lagune de Harbor Head en territoire nicaraguayen. Le dégagement sera effectué sur une longueur de 1560 mètres linéaires et une largeur pouvant aller jusqu'à 30 mètres, à partir d'un point initial de coordonnées de référence N 1208638 E 863133 jusqu'à un point final de coordonnées N 1209823 E 863450. Il s'agira de dégager, au moyen d'une drague, une partie [du fleuve San Juan] qui s'est remplie de sédiments, dont les coordonnées de référence sont N 1208439 E 863131 jusqu'à N 1208134 E 863136 et N 1208138 E 863196, dont les dimensions pourront atteindre 59 mètres de largeur, 300 mètres de longueur et 6 mètres de profondeur et dont 37 500 m<sup>3</sup> seront extraits, afin de faciliter la navigation sur ces parties du fleuve.

Au Nicaragua, le ministère de l'environnement et des ressources naturelles (MARENA), autorité de réglementation environnementale, a délivré en 2008 un permis environnemental en vertu de la résolution administrative n° 038-2008 à l'*Empresa Portuaria Nacional* [autorité portuaire nationale (EPN)] et de l'addenda à la résolution administrative n° 038-2008-A1 délivré en 2009 dans le cadre de l'élaboration du projet.

A des fins de suivi, le MARENA a organisé et coordonné avec d'autres acteurs une visite d'inspection afin de vérifier la conformité environnementale du projet situé dans la municipalité de San Juan de Nicaragua, au sein de la zone protégée «Refugio de Vida Silvestre Rio San Juan» [réserve naturelle du fleuve San Juan].

L'instrument retenu pour mesurer la conformité avec les mesures de prévention et d'atténuation a été l'étude de l'impact sur l'environnement, ainsi que le programme de contrôle

environnemental issu de ladite étude. Les normes juridiques environnementales suivantes ont également été appliquées : la réglementation relative aux évaluations environnementales (décret n° 76-2006) [sic ; correction : décret n° 45-94], la loi générale relative à l'environnement et à ses réglementations (loi n° 217) et sa révision (loi n° 647), ainsi que la réglementation relative aux zones protégées du Nicaragua (décret n° 01-2007).

Il importe de préciser que l'EPN a désigné un spécialiste de l'environnement chargé de contrôler le respect et la mise en œuvre des mesures environnementales, conformément aux dispositions de l'article 11 de la résolution n° 038-2008.

Le présent rapport fait uniquement état des résultats de la visite effectuée afin de contrôler les activités mises en place à l'époque dans le cadre des étapes du projet.

## OBJECTIFS DE LA VISITE D'INSPECTION

### A. Objectif général

Evaluer la conformité vis-à-vis des dispositions figurant dans le permis environnemental délivré par le ministère de l'environnement et des ressources naturelles (MARENA) pour le **projet visant à l'amélioration de la navigabilité du fleuve San Juan de Nicaragua** par la voie de la résolution administrative n° 038-2008 et son addenda (A-1).

### Objectifs spécifiques

- Vérifier la conformité vis-à-vis des dispositions figurant dans le permis environnemental et son *addenda*, en vertu des instruments environnementaux et des réglementations en vigueur.
- Evaluer les activités de dégagement et d'amélioration de la navigation dans la zone où les premières activités de dragage sont en cours, sur un site appelé Finca José Sánchez, ainsi que les travaux d'entretien et de dégagement manuels dans le *caño*, un affluent du fleuve San Juan qui se déverse dans la lagune de Harbor Head.
- Effectuer une visite des sites sur lesquels seront déposés des sédiments sur une longueur de 42 kilomètres, afin de veiller à ce que ceux-ci fassent l'objet d'un marquage avant qu'il soit procédé aux dépôts.

## III. OBSERVATIONS SUR LE TERRAIN

La visite commence sur le campus du projet dans la municipalité de San Juan de Nicaragua, où se situent les locaux d'administration et de gestion locales du projet.

Ce site abrite également un lieu de stockage pour le carburant destiné au projet, mais qui peut également servir à la population en cas de besoin.

### Capacité de stockage :

- 4 cuves, d'une capacité individuelle de 1 000 gallons de carburant diesel
- 23 barils d'une contenance totale de 1 265 gallons d'essence
- Un réservoir d'une capacité d'environ 250 gallons d'essence

Le carburant est transporté par barge depuis les installations de l'entreprise Petronic à Puerto El Bluff jusqu'à San Juan de Nicaragua.

### Visite du site n° 1 :

Sur le terrain, une brève réunion a été organisée avec le personnel du projet, à qui il a été expliqué que la visite avait pour objet d'effectuer un contrôle environnemental des activités engagées, parmi lesquelles le dégagement à l'aide d'une drague d'une portion du fleuve qui s'était remplie de sédiments, située aux coordonnées de référence N 1208439 E 863131, N 1208134 E 863136 et N 1208138 E 863196 [pour la fin] et présentant des dimensions géoréférencées allant jusqu'à 59 mètres de largeur, 300 mètres de longueur et 6 mètres de profondeur.

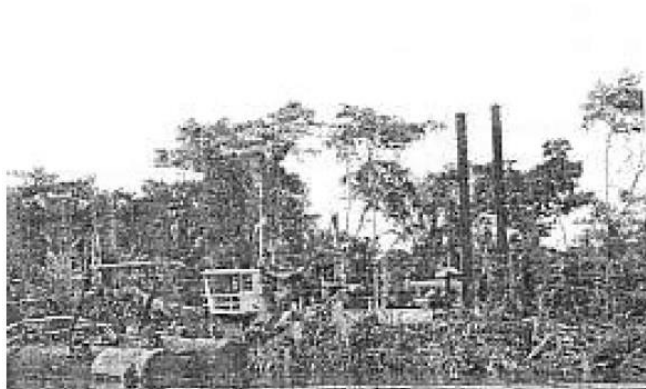
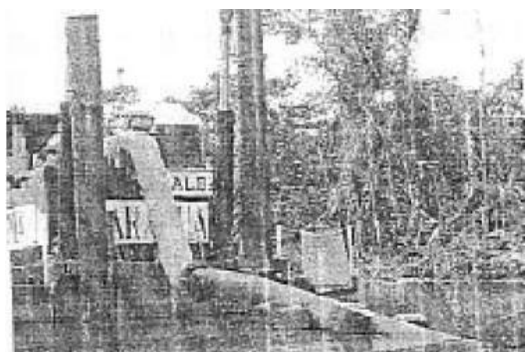


Photo : emplacement de la drague – N 1207586 et E 0207244

A l'époque de la visite, la drague Soberanía était stationnée sur le site, à l'arrêt. Pour autant, les activités de dragage avaient progressé d'environ 40 % (coupe, succion et dépôt de sédiments d'un volume total de 12 000 m<sup>3</sup>), selon les informations fournies.

Nous avons constaté les effets sur la végétation caractéristique de la zone, qui fait partie d'une forêt tropicale particulièrement humide (des espèces telles que Luehea divaricata, yolillales, papayer, bananeraies, prairies, etc.). De même, la zone de dépôt de sédiments avait été utilisée à des fins agricoles.

Site n° 1 : Avancement du dragage dans 40 % de la zone



Site n° 1 : Zone dans laquelle la végétation a déjà été enlevée (60 %)



L'ensemble de la végétation concernée se situait sur les rives gauche et droite de cette portion de territoire nicaraguayen. Sur 60 % du site, les troncs (souches) d'arbres n'ont pas encore été enlevés.

Les sédiments seront déposés sur trois sites, dont deux ont déjà été utilisés pour le dépôt d'environ 12 000 m<sup>3</sup> de sédiments. Afin de procéder à l'installation des tubes sur le site de dépôt, un premier raccordement d'environ 10 mètres de large a été créé.

Sur ce site, 22 personnes travaillent par équipes de 11.

Chaque mois, l'activité génère 42 gallons d'huiles usagées. Ces déchets sont stockés dans des barils de 55 gallons équipés de couvercles hermétiques.

Nous avons constaté que les déchets solides d'origine domestique (bouteilles en plastique, assiettes en plastique et emballages) étaient collectés temporairement sur le site, puis transportés ultérieurement vers un site de dépôt final dans la ville de San Juan de Nicaragua.

Il a également été constaté la présence de déchets végétaux issus de l'élagage des arbres, principalement les yolillales (palmiers), et d'herbes, qui doivent être enlevés du site temporaire.



Emplacement des déchets végétaux

### **Site n° 2 : Travaux d'entretien et de dégagement du *caño***

Le dégagement du *caño*, affluent du fleuve San Juan qui se déverse dans la lagune de Harbor Head en territoire nicaraguayen, commence aux coordonnées N 1208638 et E 863133. On observe un dégagement du chenal de navigation sur environ 10 mètres de largeur (au début), 1 à 1,2 mètre de profondeur et environ 1560 mètres de longueur. Les travaux sont effectués manuellement (au moyen de pelles, de pioches et de tronçonneuses pour l'élagage des arbres).

Distance parcourue lors de la visite d'inspection :

- Point 1 (départ). Coordonnées : N 1208638 et E 863133
- Point 2. Coordonnées : N 1209162 et E 862956
- Point 3. Coordonnées : N 1209352 et E 862948
- Point 4. Coordonnées : N 1209564 et E 863011
- Point 5. Coordonnées : N 1209678 et E 863093
- Point 6. Coordonnées : N 1209728 et E 863436
- Point 7 (sortie vers la lagune de Harbor Head). Coordonnées : N 1209823 et E 863450

La végétation affectée sur la rive gauche du territoire nicaraguayen fait partie de la forêt située sur les berges du *caño*, qui est très humide et inondée et qui entravait la navigation sur le chenal.

Près de 248 ouvriers (hommes) effectuent ces travaux, équipés de bottes en caoutchouc, de pelles et de pioches pour les travaux manuels. Compte tenu des difficultés que représente le niveau de l'eau pour ces travaux de dégagement, d'autres types d'équipements pourraient s'avérer nécessaires.

Les déchets solides générés par les ouvriers sont gérés de la même façon que sur le site n° 1.



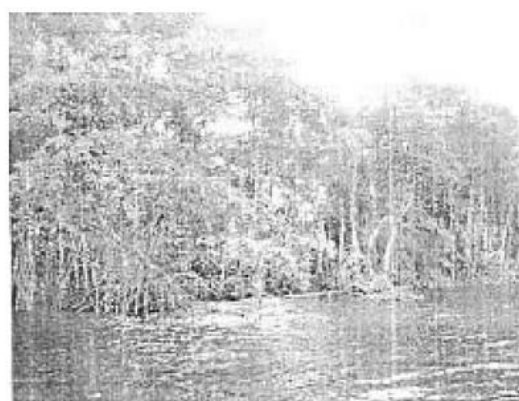
Type de végétation sur les rives (yolillo et herbes)



Début du dégagement manuel



Caño sédimenté et dans son état actuel



Sortie du *caño* vers Harbor Head  
Végétation de type mangrove

**Site n° 3 : Zone constituée des 42 kilomètres** sur lesquels les activités de dragage seront menées depuis l'embouchure du fleuve San Juan jusqu'au site appelé Chingo Punta Petaca (**ces activités n'ont pas encore commencé**).

L'une des principales activités à mener avant les travaux sur cette portion est le marquage physique des sites de dépôt.

## CONCLUSIONS

- Les impacts environnementaux générés par les activités du projet sont limités dans le temps et réversibles, surtout du point de vue de la reconstitution de la végétation.

- L'impact sur la qualité de l'eau est conforme aux paramètres physico-chimiques et est considéré comme étant de faible intensité, inévitable et circonscrit à la zone où les activités de nettoyage ont été entreprises, donnant lieu à des effets de courte durée et indirects. La reconstitution des caractéristiques physico-chimiques de l'eau (transparence, couleur et turbidité) dépend de la quantité de matières solides dissoutes dans l'eau et dépendra de la durée de l'activité, qui n'est pas jugée importante en raison de la taille des sédiments extraits. Ceci confirme que les études granulométriques réalisées dans le cadre du projet étaient justes.

#### **RECOMMANDATIONS**

- L'autorité portuaire nationale (EPN) doit présenter en janvier 2011 au MARENA son premier rapport trimestriel de conformité, en vertu des dispositions de la section 11 de la résolution n° 038-2008 et de son addenda (A1).
- Compte tenu de l'avancement des activités de dragage sur le site n° 1, délimiter la troisième zone de dépôt de sédiments, en utilisant en priorité une zone dont la végétation a été enlevée, afin de limiter l'impact sur la faune et la flore de l'écosystème concerné.
- Installer des latrines écologiques (mobiles) pour le personnel travaillant sur le projet.
- Veiller à la fourniture d'équipements de sécurité et à la mise en place de mesures de sécurité pour éviter les accidents de travail, en particulier en cas de morsures de serpents.
- Sur le campus où est stocké le carburant, un bassin anti-déversement doit être construit, conformément aux spécifications techniques correspondantes.

Rédigé par : Elsa Vivas Soto.

---

**ANNEXE 15**

**ANNEXE 4 DE LA DÉCLARATION EN DATE DU 16 DÉCEMBRE 2010 FAITE PAR  
M. LESTER ANTONIO QUINTERO GOMEZ,  
DIRECTEUR TECHNIQUE DE L'EPN**

*[ANNEXE NON TRADUITE]*

---

**ANNEXE 16**

**INETER, «SUMMARY OF MEASUREMENT OF LIQUID AND SUSPENDED SOLIDS CONTENT  
DURING THE YEARS 2006, 2011 AND 2012» [RÉSUMÉ DES RELEVÉS HYDROLOGIQUES  
ET SÉDIMENTAIRES POUR LES ANNÉES 2006, 2011 ET 2012]**

*[ANNEXE NON TRADUITE]*

---

**ANNEXE 17**

**EVALUATION TECHNIQUE DU PROJET DE DRAGAGE (RAPPORT ANNUEL  
DE L'EPN POUR L'ANNÉE 2011), 23 JANVIER 2012**

Managua, le 25 juin 2012

GT-LAQG-0491-06-2012

Cesar Vega, ministre des affaires étrangères de la République

Votre cabinet

Cher Camarade Vega,

Veillez agréer l'assurance de mon estime et de ma considération. Je vous prie de bien vouloir trouver ci-joint les informations mentionnées ci-dessous, relatives au projet visant à l'amélioration de la navigabilité du fleuve San Juan de Nicaragua, et ce en vue de constituer la documentation requise par l'ambassade du Nicaragua aux Pays-Bas, chargée de l'affaire concernant notre fleuve San Juan de Nicaragua.

Ces informations sont présentées comme suit :

- Rapports trimestriels 2011 sur le projet
- Rapport annuel 2011 sur le projet

Nous restons à votre entière disposition pour tout complément d'information.

Salutations fraternelles.

Le directeur technique,

[sceau de l'EPN] (signé) Lester A. QUINTERO G.

Copie : Présidence exécutive

Direction générale

Archive chronologique PE-VSM-344-06-2012

\*

\* \*



**EVALUATION TECHNIQUE DU «PROJET DE DRAGAGE VISANT À L'AMÉLIORATION DE LA NAVIGABILITÉ DU FLEUVE SAN JUAN», 23 JANVIER 2012**

**RAPPORT TECHNIQUE**

**1. Aspects généraux du projet**

**1.1. Introduction**

Le fleuve San Juan a joué un rôle de premier plan dans notre histoire coloniale — principale voie d'accès vers l'intérieur du pays empruntée par les Espagnols lors de la conquête, il fut aussi pendant quelque temps utilisé par les pirates pour attaquer les positions espagnoles situées en amont. Plus tard, au milieu de 19<sup>e</sup> siècle, il constitua une voie de communication privilégiée des États-Unis pour le transport des voyageurs vers la côte Ouest américaine (Californie pendant la ruée vers l'or).

Aujourd'hui, le trafic maritime sur le fleuve San Juan a baissé à cause des rapides. Il convient de préciser que les seules communautés situées dans la zone sont : San Carlos, située à la source du fleuve San Juan de Nicaragua le long des rives du lac Nicaragua, la ville de Sábalo située au confluent du fleuve Sábalo, la ville d'El Castillo et la ville de San Juan de Nicaragua.

Un problème majeur lié au fleuve San Juan de Nicaragua est la présence du fleuve Colorado, qui prend naissance au point Delta à quelque 40 kilomètres en amont de l'embouchure du San Juan. Les mesures effectuées sur le fleuve San Juan avant le point Delta, à Punta Petaca, montrent un débit d'eau moyen de 1 381 m<sup>3</sup>/s. D'autres mesures effectuées à Los Reyes, à environ 5 kilomètres en aval du même point, indiquent en revanche un débit d'eau moyen de 136 m<sup>3</sup>/s. Cette différence de débit met en évidence la masse d'eau considérable qui s'écoule dans le Colorado et la petite quantité d'eau qui se jette finalement dans le fleuve San Juan de Nicaragua, à savoir, à peine 10 % du volume total.

Les conditions de navigation sur le fleuve San Juan de Nicaragua, déjà rendues difficiles par la présence de plusieurs rapides sur le tronçon compris entre El Castillo et Punta Petaca, et les zones peu profondes coupées de bancs de sable situés principalement entre le point Delta et le caño San Juanillo, le deviennent plus encore pendant la saison sèche.

L'endroit où les eaux du San Juan se mêlent à la mer subit l'influence des processus d'évolution morphologique affectant le littoral des Caraïbes, avec pour conséquences une sédimentation du chenal et une circulation ralentie de l'eau dans le fleuve. L'estuaire s'ouvre et se ferme à différentes périodes de l'année, en fonction de la dérive littorale et des tempêtes qui frappent régulièrement cette partie du pays. La présence de dunes mouvantes est évidente dans la zone de l'embouchure.

Afin d'améliorer les conditions de navigation et la communication entre les agglomérations riveraines faisant partie de la municipalité de San Juan de Nicaragua, le Gouvernement nicaraguayen, par l'intermédiaire de l'autorité portuaire nationale (Empresa Portuaria Nacional, EPN) et d'organismes publics, a décidé de réaliser des travaux de dragage dans le cadre du «projet visant à l'amélioration de la navigabilité du fleuve San Juan de Nicaragua», entre le point Delta et San Juan de Nicaragua. L'idée est de faciliter la navigation des bateaux qui empruntent régulièrement ce tronçon du fleuve. Un autre objectif consiste à assurer la sécurité de la navigation et la protection de la vie humaine, mais aussi à éviter toute avarie aux bateaux et aux marchandises transportées.

## **1.2. Objectifs du projet**

### **a) Objectif général**

- Réaliser des travaux de dragage d'entretien du chenal de navigation sur 2 mètres de profondeur lorsque le cours d'eau a atteint son point le plus bas, du point Delta jusqu'à l'embouchure du fleuve San Juan dans les Caraïbes, afin d'assurer la sécurité des voies navigables tout au long de l'année.

### **b) Objectifs spécifiques**

- Fournir une voie de navigation sûre et permanente pour les bateaux de passagers et de marchandises.
- Préserver et améliorer la sécurité de la navigation des bateaux empruntant le San Juan.
- Promouvoir les échanges commerciaux le long de la voie fluviale entre San Carlos et San Juan de Nicaragua.

## **1.3. Rapport technique - informations générales sur le projet**

Intitulé : Amélioration de la navigabilité du fleuve San Juan de Nicaragua ;

Lieu : Municipalité de San Juan de Nicaragua, Département de Rio San Juan ;

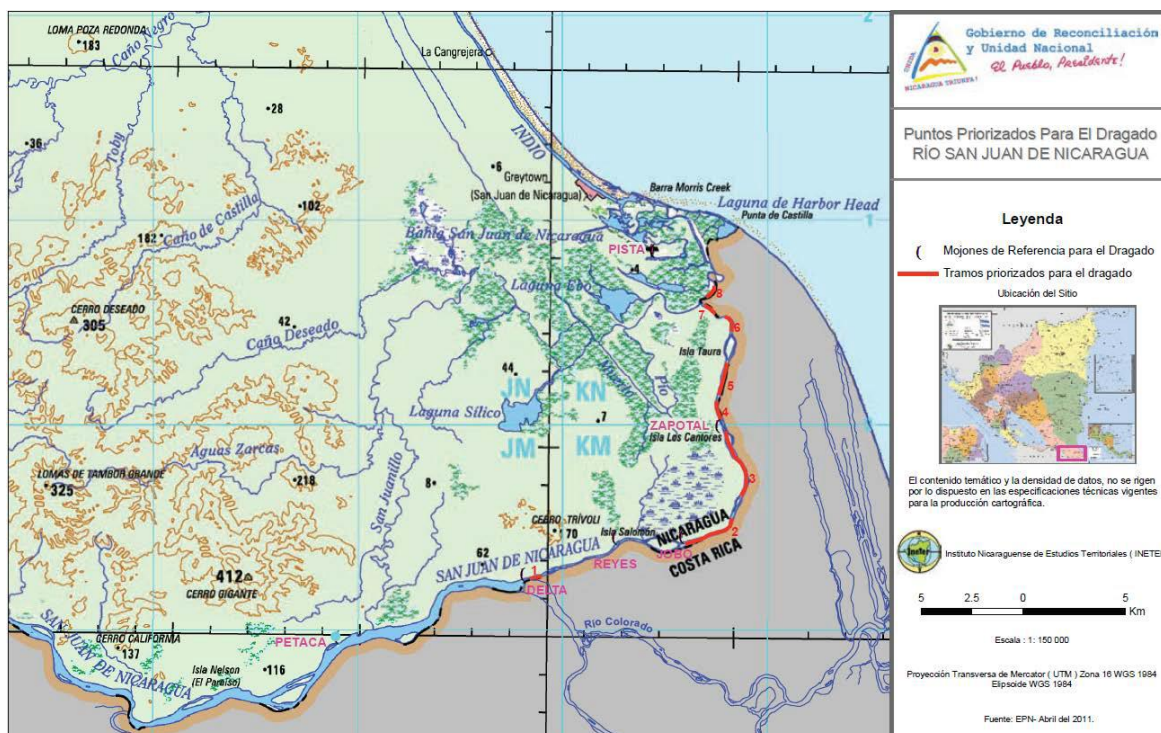
Titulaire : Gouvernement de réconciliation et d'unité nationale ;

Contractant : Autorité portuaire nationale (EPN) ;

Source de financement : Fonds du Trésor public.

## **1.4. Description du projet**

Le «projet visant à l'amélioration de la navigabilité du fleuve San Juan de Nicaragua» prévoit la réalisation de travaux de dragage dans le secteur du fleuve situé entre le point Delta et San Juanillo (22 km) où 8 secteurs problématiques affectant la navigation pendant la saison sèche (bancs de sable) ont été identifiés. La zone visée par le projet est subdivisée en plusieurs tronçons, comme suit (voir carte) :



### 1.5. Portée du projet révisé

En raison du coût élevé du dragage du tronçon de 42 kilomètres qui était visé dans les études menées par la société d'expertise-conseil CORASCO Y ASOCIADOS en 2006, et compte tenu de ce que la nécessité d'assurer la navigabilité du fleuve pour les embarcations de petite taille ou de taille moyenne constituait à ce stade une priorité, il a été prévu de ne draguer que les secteurs critiques et de nettoyer les petits cours d'eau.

La mise à jour, sur la base du projet révisé, des relevés bathymétriques effectués par l'équipe technique de l'EPN a permis d'estimer à 395 395,02 m<sup>3</sup> le volume de dragage nécessaire pour assurer un tirant d'eau de 2,20 m au moment le plus propice de l'année.

A la lumière des résultats de cette étude, des cartes du chenal de navigation ont été établies. Celles-ci présentent notamment des sections transversales faites tous les 25 m et l'alignement du chenal le long des tronçons décrits ci-dessous pour un parcours total de 32,775 km :

- |   |  |
|---|--|
| a. La Bocana—San Juanillo                     | (6,65 km) Volume de dragage : 4 564,86 m <sup>3</sup>    |
| b. San Juanillo—El Zapotal                    | (8,00 km) Volume de dragage : 95 959,32 m <sup>3</sup>   |
| c. El Zapotal—El Jobo                         | (7,625 km) Volume de dragage : 128 562,23 m <sup>3</sup> |
| d. El Jobo—Reyes                              | (3,85 km) Volume de dragage : 67 008,53 m <sup>3</sup>   |
| e. Reyes—point Delta                          | (5,35 km) Volume de dragage : 93 735,71 m <sup>3</sup>   |
| f. Point Delta—1,3 km en amont du point Delta | (1,3 km) Volume de dragage : 5 564,37 m <sup>3</sup>     |

## 2. Equipement principal utilisé pour les travaux de dragage

### 2.1. Informations de base

#### *Soberanía III*

- Type de drague : drague aspiratrice stationnaire à tête désagrégatrice
- Année de fabrication : 1975
- Type de conduite de refoulement des déblais de dragage : métal et plastique
- Largeur maximum de la coupe : 30,0 m
- Rendement horaire : 120 m<sup>3</sup>/h



#### *Soberanía I*

- Type de drague : drague aspiratrice stationnaire à tête désagrégatrice
- Année de fabrication : 2009
- Type de conduite de refoulement des déblais de dragage : plastique
- Largeur maximum de la coupe : 30,0 m
- Rendement horaire : 300 m<sup>3</sup>/h



#### *Soberanía II*

- Type de drague : drague aspiratrice stationnaire à tête désagrégatrice
- Année de fabrication : 2010
- Type de conduite de refoulement des déblais de dragage : plastique
- Largeur maximum de la coupe : 3,60 m
- Rendement horaire : 10,0 m<sup>3</sup>/h



### ***Soberanía IV***

Il s'agit du quatrième équipement fabriqué récemment au Nicaragua et utilisé comme support pour manœuvrer les conduites.



### ***Drague ENAP D-1***

- Type de drague : drague à benne à demi-coquille autopropulsée
- Année de fabrication : 1981
- Tirant d'eau maximum : 2,40 m
- Longueur : 30,0 m
- Rendement horaire maximum : 300 m<sup>3</sup>/h



## **3. Analyse des opérations de dragage**

### **3.1. Soberanía III — analyse opérationnelle**

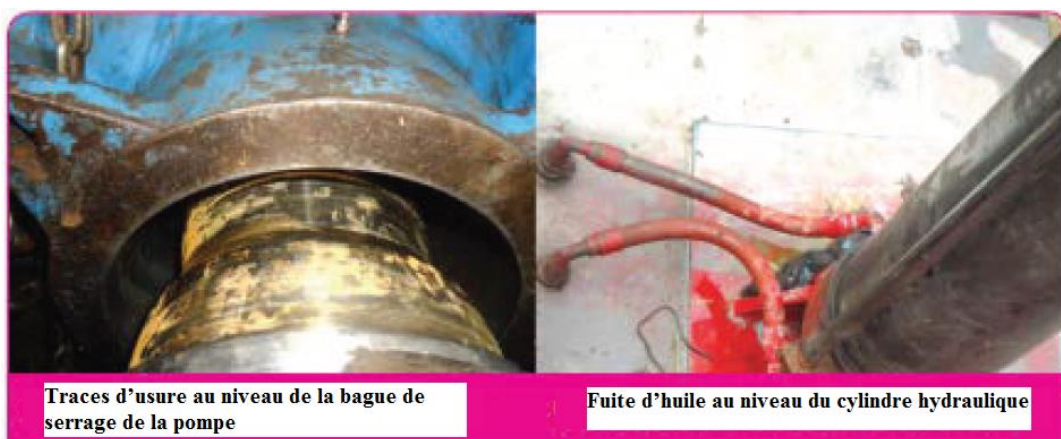
- Difficulté de déplacer les ancrs sous l'eau compte tenu du manque de matériel d'appui, mais aussi les conduites en plastique sur le sol en raison de l'état du terrain.

- Envasement rapide des zones déjà draguées, principalement à cause des sédiments transportés par les forts courants du fleuve, notamment à marée haute (en novembre, il a fallu redraguer 153,68 m au niveau du point Delta).
- Longues périodes d'immobilisation en raison de problèmes mécaniques sur le *Soberanía III* (défaillances du système hydraulique et du moteur principal). Cet équipement a été fabriqué en 1975 (obsolète); il est de ce fait difficile de trouver des pièces de rechange sur le marché international.
- Présence de matériaux très compacts sous la barre des 3 m de profondeur (présence d'argile de plasticité élevée dans le point Delta et les sites environnants).
- Coûts d'entretien élevés du moteur et des équipements hydrauliques.
- Forte consommation d'huile et de lubrifiants du moteur principal.



### *Soberanía I*

- Bien que cet équipement soit neuf, des problèmes mécaniques ont été décelés en différents endroits, en particulier au niveau du système hydraulique (vérins hydrauliques de levage des bêches, arbre de la pompe constamment endommagé par les sédiments qui y pénètrent).



- Difficulté de mouiller les ancres à bâbord (côté costaricien) étant donné que la drague est positionnée à la frontière, ce qui retarde les opérations de dragage.



- Retards causés par la rupture d'un raccord entre le tuyau en plastique et la conduite de refoulement de la drague.



**Abondants débris de bois retirés du lit du fleuve**



### ***Soberanía II***

- Elle est arrivée à San Juan de Nicaragua en avril 2011. Des problèmes au niveau du système de commande de la pompe ont été décelés lors des essais (chaîne à courroies).
- Le système initial a été remplacé par une boîte de réduction d'engrenage permettant de commander le système hydraulique. Les travaux de dragage réalisés à proximité du site de rejet n° 18 ont donné des résultats médiocres (faible facteur de puissance). L'équipement ne permet pas d'évacuer les matériaux au-delà de 120 m, ce qui limite les opérations de dragage dans le chenal d'accès naturel. Des défaillances mécaniques ont encore été décelées en décembre, et la drague est actuellement en réparation à San Juan de Nicaragua.

- Son diamètre de dragage n'est que de 3,60 m et elle opère seulement un mouvement linéaire vers l'avant.



#### 4. Fonctionnement de l'équipement de dragage

##### 4.1. Type d'équipement et état général

Quatre dragues, décrites ci-après, sont prévues, mais seules deux (*Soberanía I et II*) fonctionnent pour le moment.

##### **Drague *Soberanía I***

Cet équipement a été entièrement fabriqué au Nicaragua. Il s'agit d'une drague moderne qui présente toutefois certains problèmes affectant son rendement, à savoir :

- Le système d'ancrage de la drague (bêches) est équipé d'un dispositif de descente et remontée libre, ce qui empêche les bêches de s'enfoncer assez profondément pour assurer un ancrage parfait et ainsi éviter tout mouvement vers l'arrière. Les bêches doivent pouvoir descendre et remonter rapidement pour assurer un ancrage parfait et un fonctionnement optimal.
- D'après les données fournies par le fabricant de la drague, la tête désagrégatrice a une puissance de 97 kw (celle d'une drague similaire, la CSD 450 DAMEN, a une puissance de 110 kw). Les matériaux rencontrés au cours des opérations actuelles de dragage sont très compacts (sable avec argile de plasticité élevée), ce qui rend leur désagrégation difficile. Il convient donc de modifier la puissance électrique du moteur de la tête désagrégatrice et de veiller à ce qu'elle ait la capacité requise.

##### **Drague *Soberanía II***

Elle a été assemblée au Nicaragua. L'équipement de dragage n'est pas optimal pour ce fleuve en raison de la variabilité de ses courants. Les bêches ne sont pas suffisamment robustes compte tenu de leur petit diamètre et de leur faible hauteur au point que, lorsqu'elles sont ancrées et que le niveau du fleuve augmente considérablement, les opérations de dragage doivent être suspendues pour des raisons de sécurité.

La tête désagrégatrice ne peut réaliser que des coupes linéaires à une profondeur maximale de 3,60 m (la largeur du chenal est de 30,0 m), ce qui n'est pas suffisant pour ce fleuve dans la mesure où les crues atteignent souvent plus de 3 m de haut, rendant ainsi le dragage impossible.



Personne n'ignore par expérience le risque qu'il y a pour une drague d'être embourbée dans le lit du fleuve, et il convient d'en tenir compte. Il s'agit d'une drague aspiratrice porteuse à tête désagrégatrice équipée d'un système de transmission par chaînes. Les résultats obtenus jusqu'à présent montrent que cette drague n'est pas adaptée à la nature des travaux menés dans le fleuve San Juan, essentiellement parce que sa conception est inadaptée aux conditions du site.

### **Drague *Soberanía III***

Cette drague légendaire de marque AMMCO fabriquée aux Etats-Unis est principalement utilisée pour draguer les zones d'évitage au large du port d'El Bluff-Bluefields et du port de San Jorge. Son état actuel justifie le remplacement des moteurs principaux, du système hydraulique, de la tête désagrégatrice et du système électrique, ainsi que le réaménagement du pont.

Le système de flottaison et les bèches ne posent aucun problème, comme en atteste le fait que, malgré ses problèmes mécaniques et sa date de fabrication, 1975, la drague s'est révélée être particulièrement efficace, avec un rendement quasi analogue à celui du *Soberanía I*.

### **Drague *ENAP D-1***

Cet équipement a été fabriqué au Danemark en 1981. Il s'agit d'une drague autopropulsée qui souffre d'un certain nombre de limitations affectant les opérations de dragage, à savoir :

- Son fonctionnement nécessite une profondeur minimale d'environ 2,70 m.
- Le dragage est réalisé à l'aide d'une grue équipée d'une benne.
- Elle peut charger des matériaux dans une trémie (cale) et les décharger beaucoup plus loin.
- Faible rendement (50 m<sup>3</sup>/h) dû au mode de fonctionnement.
- Actuellement en réparation au port d'El Bluff.
- Idéale pour le dragage de matériaux durs, l'extraction d'arbres, etc.

### **Equipement d'appui *Soberanía IV***

Fabriquée au Nicaragua, elle a été transférée sur le fleuve San Juan de Nicaragua afin d'extraire des arbres du fleuve grâce à son système hydraulique. Sa structure de navigation et les caractéristiques de ses bèches d'ancrage sont similaires à celles de la drague *Soberanía II*. L'expérience a montré que ce type d'équipement, doté de telles structures de navigation et d'ancrage, présentait un danger permanent compte tenu des courants naturels du fleuve San Juan.

De tous les équipements fabriqués pour réaliser ces travaux, la drague *Soberanía I*, qui se rapproche le plus des recommandations faites par CORASCO S.A., peut être considérée comme une solution acceptable bien que son rendement ne soit pas tout à fait optimal.

## **4.2. Emplacement des équipements de dragage**

La drague *Soberanía I* a rejoint la drague *Soberanía III* le 17 juillet 2011 afin d'apporter son appui dans la zone du point Delta du fleuve San Juan; les opérations de dragage ont démarré aux

coordonnées UTM 197980X, 1192446Y, pour s'achever au niveau de l'élargissement du chenal, aux coordonnées UTM 197660X, 1192289Y.

Le 18 octobre, sur ordre du commandant Edén Pastora, la drague a été transférée au point de coordonnées 199868X, 1193051Y à proximité du site d'évacuation des déblais n° 18. A ce jour, 19 décembre, la drague se trouve à 1 735,46 m en aval de son emplacement précédent au niveau du point Delta aux coordonnées UTM 199524X, 1193993Y.

En novembre, le commandant Pastora a donné pour instruction de procéder à des opérations de dragage avec le *Soberanía I* le long d'une ligne droite, sans tenir compte du cours du chenal naturel du fleuve, ce qui implique le dragage de volumes plus importants (la hauteur de coupe étant passée de 2,10 m à 2,70 m). Aujourd'hui, la drague *Soberanía I* est revenue à sa position initiale dans le chenal en raison du trop grand nombre de débris ligneux dans la zone de dragage.

S'il est vrai qu'il avait été décidé de soumettre aux opérations de dragage des tronçons plus complexes (sections à forte accumulation de sédiments), les travaux réalisés sur ce tronçon moins critique ont permis d'augmenter le débit d'eau et d'entraîner les sédiments vers l'aval du fleuve.

Le chenal qu'il est tenté de créer est situé au-dessus du chenal naturel parce que le volume de dragage requis est moins important à cet endroit et la vitesse d'écoulement plus élevée et directement proportionnelle au débit d'eau. On retrouve ces conditions à l'extérieur de la courbe des méandres, plutôt qu'à l'intérieur ou au centre de cette courbe, où les sédiments en suspension transportés par l'eau se déposent du fait de la faible vitesse d'écoulement.

Le 19 décembre, la drague *Soberanía III* se trouvait en un point de coordonnées UTM 197703X, 1192348Y.

## Emplacement des dragues *Soberanía I* et *III*



### 5. Analyse des stratégies mises en œuvre et nouvelles périodes de dragage envisagées

#### 5.1. Introduction

La mise en œuvre du projet a été placée sous la responsabilité du commandant Pastora, avec l'appui technique de l'autorité portuaire nationale (EPN).

Le fait d'avoir pu disposer du *Soberanía III* dans la zone du point Delta dès le début des opérations de dragage pendant la saison sèche de cette année, avec l'appui ultérieur de la *Soberanía I*, aura permis d'éviter que certaines situations ne se reproduisent (profondeur d'eau maximale de 30 cm et immobilisation des bateaux à quai, entre autres) compte tenu de l'élargissement de la section transversale du chenal sur cette partie du fleuve San Juan. L'élargissement du chenal a ainsi permis à différents types de bateaux de naviguer en toute sécurité sur le fleuve. Les effets positifs du dragage se feront particulièrement sentir pendant la saison sèche, au moment où les bateaux rencontrent généralement des difficultés de navigation.

Les opérations de dragage ont toutefois été perturbées, notamment le long du tronçon entre le point Delta et Los Reyes, en raison de défaillances mécaniques de la drague *Soberanía III*, de l'inefficacité et du nombre d'heures de fonctionnement limité de la *Soberanía II*, et de la sédimentation rapide due aux courants du fleuve.

Il convient de préciser que l'étude menée par CORASCO afin d'envisager les différentes options quant aux travaux à réaliser, mais également l'étude bathymétrique récemment menée par les techniciens de l'EPN, ont permis d'identifier les endroits les plus critiques ainsi que les volumes de dragage requis, et, par voie de conséquence, un certain nombre de lignes directrices pour la mise en œuvre du projet.

## 5.2. Nouvelles périodes de dragage envisagées

Le tableau ci-dessous indique le temps nécessaire à la drague *Soberanía III* pour effectuer les opérations de dragage sur le tronçon situé entre le point Delta et Los Reyes, sur la base des rendements effectifs déjà obtenus cette année et compte tenu des faibles rendements imputables à d'autres causes (problèmes mécaniques, envasement des zones déjà draguées et autres facteurs mineurs, notamment).

### *Soberanía III*

Nombre d'équipes de travail par 24 heures	1	
Activité	u/m	
Rendement actuel	m <sup>3</sup> /h	120
Total mensuel (niveau maximum obtenu)	11 045,78 m <sup>3</sup>	
Volume de dragage requis selon Corasco	233 269,19 m <sup>3</sup>	
Volume supplémentaire pour redragage	93 080,81 m <sup>3</sup>	
Durée 326 350,00 m <sup>3</sup>	2,46 ans	

Les volumes supplémentaires indiqués dans le tableau sont dus à la sédimentation rapide (1,5 m) qui a entraîné une augmentation des volumes à draguer dans le chenal, ce qui a eu pour effet d'allonger la durée des opérations.

Le tableau décrit le scénario idéal sans conditions défavorables ou autres facteurs affectant les opérations de dragage sur le tronçon situé entre le point Delta et San Juanillo, et ne reflète pas la situation actuelle. Ce scénario ne tient pas compte des retards imputables aux conditions météorologiques (saison sèche) et à d'autres facteurs, tels que :

- de nouvelles défaillances mécaniques possibles de la drague *Soberanía III* compte tenu de l'obsolescence de cet équipement.
- l'attrition régulière des effectifs.
- les fortes précipitations dans ce secteur du fleuve, ou la rotation des opérateurs de la drague.

Le redragage nécessaire pour prévenir l'envasement du chenal déjà dragué n'a pas été pris en compte.

### *Soberanía I*

Nombre d'équipes de travail par 24 heures	1	
Activité	u/m	
Rendement actuel	m <sup>3</sup> /h	300
Total mensuel (niveau maximum obtenu)	17 419,28 m <sup>3</sup>	
Volume de dragage requis selon Corasco (tronçon San Juanillo–El Zapotal–El Jobo)	709 293,14 m <sup>3</sup>	
Durée 709 292,16 m <sup>3</sup>	3,39 ans	

La drague a un rendement supérieur à 300 m<sup>3</sup>/h, ce qui permettrait d'accroître le volume de dragage jusqu'à 35 000 m<sup>3</sup> par mois, et donc de réduire la durée de mise en œuvre.

La drague *Soberanía I* permettrait d'accroître le volume de dragage à condition qu'aucune nouvelle défaillance mécanique ne survienne ; il convient également de tenir compte d'autres facteurs susceptibles d'affecter les opérations, tels que :

- l'attrition régulière des effectifs.
- les fortes précipitations dans ce secteur du fleuve, ou la rotation des opérateurs de la drague.
- le temps de travail limité à 8 heures par jour.

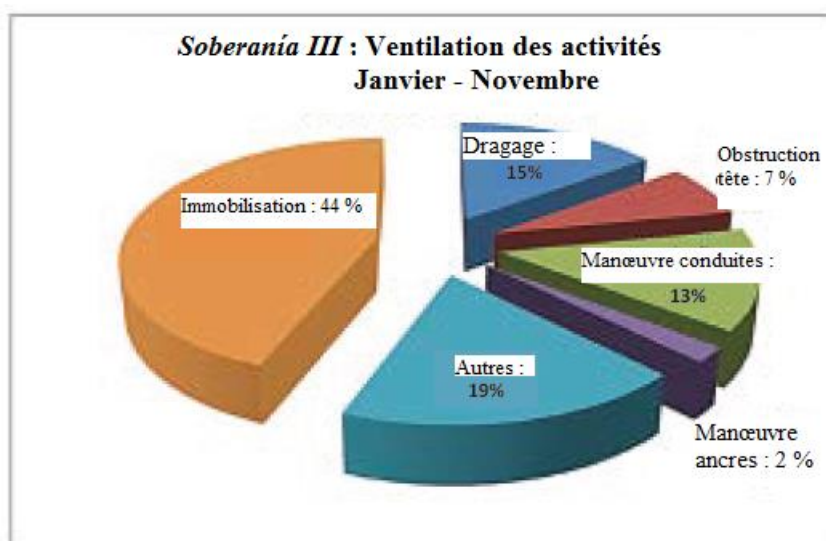
### **5.3. Autres considérations stratégiques**

- Aucune opération de dragage n'a été effectuée à l'embouchure du San Juan afin de permettre au flux et reflux du courant de déplacer les sédiments accumulés le long du cours du fleuve.
- A cet effet, une drague capable d'opérer dans des conditions de houle pourrait s'avérer nécessaire (une autre solution envisageable serait une drague ENAP D-1 équipée d'une pompe immergée de dragage (DOP) ou une drague aspiratrice porteuse — société étrangère).

### **5.4. Evaluation du rendement des dragues *Soberanía III* et *I***

Les opérations de dragage ont démarré le 27 janvier dans le secteur du point Delta avec la drague *Soberanía III* de l'EPN. Le tableau ci-dessous indique le nombre d'heures consacrées par le *Soberanía III* aux opérations de dragage jusqu'au 30 novembre.

Mois	Dragage (nbre d'heures)	Obstruction de la tête désagrégatrice (nbre d'heures)	Manœuvre des conduites (nbre d'heures)	Manœuvre des ancres (nbre d'heures)	Autres	Immobilisation
janvier	12,68	8,65	0,00	0,00	28,67	
février	28,90	7,34	33,43	0,00	23,08	158,78
mars	80,65	20,50	43,46	0,00	74,06	86,78
avril	94,82	22,74	34,14	22,89	50,63	80,22
mai	67,27	35,88	227,65	14,18	86,93	48,72
juin	10,09	6,15	0,45	0,00	0,00	259,31
juillet	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	240,00
août	6,00	3,42	0,00	0,00	15,18	214,33
septembre	43,89	31,51	32,26	9,22	68,25	40,00
octobre	51,49	41,21	7,21	9,38	77,06	64,00
novembre	27,30	19,93	34,59	2,00	100,75	56,00
	423,09	197,33	378,60	57,67	524,61	1 248,14



### 5.5. Facteurs responsables des faibles rendements de la drague *Soberanía III*

- Défaillances mécaniques des systèmes hydrauliques, de la pompe de dragage, du moteur principal et du moteur auxiliaire (44 %) : 1 248,14 heures (156 jours sur la base d'une durée de travail de 8 heures par jour).
- Retards imputables à d'autres causes.
- Tête désagrégatrice constamment obstruée par des débris de bois accumulés au fond du fleuve (7 %).
- Une seule équipe opère chaque jour parce que les moteurs obsolètes ne peuvent fonctionner sur des périodes plus longues.
- Réparations mineures sur le tuyau de raccordement (la conduite métallique est dans un état déplorable).
- Perpétuels déplacements au sol des conduites et des ancrés (15 %).
- Type de sol : essentiellement compacté dont la densité est supérieure à 2 100 kg/m<sup>3</sup>.
- Envasement des zones déjà draguées principalement dû aux forts courants causés par les précipitations observées pendant la saison des pluies dans ce secteur. Le chenal déjà dragué s'est envasé sur environ 153,68 m. La drague a donc dû être déplacée et la conduite déposée au sol.

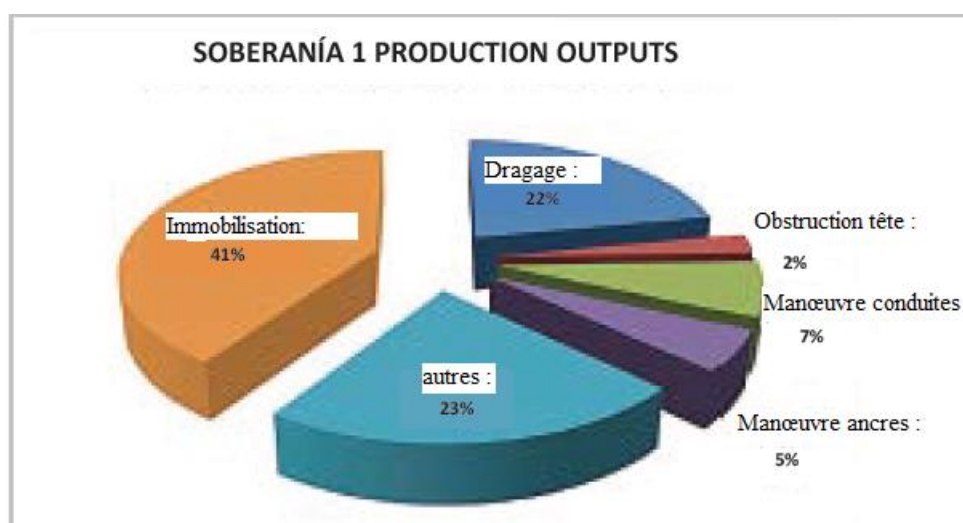
Parmi les «Autres Facteurs», citons notamment le transfert de carburant, les réparations mineures, la lubrification des équipements et d'autres activités mineures.

### 5.6. Raisons ayant conduit à engager les travaux au niveau du point Delta

Faisant suite à une décision stratégique prise à la lumière des études effectuées par le consultant du projet, CORASCO, les travaux de dragage ont démarré sur le site connu sous le nom de point Delta, qui marque le terme des 8 tronçons critiques depuis San Juanillo. Il s'agit d'un site

particulier dans la mesure où, outre qu'il correspond à un secteur critique, le débit du fleuve y est très faible (à peine 10 % d'après l'étude menée par le consultant CORASCO). L'étude note en particulier la présence d'une couche argileuse de plasticité élevée d'environ 500 m de long et de 1,50 à 2 m d'épaisseur, qui agit comme un bouchon limitant le débit du fleuve en aval du point Delta.

Mois	Dragage (nbre d'heures)	Obstruction de la tête désagrégatrice (nbre d'heures)	Manœuvre des conduites (nbre d'heures)	Manœuvre des ancrs (nbre d'heures)	Autres	Temps d'immobilisation
Janvier						
Février	19,29	0,00	0,00	0,00	28,71	
Mars	9,67	0,33	0,00	4,16	9,84	
Avril	17,27	2,49	13,42	4,37	8,25	0,66
Mai	42,71	7,23	42,24	20,26	25,65	229,24
Juin	21,42	1,57	12,25	7,07	17,52	204,15
Juillet	57,78	2,32	6,00	18,22	37,69	125,10
Août	110,39	8,53	1,16	22,13	96,67	16,00
Septembre	46,35	12,81	24,33	9,58	46,04	99,76
Octobre	60,92	8,26	16,08	11,74	87,00	32,00
Novembre	39,64	4,18	23,92	4,49	80,26	80,00
	425,44	47,72	139,40	102,02	437,63	786,91



### 5.7. Facteurs responsables des faibles rendements de la drague *Soberanía I*

- Défaillances mécaniques des systèmes hydrauliques et de la pompe principale de dragage (41 %, 98 jours sur la base d'une durée de travail de 8 heures par jour).
- Retards imputables à d'autres causes.
- Tête désagrégatrice constamment obstruée par des débris de bois accumulés dans le lit du fleuve (2 %).
- Une seule équipe opère chaque jour, même si les moteurs principaux peuvent fonctionner sur des périodes plus longues.

- Réparations mineures sur la conduite en plastique (en raison de la rupture d'un raccord sur la drague).
- Perpétuels déplacements des conduites et des ancrs au sol (12 %).
- Type de sol : essentiellement compacté, avec une densité supérieure à 2 100 kg/m<sup>3</sup>.
- Envasement des zones déjà draguées principalement dû aux forts courants causés par les précipitations observées pendant la saison des pluies dans ce secteur. Le lit du fleuve s'est envasé sur plus de 100 m en raison des pluies.

Parmi les «Autres facteurs», citons notamment le transfert de carburant, les réparations mineures, la lubrification des équipements et d'autres activités mineures.

### 6. Volumes dragués — résumé 2011

Sur la base des résultats susmentionnés, le tableau ci-dessous indique les volumes dragués au 17 décembre 2011, qui s'ajoutent au volume total de 151 152,79 m<sup>3</sup>, dont 131 988,79 m<sup>3</sup> dragués sur le tronçon compris entre le point Delta et Los Reyes, et 19 164,00 m<sup>3</sup> sur le tronçon compris entre San Juanillo et El Zapotal.

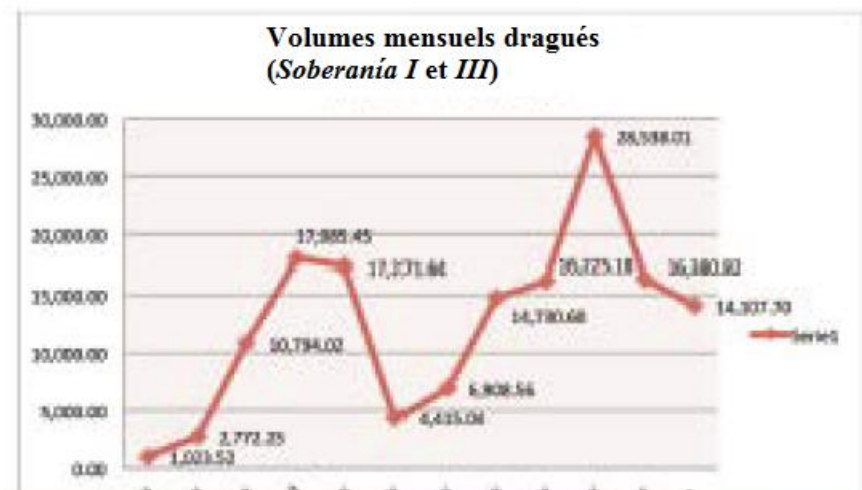
**Tableau n° 3 : volumes dragués**

Mois	<i>Soberanía III</i> volumes dragués	<i>Soberanía I</i> volumes dragués	<i>Soberanía II</i> volumes dragués
Janvier	1 023,52		
Février	2 772,46		
Mars	9 094,02	1 700,00	
Avril	14 758,35	3 000,00	
Mai	9 330,35	7 740,00	
Juin	852,54 3	562,50	
Juillet	0	6 828,56	80
Août	1 611,90	13 118,70	
Septembre	8 226,48	7 998,70	
Octobre	11 045,78	17 492,23	
Novembre	5 406,60	10 974,22	
Décembre	4 162,80	9 944,90	450
Janvier		29 031,81	
Total	68 673,38	111 391,62	530

#### *Récapitulatif des volumes dragués cumulés au 17 décembre*

EQUIPEMENT	VOLUMES DRAGUÉS
Drague <i>Soberanía I</i>	111 391,62 m <sup>3</sup>
Drague <i>Soberanía II</i>	530,00 m <sup>3</sup>
Drague <i>Soberanía III</i>	68 673,38 m <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>180 595,00 m<sup>3</sup></b>





## RAPPORT ENVIRONNEMENTAL



Conformément aux dispositions énoncées dans l'arrêté n° 038-2008, l'EPN a demandé aux autorités chargées des questions environnementales d'inspecter et d'approuver les sites de rejet proposés et le nettoyage des cours d'eau respectifs. Un avis favorable a été donné avant le début des opérations de dragage.

### *Objectifs*

- Aider à prévenir, minimiser et atténuer les effets sur l'environnement du dragage visant à «l'amélioration de la navigabilité du fleuve San Juan de Nicaragua» (point Delta/San Juan de Nicaragua).
- Proposer des alternatives viables de prévention, de contrôle ou d'atténuation des effets négatifs.

- Anticiper les éventuels incidents écologiques susceptibles de nuire au projet, ainsi que les répercussions que pourrait entraîner ce projet sur l'environnement.
- Informer le ministère de l'environnement (MARENA) de l'impact environnemental constaté des activités liées au projet.

Le plan de gestion environnementale est considéré comme ayant été respecté. Un plan de reboisement a tout d'abord été mis en œuvre en août, avec 15 390 plants reboisés à ce jour, soit 83,2 % de plus que prévu dans le plan de gestion environnementale du projet (8 400 plants).

Les opérations de reboisement ont été menées principalement le long des cours d'eau, dans les exploitations privées et les zones publiques, mais également sur les sites de rejet des matériaux extraits du lit du fleuve.

Une coordination étroite a par ailleurs été mise en place avec l'Office de l'environnement de la mairie de San Juan de Nicaragua, le personnel du MARENA affecté à cette municipalité, l'armée nicaraguayenne, la police nationale et la population en général.

L'armée nicaraguayenne apporte son soutien aux brigades environnementalistes entrant et sortant de la zone, et veillant à la sécurité au sein de celle-ci.

Les questions de sécurité et d'hygiène sont jugées adéquates, compte tenu de l'accès limité prévalant sur le site.



## CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS



Au vu des faibles rendements obtenus lors des opérations de dragage, et notamment des pannes mécaniques de l'équipement (*Soberanía III* est très obsolète), trois options sont envisageables pour mener à bien le «projet visant à l'amélioration de la navigabilité du fleuve San Juan de Nicaragua».

Si une décision devait être prise en faveur d'une poursuite des travaux avec l'équipement actuel, et notamment avec le *Soberanía III*, une seule équipe suffirait, les machines principales de cette drague ne disposant pas d'une capacité opérationnelle suffisante (consommation de carburant importante et pièces très obsolètes).

Une équipe supplémentaire pourrait être mise en place avec le *Soberanía I*, à condition que les problèmes mécaniques fréquents soient résolus.

L'EPN a toutefois proposé d'autres options qui devront être étudiées afin d'achever le projet dans les plus brefs délais possibles. Ces options sont les suivantes :

### **Option A**

- Rénovation complète de la drague *Soberanía III* (36 ans) nécessitant le remplacement des 2 moteurs principaux par deux nouveaux moteurs, le remplacement du moteur principal du système hydraulique (cat. 3306), une nouvelle pompe de dragage, une nouvelle pompe pour la tête désagrégatrice et une nouvelle tête désagrégatrice dotée d'un grand tuyau d'aspiration (45 cm).



### Option B

- Achat d'un nouveau moteur pour la drague ENAP D-1, qui devra être équipée d'une pompe immergée de dragage (DOP), de sorte qu'elle puisse opérer comme une drague aspiratrice à tête désagrégatrice.

### Option C

- Si une décision devait être prise en faveur de la fabrication d'équipements de dragage, nous recommandons que celle-ci soit supervisée et approuvée par les techniciens de l'EPN ou d'un autre organisme qui connaisse parfaitement les caractéristiques de ce type d'équipement, étant donné que l'équipement récemment acquis et fabriqué au Nicaragua n'offre pas les rendements requis.



**Recommandations en vue de l'acquisition de deux nouvelles dragues aspiratrices à tête désagrégatrice (identiques au Soberanía III)**



**Principales caractéristiques**

Dimensions principales :

- Longueur approx. avec bras articulé et châssis d'ancrage : 33,00 m
- Longueur au-dessus des pontons : 20,80 m
- Largeur : approx. 6,95 m
- Profondeur : 1,80 m
- Tirant (soutes complètement remplies) : environ 1,15 m
- Tirant d'air (bêches enlevées/bras articulé relevé) : environ 6,10 m
- Poids total : environ 115 tonnes

Capacité des réservoirs

- Mazout approx.  $2 \times 9 \text{ m}^3$  (soit  $\pm 100$  heures d'utilisation)
- Eau de ballast (avant et arrière) :  $2 \times 6 \text{ m}^3$  et  $2 \times 6 \text{ m}^3$
- Huile pour circuits hydrauliques :  $1,5 \text{ m}^3$

Equipement de pont

- Treuil du bras articulé (1x) 80 kN, 0-15 m/min
- Treuils à câble latéral (2x) 80 kN, 0-15 m/min
- Vérins électriques (2x) pour levage des bêches, course : 1500 mm

Instruments

- Indicateur électronique de vide et de pression
- Indicateur analogique de profondeur de dragage

### Paramètres de dragage

- Profondeur min / max de dragage : 1,5/12 m (angle du bras articulé supportant la tête désagrégatrice : 2,5/45°)
- Amplitude de dragage pour un angle de rotation de 40° : 32 m (à une profondeur de dragage maximale)

### Equipement de l'installation de dragage

- Pompe : BP45-1100
- Turbine optimisée, à double courbure, 4 pales
- Diamètre/largeur / passage sphérique de la turbine : 1100/215/200 mm
- Diamètre de la conduite de suction et de déversement : 450 mm
- Tête désagrégatrice munie de 5 pales, diamètre 1500 mm
- Puissance de la tête désagrégatrice : 110 kW
- Vitesse variable en permanence de la tête désagrégatrice : de 0 à 30 tr/min
- Système d'amarrage : deux bèches et deux treuils à câble

### Motorisation

- Puissance totale installée : 865 kW
- Pompe diesel Caterpillar 3508B version SCAC-IMO
- Puissance nominale continue de 637 kW à 1600 tr/min
- Système auxiliaire diesel Caterpillar 3406C DITA JWAC
- Puissance maximale disponible : 228 kW (Auxiliaire) à 1800 tr/min
- Système hydraulique permettant d'alimenter la tête coupeuse, les treuils et les bèches
- Installation électrique 24 volts CC pour les boîtiers de commande, l'éclairage de secours et les systèmes auxiliaires; 230/400 volts CA pour la ventilation de la salle des machines, l'éclairage et les systèmes auxiliaires. La drague aspiratrice à tête désagrégatrice 450 DAMEN est l'un des modèles standards de la gamme de dragues aspiratrices à tête désagrégatrice éprouvées et démontables. Plusieurs options sont possibles pour répondre à toutes les exigences opérationnelles.

### Fonctions de base

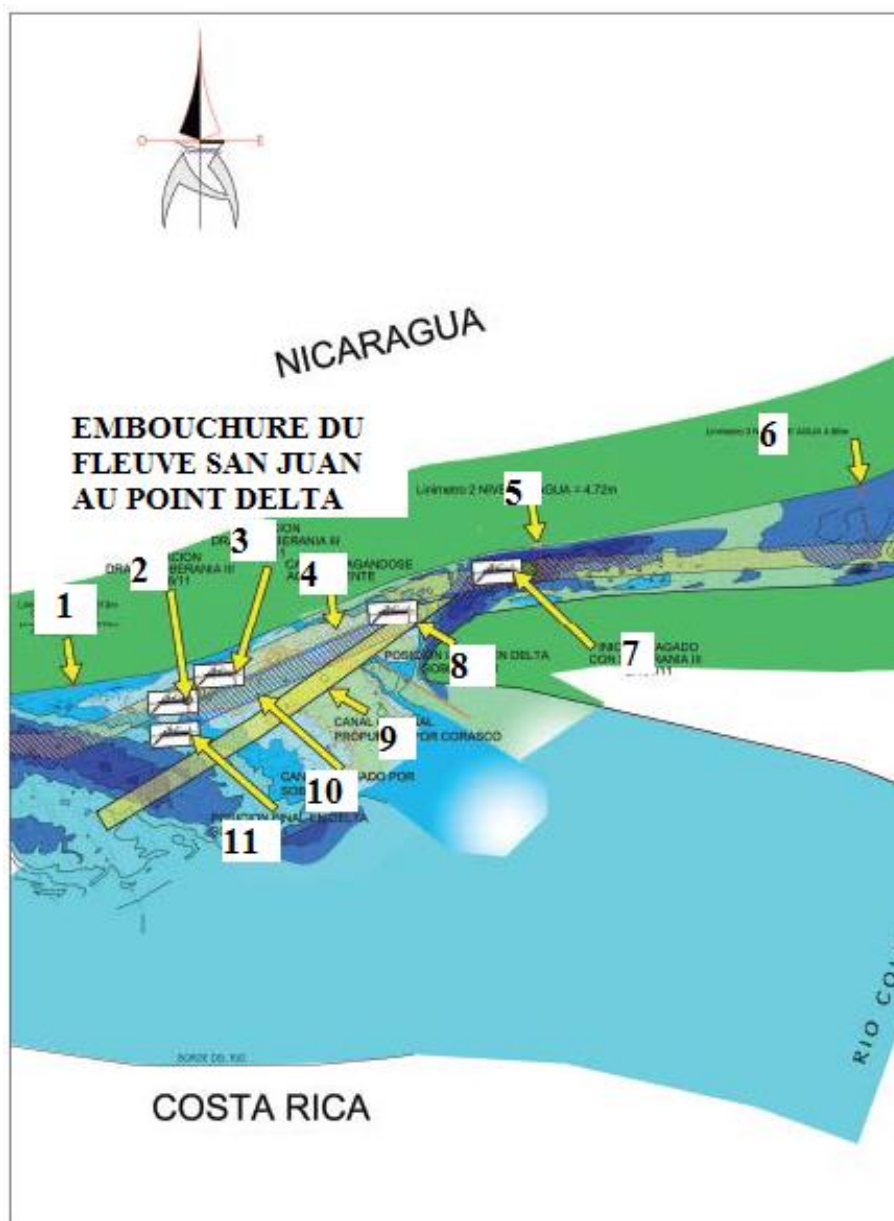
- Dragage d'entretien
- Dragage de capitalisation
- Exploitation minière

Caractéristiques techniques générales

- Conception robuste
- Echantillonnage supérieur aux normes prescrites
- Cabine de commande ergonomique et spacieuse
- Puissante, afin de garantir l'utilisation simultanée de toutes les fonctions
- Equipements et composants installés de haute qualité garantissant un fonctionnement optimal

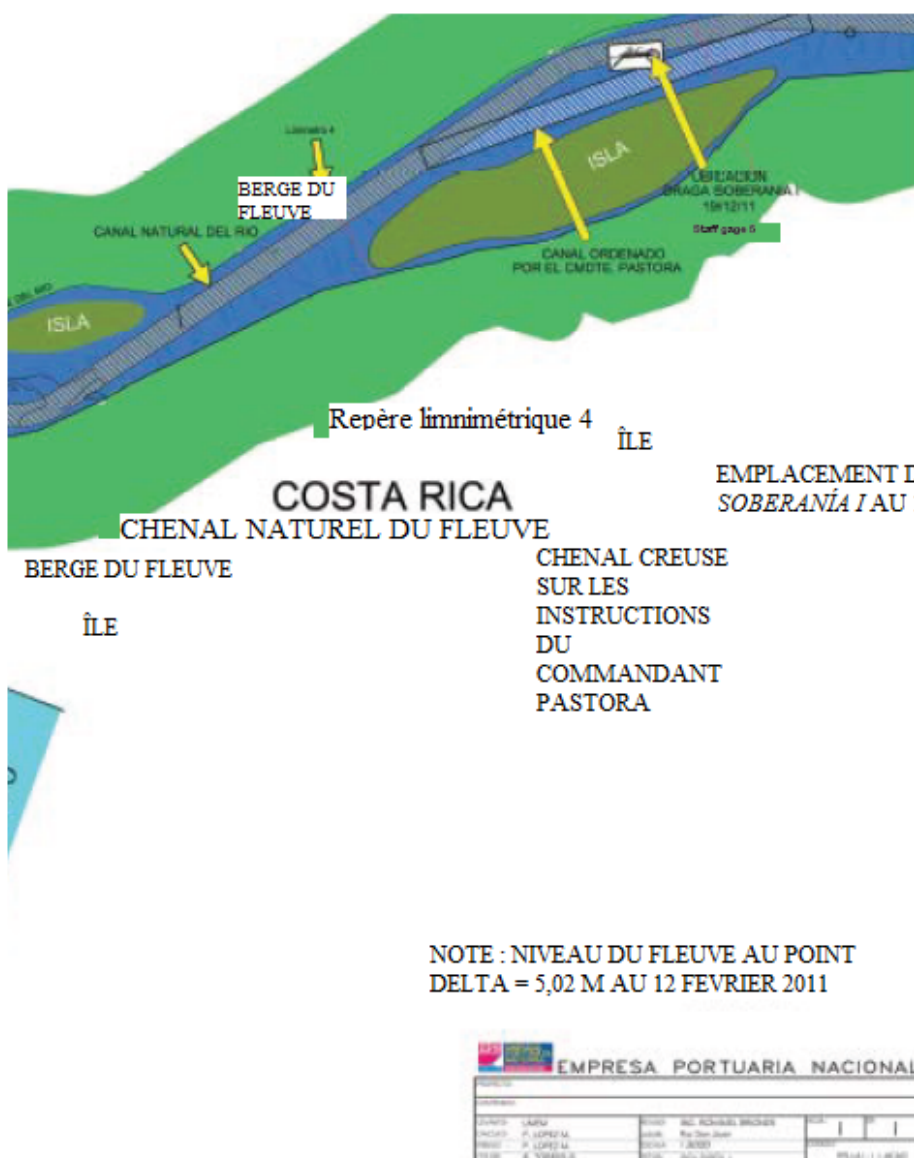
Drague aspiratrice à tête désagrégatrice 450

- Courbes de rendement
- Drague aspiratrice à tête désagrégatrice\_450
- Disposition générale



- 1 : Repère limnimétrique 2 Altitude = 7,513 m CORASCO 2006  
Repère limnimétrique 3 Altitude = 7,513 m INETER 2011
- 2 : EMLACEMENT DE LA DRAGUE SOBERANÍA III au 18/08/11
- 3 : EMLACEMENT DE LA DRAGUE SOBERANÍA III au 17/12/11
- 4 : CHENAL EN COURS DE DRAGAGE
- 5 : Repère limnimétrique 2 NIVEAU DE L'EAU = 4,72 m
- 6 : Repère limnimétrique 3 NIVEAU DE L'EAU = 4,66 m
- 7 : LES OPERATIONS DE DRAGAGE DEMARRENT AVEC LE *SOBERANÍA III* AU 27/01/11
- 8 : POSITION INITIALE DU *SOBERANÍA I* AU POINT DELTA
- 9 : CHENAL INITIALEMENT PROPOSE PAR CORASCO
- 10 : CHENAL ELARGI PAR LE *SOBERANÍA I*
- 11 : POSITION FINALE DU *SOBERANÍA I* AU POINT DELTA





**ANNEXE 18**

**MINISTRY OF THE ENVIRONMENT AND NATURAL RESOURCES (MARENA), REPORT ON SITE VISIT TO THE SAN JUAN RIVER DREDGING PROJECT, FROM 21- 25 MARCH 2006**  
**[MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES RESSOURCES NATURELLES (MARENA), RAPPORT D'ÉVALUATION DU PROJET DE DRAGAGE DU FLEUVE SAN JUAN ÉTABLI SUR LA BASE DE LA VISITE D'INSPECTION EFFECTUÉE DU 21 AU 25 MARS 2006]**

*[ANNEXE NON TRADUITE]*

---

**ANNEXE 19**

**REPORT OF INSPECTION VISIT, PROJECT "IMPROVEMENT OF NAVIGABILITY OF THE SAN JUAN RIVER", FROM 17 TO 20 SEPTEMBER 2006 [RAPPORT D'ÉVALUATION DU «PROJET VISANT À L'AMÉLIORATION DE LA NAVIGABILITÉ DU FLEUVE SAN JUAN DE NICARAGUA», ÉTABLI SUR LA BASE DE LA VISITE D'INSPECTION EFFECTUÉE DU 17 AU 20 SEPTEMBRE 2006]**

*[ANNEXE NON TRADUITE]*

---

**ANNEXE 20**

**REPORT OF SITE INSPECTION CONDUCTED 11-16 OCTOBER 2006 [RAPPORT DE LA VISITE D'INSPECTION EFFECTUÉE DU 11 AU 16 OCTOBRE 2006]**

*[ANNEXE NON TRADUITE]*

---

**ANNEXE 21**

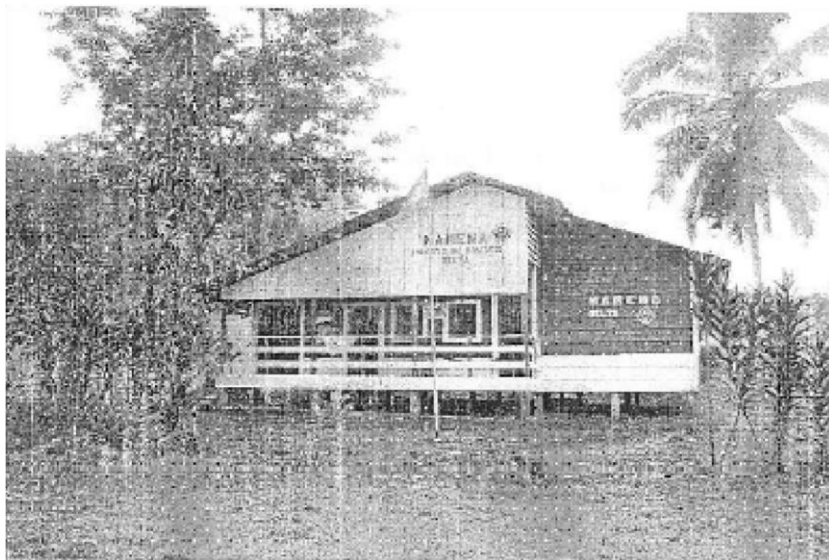
**EPN "REPORT ON THE VISIT CONDUCTED TO THE SAN JUAN RIVER AND CONSIDERATIONS REGARDING ITS CLEANING AND DREDGING TO GUARANTEE ITS PERMANENT NAVIGATION", BASED ON 6-7 FEBRUARY 2008 VISIT TO THE SITE [EPN, RAPPORT D'ÉVALUATION ÉTABLI SUR LA BASE DE LA VISITE EFFECTUÉE LES 6 ET 7 FÉVRIER 2008 SUR LE SAN JUAN ET CONSIDÉRATIONS RELATIVES AU NETTOYAGE ET AU DRAGAGE DU FLEUVE EN VUE DE GARANTIR SA NAVIGABILITÉ DE MANIÈRE PERMANENTE]**

*[ANNEXE NON TRADUITE]*

---

## ANNEXE 22

### RAPPORT TECHNIQUE CONCERNANT L'EXTENSION DU «PROJET VISANT À L'AMÉLIORATION DE LA NAVIGABILITÉ DU FLEUVE SAN JUAN», ÉTABLI SUR LA BASE DE LA VISITE D'INSPECTION EFFECTUÉE LES 7 ET 8 SEPTEMBRE 2009



#### Participants :

M. Milton Medina, direction générale de la qualité de l'environnement du ministère nicaraguayen de l'environnement et des ressources naturelles (DGCA-MARENA)

M<sup>me</sup> Elsa Vivas Soto, DGCA-MARENA

M. Lester Quintero, directeur technique de l'autorité portuaire nationale (EPN)

#### I. Situation géographique

Les activités liées à l'extension du projet visant à l'amélioration de la navigabilité du fleuve San Juan de Nicaragua seront menées dans la municipalité de San Juan de Nicaragua, plus précisément entre le delta du fleuve Colorado et l'embouchure du fleuve San Juan dans la mer des Caraïbes (département du Río San Juan). Le secteur concerné couvre le delta jusqu'à l'embouchure du fleuve San Juan, à une latitude de 10°55' nord et une longitude de 85°42' ouest.

#### *Objectif de l'inspection :*

1. Inspecter le site où doivent être menées les activités liées à l'extension du projet visant à l'amélioration de la navigabilité du fleuve San Juan de Nicaragua, et proposer les mesures de protection de l'environnement correspondantes.

Les activités en question comprennent le nettoyage, à l'aide d'un matériel à fonctionnement manuel, d'un *caño* qui relie le fleuve San Juan à la lagune de Harbor Head, sur le territoire du Nicaragua. Le nettoyage sera effectué sur une longueur de 1 560 mètres et sur une largeur maximale de 30 mètres, correspondant aux coordonnées de référence 1208638 nord — 863133 est

pour le point de départ et 1209823 nord — 863450 est pour le point terminal. Elles comprennent également le nettoyage, au moyen d'une drague, d'un tronçon [du fleuve] comblé par les sédiments, correspondant aux coordonnées de référence : 1208439 nord — 863131 est [au point de départ] et aux coordonnées 1208134 nord — 863136 est et 1208138 nord — 863196 est (au point terminal), sur 59 mètres de largeur, 300 mètres de longueur et 6 mètres de profondeur.

Il est prévu d'utiliser une drague aux dimensions suivantes :

a) **DRAGUE SOBERANIA**

Matériel stationnaire :	<i>SOBERANIA</i> , drague à succion et à tête coupeuse
Capacité :	200 m <sup>3</sup> par heure
Diamètre du conduit d'évacuation :	30,48 centimètres
Longueur du conduit existant :	1000 mètres de long avec ses pontons

**Déroulement de la visite :**

La visite commence aux coordonnées 1211128 nord — 0202026 est, dans la municipalité de San Juan de Nicaragua, où est établi le centre administratif local de gestion des opérations exécutées dans le cadre de ce projet.

Une zone de stockage du carburant nécessaire pour ce projet sera également établie sur ce site, à savoir :

— quatre citernes seront installées, chacune ayant une capacité de stockage de 3,785 litres de gazole ; d'autres seront également installées pour stocker de l'essence.

Le carburant sera transporté depuis les installations de la société Petronic à Port of Bluf (Bluefields) jusqu'à San Juan de Nicaragua.

**Visite du site n° 1 :**

**Observations :**

Sur ce site, il est prévu d'utiliser la drague *Soberanía* pour nettoyer un tronçon d'environ 1,8 hectare et, ainsi, permettre l'écoulement des eaux dans un chenal de 59 mètres de large pour 300 mètres de long.

Les activités préliminaires commenceront aux coordonnées 1207742 nord — 207189 est et se termineront aux coordonnées 1207437 nord — 207188 est ; côté droit : 1207440 nord — 0207248 est.

Le site est situé dans un coude du fleuve San Juan qui, selon le chef de projet, s'est formé sous l'action du processus accéléré de sédimentation que connaît cette masse d'eau. La végétation est caractéristique de la réserve naturelle du San Juan (*Area Protegida Refugio de Vida Silvestre del Río San Juan*) et d'une forêt tropicale très humide. La région a été affectée par les activités agricoles mais le type de végétation prédominant reste la banane, le *yolillo* [raphia], l'herbe (fourrage pour le bétail), le guanacaste, le *soto caballo* et le papayer, notamment.

Trois zones de dépôt de sédiments seront identifiées et délimitées sur l'exploitation de M. José Sanchez (rive droite). Les 37,500 m<sup>3</sup> de sédiments extraits ne devront pas être déversés directement sur les rives du fleuve afin d'éviter qu'ils ne retombent dans le chenal de navigation devant être remis en état ; il est également impératif de protéger l'habitat de la faune, principalement celui des reptiles et des amphibiens.

Sur ce site, il est proposé qu'une trentaine de personnes effectue deux périodes de travail de 10 heures d'affilée.

### ***Site n° 2 : entretien et nettoyage du caño***

Le nettoyage du *caño*, un affluent du fleuve San Juan qui se jette dans la lagune de Harbor Head, sur le territoire nicaraguayen, commencera aux coordonnées 1208638 nord — 863133 est. Il est prévu de nettoyer manuellement un chenal mesurant une trentaine de mètres de large et environ 1560 mètres de long. Le travail sera effectué manuellement (à l'aide de pelles, de pioches et de tronçonneuses afin d'élaguer et d'abattre des arbres si nécessaire).

Un GPS a été utilisé pour situer les coordonnées de départ (1208638 nord — 863133 est) et d'arrivée (1209823 nord — 863450 est) dans la lagune de Harbor Head.

Ce nettoyage aura un impact sur la végétation qui se trouve dans le chenal où la sédimentation s'est produite. La zone directement touchée par cette activité a été identifiée et s'étend sur 4,68 hectares environ.

Pour cette activité, environ 250 personnes (de sexe masculin) réaliseront les travaux de nettoyage.

### **Recommandations**

1. L'EPN devra communiquer les données bathymétriques et les études en cours pour les sites concernés, afin de compléter les informations présentées dans l'évaluation de l'impact sur l'environnement.
2. Les représentants du projet au niveau local devront renforcer leur coopération avec la délégation du MARENA à San Juan de Nicaragua.
3. Le permis environnemental ayant été délivré à l'EPN, les travaux devront être supervisés en permanence par l'expert de l'environnement désigné par celle-ci, qui veillera au respect des normes en la matière.
4. Il est recommandé que l'EPN intègre au programme de gestion environnementale établi pour le projet les mesures suivantes :
  - identifier et délimiter les zones de dépôt de sédiments en utilisant principalement des zones dépourvues de végétation afin de réduire l'impact des dépôts sur la flore et la faune de cet écosystème ;
  - ne pas rejeter de sédiments dragués à moins de 50 mètres de la rive du fleuve afin de ne pas favoriser l'érosion et le retour de ces sédiments dans le chenal du fleuve ;
  - utiliser des rondins ou branches d'arbres pour former des barrages dans les zones où les sédiments seront déversés ;
  - faire en sorte que tous les travaux soient supervisés par l'EPN ; la surveillance de l'environnement devra être effectuée par des spécialistes du MARENA et par l'expert de l'environnement mandaté par l'EPN ;

- réaliser les travaux d'entretien du caño principalement avec du matériel manuel (pelles et pioches, par exemple) ;
- installer des latrines (mobiles) écologiques pour le personnel qui travaillera sur le projet ;
- veiller à utiliser du matériel et à établir des mesures de sécurité propres à prévenir les accidents du travail, surtout les morsures de serpent ;
- s'agissant du transport et du stockage du carburant destiné aux activités menées pendant cette phase, mettre en œuvre les mesures définies dans le cadre de la procédure d'urgence établie par l'arrêté no 038-2008 ;
- lors des activités, recueillir et évacuer définitivement tous les résidus solides en dehors de la zone, conformément aux normes environnementales régissant le traitement des déchets non dangereux ;
- s'il est impossible d'épargner la végétation, compenser cette perte en plantant, pour chaque arbre abattu, 10 nouveaux arbres en ayant recours à des essences endogènes. Cette mesure favorisera la régénération forestière.

Septembre 2009.

---

**ANNEXE 23**

**EXTRAIT DE L'ARRÊT DE LA COUR CENTRAMÉRICAINE DE JUSTICE, DISPONIBLE À L'ADRESSE SUIVANTE : [HTTP://WWW.FONARE.ORG/INDEX.PHP?OPTION=COM\\_CONTENT&VIEW=ARTICLE&ID=59:FALLO-DE-LA-CCJ-IRA-AL-JUICIO-DE-LA-HAYA&CATID=3:NEWSFLASH&ITEMID=18](http://www.fonare.org/index.php?option=com_content&view=article&id=59:fallo-de-la-ccj-ira-al-juicio-de-la-haya&catid=3:newsflash&itemid=18),  
3 JUILLET 2012**

La Cour centraméricaine de Justice a rendu un arrêt condamnant le Costa Rica pour la construction d'une route parallèle au fleuve San Juan, qui porte gravement atteinte à l'écosystème de la région.

Dans cet arrêt, la Cour réitère que le Costa Rica relève de sa «compétence et de [son] autorité» – ce dont le Gouvernement de Mme Laura Chinchilla semble ne pas vouloir tenir compte – «tant qu'il sera partie au protocole de Tegucigalpa modifiant la charte de l'Organisation des Etats d'Amérique centrale et pour les autres raisons exposées dans [l']arrêt».

A cet égard, la Cour a maintenu son injonction tendant à la suspension de la construction de la route et, le Costa Rica ayant «violé les mesures conservatoires [qu'elles a] indiquées[, l'a] condamné pour atteinte à l'autorité de la justice», le 17 janvier de cette année.

Cette juridiction régionale a également relevé que le Costa Rica avait mis en œuvre un chantier «à haut risque et dangereux pour l'environnement», sans avoir réalisé d'étude de l'impact sur l'environnement au préalable et «au mépris de la collaboration, de la compréhension mutuelle et de la communication qui devraient exister entre les Etats parties à l'ensemble de ces conventions dans les domaines de l'environnement et du développement durable». Nous reproduisons ci-dessous les MOTIFS de l'arrêt de la Cour centraméricaine de Justice.

**Par ces motifs :**

La Cour centraméricaine de Justice, au nom de l'Amérique centrale, vu les articles 3, 4, 12 et 35 du protocole de Tegucigalpa et le paragraphe c) de l'article 22 de la convention concernant son statut,

**DECLARE**

A L'UNANIMITE

**PREMIEREMENT :** Le Costa Rica relève de la compétence et de l'autorité de la Cour centraméricaine de Justice tant qu'il sera partie au protocole de Tegucigalpa modifiant la charte de l'Organisation des Etats d'Amérique centrale et pour les autres raisons exposées dans le présent arrêt.

**DEUXIEMEMENT :** La requête déposée contre le Costa Rica par le forum national du recyclage (FONARE) et la fondation nicaraguayenne pour le développement durable est déclarée recevable en ce que les revendications qui y sont présentées sont dûment fondées en droit.

**TROISIEMEMENT :** En construisant la route en question, le Costa Rica a agi sans consultation, de manière unilatérale, inappropriée et précipitée, en violation des engagements internationaux bilatéraux et multilatéraux valablement conclus, qui ne sauraient être écartés en invoquant le droit interne.

**QUATRIEMEMENT :** Le Costa Rica a entamé ces travaux d'envergure sans conduire au préalable les études et analyses requises dans le cadre des obligations découlant d'accords

régionaux et du droit international, au mépris de la collaboration, de la compréhension mutuelle et de la communication qui devraient exister entre les Etats parties à l'ensemble de ces conventions dans les domaines de l'environnement et du développement durable.

**CINQUIEMEMENT :** Le Costa Rica a mis en œuvre un chantier à haut risque et dangereux pour l'environnement, ce dont il aurait dû s'abstenir en vertu des obligations qui lui incombent en vertu des accords régionaux auxquels il est partie, étant donné que ce projet expose le bassin hydrographique et l'écosystème qu'il partage avec le Nicaragua et les autres Etats de la région à des risques graves et imprévisibles, ainsi que la Cour a pu le constater lors de sa visite d'inspection dans la zone en question.

**SIXIEMEMENT :** En conséquence, le Costa Rica est condamné pour avoir violé, entre autres, les articles 3, 4 et 6 du protocole de Tegucigalpa, les articles 26 et 35 du protocole de Guatemala, l'article premier et les paragraphes *a*, *b* et *g* de l'article 2 de la convention centraméricaine pour la protection de l'environnement, l'article 3 du règlement de la commission centraméricaine de l'environnement et du développement (CCAD), les articles 2, 10, 13, 25, 29, 33 et 37 de la convention concernant la conservation de la biodiversité et la protection des zones prioritaires de faune et de flore sauvages d'Amérique centrale, les objectifs 3 et 7 de l'alliance pour le développement durable de l'Amérique centrale et les dispositions de conventions internationales, telles que la convention de RAMSAR (article 5), et d'autres traités, conventions et accords sur le sujet cités au CONSIDERANT XIV, ainsi que des mesures découlant du protocole de Tegucigalpa qui font partie de l'acquis communautaire de la région.

**SEPTIEMEMENT :** Le Costa Rica est condamné pour avoir engagé sa responsabilité à raison de dommages écologiques et d'autres préjudices connexes au fleuve San Juan de Nicaragua, à l'écosystème partagé qui fait partie du couloir biologique méso-américain et au bassin correspondant, ainsi qu'à la biodiversité des espèces sauvages communes qui évoluent et vivent dans les environs du fleuve, biodiversité qui permet de maintenir l'équilibre écologique de la faune, de la flore et de l'environnement et que le Costa Rica est tenu de respecter et de perpétuer en tant que patrimoine naturel de l'humanité.

**HUITIEMEMENT :** Le Costa Rica a violé les mesures conservatoires indiquées par la Cour centraméricaine de Justice le dix-sept janvier deux mille douze et est à ce titre condamné pour atteinte à l'autorité de la justice, et l'injonction de la Cour tendant à la suspension définitive de la construction de la route est maintenue.

**NEUVIEMEMENT :** Le demandeur n'ayant pas fourni les éléments nécessaires pour quantifier les dommages causés à l'environnement, la Cour s'abstient de déterminer le montant des dommages-intérêts sollicités à titre de réparation des actes engageant la responsabilité du défendeur.

**DIXIEMEMENT :** Le présent arrêt sera notifié aux parties. (Signature) Carlos A. Guerra G. (Signature) Alejandro Gómez V. (Signature) F. Darío Lobo L. (Signature) R. Acevedo P., (Signature) Guillermo A. P. (Signature) Silvia Rosales B. (Signature) OGM.

---



**ANNEXE 24**

**ALLOCUTION PRONONCÉE PAR M. RENÉ CASTRO SALAZAR, ANCIEN MINISTRE COSTA-RICIEN  
DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES ET DES CULTES, DEVANT LA COMMISSION DE L'ASSEMBLÉE  
LÉGISLATIVE COSTA-RICIENNE CHARGÉE DES QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES,  
8 SEPTEMBRE 2010**

Mesdames et Messieurs,

Je vous remercie de cette invitation, qui me donne l'occasion d'aborder une thématique qui doit être comprise dans sa véritable dimension par les citoyens du Costa Rica comme du Nicaragua. Je prends la parole sur le sujet, car ce qu'ont entendu la plupart des gens concernant le dragage annoncé du fleuve San Juan par le Nicaragua a été relayé par certains médias ; malheureusement, ces informations ne sont pas toujours exactes. Je souhaite donc profiter de l'occasion qui m'est donnée pour expliquer, tout d'abord, le cadre juridique dans lequel s'inscrivent le dragage du fleuve San Juan et les droits du Costa Rica à cet égard. J'aborderai également les mesures prises par le ministère des affaires étrangères afin de protéger les intérêts nationaux, dans les précédents gouvernements et dans le gouvernement actuel. Enfin, je serais heureux d'expliquer aux députés la démarche nouvelle que je souhaite promouvoir en faveur d'une gestion environnementale et sociale raisonnable, non seulement du bassin hydrographique du fleuve San Juan, mais également des bassins hydrographiques de notre pays de façon générale, et qui est particulièrement utile et adaptée à nos zones frontalières.

Pour ce qui est du cadre juridique qui régleme plus particulièrement le dragage du fleuve San Juan, nous devons garder à l'esprit le principe général établi par la sentence Cleveland de 1888. Le paragraphe 6 de l'article 3 de la sentence se lit comme suit :

«La République du Costa Rica ne peut empêcher la République du Nicaragua d'exécuter à ses propres frais et sur son propre territoire de tels travaux d'amélioration, à condition que le territoire du Costa Rica ne soit pas occupé, inondé ou endommagé en conséquence de ces travaux et que ceux-ci n'arrêtent pas ou ne perturbent pas gravement la navigation sur ledit fleuve ou sur l'un quelconque de ses affluents en aucun endroit où le Costa Rica a le droit de naviguer.»

De surcroît, ainsi que chacun le sait, la Cour internationale de Justice a tranché cette question dans son arrêt du 13 juillet 2009, qui a réglé le différend entre le Costa Rica et le Nicaragua ayant trait aux droits de navigation et aux droits connexes sur le fleuve San Juan. La Cour a statué sur ce point ; en effet, parmi les questions sur lesquelles le Nicaragua a demandé à la Cour de se prononcer figurait la requête suivante :

«v) le Nicaragua a le droit de draguer le [fleuve] San Juan afin de rétablir le débit d'eau qui existait en 1858, même si cela modifie le débit d'autres cours d'eau récepteurs comme le Colorado» (par. 151 de l'arrêt).

Toutefois, la Cour a donné raison au Costa Rica en acceptant l'argument de celui-ci selon lequel cette question avait été réglée par la sentence Cleveland. Par conséquent, le paragraphe 155 de l'arrêt se lit comme suit :

«En tout état de cause, il suffit à la Cour de relever que les deux questions ainsi soulevées ont été réglées dans le dispositif de la sentence Cleveland. Cette sentence a en effet décidé, dans les points 4 à 6 de la troisième partie, que le Costa Rica n'est pas tenu de contribuer aux dépenses nécessaires pour améliorer la navigation sur le fleuve San Juan et que le Nicaragua peut exécuter les travaux d'amélioration qu'il estime

convenables, à condition que lesdits travaux ne perturbent pas gravement la navigation sur les affluents du San Juan appartenant au Costa Rica.»

Il convient de noter que dans le dispositif de l'arrêt, la Cour a rejeté la demande du Nicaragua.

En conclusion, le Nicaragua peut draguer le fleuve San Juan, à condition que pareils travaux ne portent pas atteinte au territoire du Costa Rica et n'affectent pas le droit de navigation dont jouit le Costa Rica sur le fleuve San Juan ou ses affluents, tels que le fleuve Colorado.

Sur ce fondement, le Gouvernement du Costa Rica a veillé à ce que le dragage envisagé n'ait pas d'effet dommageable sur le fleuve Colorado ou les zones humides du Costa Rica dans le secteur dont il est question. En particulier, il convient de tenir compte de ce qu'en 2009, lorsque le Gouvernement du Nicaragua a officiellement annoncé le dragage du fleuve San Juan, M. Virgilio Silva, directeur de l'autorité portuaire nationale, a déclaré que le Nicaragua entendait détourner 1700 mètres cubes d'eau par seconde du fleuve Colorado, cours d'eau costa-ricien, ainsi que l'a rapporté le journal nicaraguayen La Prensa le 25 août 2009. Edén Pastora, responsable du projet de dragage, aurait également fait des déclarations en ce sens, ainsi que l'a rapporté l'agence EFE le même jour. Pareil volume d'eau aurait sans aucun doute affecté des cours d'eau appartenant au Nicaragua, comme le fleuve San Juan, et des cours d'eau appartenant au Costa Rica tels que le fleuve Colorado, ainsi qu'une grande partie de l'activité économique se déroulant le long de l'ensemble du bassin hydrographique, touchant en particulier les populations les plus pauvres qui vivent de l'agriculture dans les deux pays.

[Projection d'une photographie de la région.] Sur cette photographie, vous pouvez voir le fleuve San Juan s'étendre depuis le delta du fleuve Colorado jusqu'à son embouchure dans la mer des Caraïbes et, partant, la zone dans laquelle les travaux de dragage seraient effectués. En toute logique, le dragage devrait commencer à l'embouchure du fleuve San Juan dans la mer des Caraïbes, pour remonter jusqu'au delta du fleuve Colorado.

[Projection d'une photographie du delta du fleuve Colorado.] La photographie que vous voyez à l'écran représente la région dite du delta du fleuve Colorado, c'est-à-dire l'endroit où le fleuve Colorado trouve son origine. Vous pouvez voir ainsi que la majeure partie des eaux du fleuve San Juan, une fois sur le territoire costa-ricien, sont en fait les eaux du fleuve Colorado. Le bras inférieur du fleuve San Juan qui bifurque en amont constitue la ligne frontière entre le Costa Rica et le Nicaragua sur sa rive droite. Il est donc évident que le fleuve Colorado est le prolongement naturel du fleuve San Juan. C'est précisément à cet endroit que les eaux du fleuve Colorado présentent un débit moyen de 1400 à 1600 mètres cubes par seconde pendant la saison des pluies ; bien que des études complémentaires soient nécessaires pour le confirmer, on notera avec intérêt que le fleuve Colorado est l'un des fleuves costa-riens qui présentent le débit le plus abondant.

En voyant cette photographie, vous pourriez penser que les déclarations de MM. Silva et Pastora ne sont pas sérieusement étayées, en particulier si elles font état de ce que le budget consacré au dragage est d'environ 7 millions de dollars, un montant relativement modeste pour ce type de travaux. Pour autant, le ministère des affaires étrangères est tenu de veiller à ce qu'il ne soit pas porté atteinte aux intérêts souverains du Costa Rica et à ce que les dispositions fixées par la sentence Cleveland de 1888 et l'arrêt du 13 juillet 2009 soient respectées.

C'est la raison pour laquelle le ministère a régulièrement adressé des notes diplomatiques au Gouvernement du Nicaragua afin d'obtenir des informations d'ordre technique sur les travaux de dragage et ainsi s'assurer qu'ils n'auront pas d'effet dommageable pour le territoire costa-ricien, en particulier pour le fleuve Colorado, et de rappeler le régime juridique international qui protège les droits du Costa Rica, fondé entre autres sur la sentence Cleveland de 1888 sur l'arrêt rendu par la Cour internationale de Justice le 13 juillet 2009. Parmi ces notes figurent notamment celles

adressées par l'ancien ministre Roberto Tovar en 2006, l'ancien ministre Bruno Stagno en 2009, ainsi que la récente note en date du 12 juillet 2010 signée du vice-ministre Carlos Roverssi, ministre par intérim.

Ces notes ont toutes pour objet de conforter la position juridique du Costa Rica dans le cas où nous nous verrions obligés de faire trancher cette question par des juridictions internationales, par exemple s'il était gravement porté atteinte à nos intérêts, ainsi que le précisent la sentence Cleveland et l'arrêt récemment rendu par la Cour internationale de Justice. Il s'agit sans doute là d'un scénario extrêmement hypothétique et, s'il venait à se confirmer, il faudrait que nous soyons en présence de dommages réels ou potentiels imminents susceptibles d'être dûment prouvés. Les déclarations faites par MM. Silva et Pastora eux-mêmes ne constituent pas une preuve suffisante que ces dommages se produiront, mais, ainsi que je l'ai indiqué, elles justifient que le gouvernement soit vigilant sur la situation et le suivi du projet.

Dans le cadre de cette surveillance, il doit également être noté qu'en 2009, le ministère des affaires étrangères a constitué un groupe de travail interinstitutionnel chargé du suivi du fleuve Colorado, auquel participent le ministère des affaires étrangères, le ministère de l'environnement, de l'énergie et des télécommunications, le ministère de l'intérieur, de la police et de la sécurité publique, la régie costa-ricienne d'électricité, l'institut costa-ricien de l'eau et de l'assainissement et l'institut national de météorologie. L'une de ses premières missions a été d'effectuer des mesures de façon à mettre en place un système de référence permettant d'établir si d'éventuels travaux de dragage du fleuve San Juan risquaient d'affecter le fleuve Colorado.

Dans le cadre du travail du groupe interinstitutionnel, en novembre 2009, on a fait une visite pour effectuer des mesures du débit du fleuve Colorado. Parmi les travaux effectués fut réalisée la mesure de sa capacité d'écoulement et la mise en place des équipements de base pour mesurer régulièrement le niveau de l'eau ; en outre, on fit une analyse de la sédimentation du fleuve et de la qualité de l'eau. Des experts costa-riciens ont établi un modèle de calcul volumétrique qui permet de prévoir l'impact sur le débit du Colorado des différents types de projets et d'opérations de dragage concernant le San Juan. Sans entrer dans les détails, je peux affirmer que les résultats de ces études sont globalement rassurants pour le pays puisque tous les calculs issus des modèles étudiés prévoient une réduction volumétrique inférieure à 12 %. De plus, pour le projet d'investissement de sept millions de dollars, la réduction volumétrique serait encore plus faible et, dès lors, ce projet n'entraînera pas les conséquences environnementales et économiques alarmantes que certains médias ont annoncées. Personne n'a pu apporter la preuve des calculs ou des réductions volumétriques de 60 % qui ont été publiés dans certains médias.

En outre, nous avons examiné les coûts des travaux de dragage du Caldera et du canal de Panama, ce qui nous a permis d'établir un coût approximatif de 700 000 dollars à un million de dollars par kilomètre linéaire. Sur cette base, nous estimons que le budget annoncé par le Nicaragua permettra de draguer ou nettoyer entre 7 et 10 kilomètres linéaires du San Juan, ce qui ne représente qu'une petite partie du fleuve.

Il est de notoriété publique que la récente note datée du 12 juillet a déclenché une réaction politique de la part du Gouvernement du Nicaragua. Cette note, comme celles qui l'ont précédée, avait un but juridique plutôt que politique ; ce but ayant été atteint, j'ai jugé opportun de me rendre au Nicaragua afin d'entretenir directement les relations politiques, non seulement sur ce sujet, mais également sur d'autres aspects de nos rapports bilatéraux. Au cours de la réunion avec le ministre des affaires étrangères Samuel Santos à Managua, le ministre Santos a donné l'assurance que le projet de dragage en cours n'aurait pas d'incidence sur le débit du fleuve Colorado, qu'il s'agit d'un travail assez modeste de nettoyage du fleuve San Juan qui vise à améliorer la navigation sur le fleuve entre son embouchure et Delta Colorado. Le président Daniel Ortega, pour sa part, a également fait état dans ses déclarations aux médias nicaraguayens de ce que les travaux n'auraient aucun effet dommageable et que son intention était de développer son pays.

Pour nous, cette garantie verbale est suffisante pour envisager sans crainte que le territoire national ne sera pas affecté. Il n'y a vraiment aucune raison de douter de la parole du ministre des affaires étrangères du Nicaragua ou de son président. En outre, nos propres études suggèrent quelque chose de similaire. Pour autant, nous allons assurément effectuer des activités de suivi naturel et logique, parmi lesquelles des visites sur site et un suivi en temps réel par satellite, pour ce qui est de tout projet susceptible d'avoir une incidence sur la rive costa-ricienne du bassin hydrographique.

Par ailleurs, sur la base du groupe de travail interinstitutionnel susmentionné, nous allons établir par décret une commission technique chargée du suivi des bassins hydrographiques frontaliers, à laquelle des équipes techniques des universités du pays, telles que l'Université nationale ou l'Université du Costa Rica, seront invitées à participer. En d'autres termes, les travaux du groupe interinstitutionnel vont non seulement se poursuivre, mais nous souhaitons également élargir ses missions au suivi de l'ensemble de la zone du bassin hydrographique appartenant à notre pays, y compris les 16 municipalités situées sur la rive costa-ricienne et les 300 000 habitants environ qui y vivent. La partie nicaraguayenne est plus importante en taille comme en population. Il serait à la fois moderne et rationnel que les deux pays conviennent d'une gestion intégrée de la totalité du bassin hydrographique.

A cet égard, si l'on en croit la définition classique proposée par Diez de Velazco,

«un bassin hydrographique peut être défini comme une zone dans laquelle tous les courants sont alimentés par une source commune et s'écoulent vers la mer par l'intermédiaire d'un ou plusieurs chemins communs : un lac, ou d'autres sites fermés sans débouché visible sur la mer, parmi lesquels les fleuves, les lacs, les affluents, les aquifères d'eaux souterraines ou situés sous la surface, sous réserve que pareilles eaux soient toutes unies dans un seul et même système riverain».

Ainsi, le bassin hydrographique est donc conçu comme un facteur d'intégration et non de division, telle que la notion de fleuve est pourtant généralement présentée.

Nous souhaitons précisément adopter une conception plus moderne des relations bilatérales pour ce qui est de la gestion durable des bassins hydrographiques partagés, non seulement du bassin hydrographique du fleuve San Juan, mais également de celui du Sixaola que nous partageons avec la République du Panama : pareilles initiatives s'inscriraient à leur tour dans une démarche d'envergure que nous appelons «Bassins hydrographiques transfrontières en Amérique centrale». De fait, le 2 septembre, dans le cadre d'une réunion du conseil des ministres des affaires étrangères du Système d'intégration de l'Amérique centrale (SICA), qui s'est tenue à Antigua (Guatemala), nous avons signé avec le Panama un accord qui sera le premier dans la région à concevoir et planifier, de façon intégrée, l'ensemble du bassin hydrographique transfrontière et son écosystème. En d'autres termes, nous souhaitons collaborer autour de l'ensemble du bassin hydrographique, c'est-à-dire les fleuves, mais également les zones urbaines et les activités agricoles et industrielles qui ont une incidence, positive ou négative, sur chacun des cours d'eau qui composent le bassin. A titre d'exemple, nous étudierons les mesures prises sur les deux rives du fleuve Sixaola ayant une incidence sur la sécurité, la qualité de l'eau, l'emploi, etc.

Cette démarche pourrait tout autant s'appliquer à la frontière septentrionale de l'immense bassin hydrographique du San Juan ou au bassin hydrographique du fleuve Lempa, à la frontière du Honduras et d'El Salvador. Le concept de bassin hydrographique a été employé dans le monde entier avec succès, comme pour les bassins hydrographiques de l'Amazonie, du Danube ou de La Plata, et a conduit à de nouvelles perspectives de développement intégré, plutôt qu'à des contentieux.

Monsieur le président, Mesdames et Messieurs, je suis convaincu que cette intervention répond pleinement aux questions qui ont justifié votre décision de me convoquer aujourd'hui. En

particulier, j'espère être parvenu à expliquer la véritable dimension du projet de dragage et à vous rassurer sur le fait qu'il est inexact de dire que ces travaux détournent 80 % du débit du fleuve Colorado vers le fleuve San Juan ou qu'ils auront un effet dommageable imminent pour le territoire du Costa Rica. J'espère également avoir apporté des éclaircissements quant aux mesures que le Gouvernement entend prendre, non seulement pour ce qui est du suivi des travaux de dragage, mais surtout quant à la nouvelle démarche relative aux bassins hydrographiques transfrontières en Amérique centrale, que nous souhaitons promouvoir avec l'appui du SICA et le soutien financier de l'Union européenne.

Comme vous pouvez le constater, le ministère des affaires étrangères a pris avec diligence les mesures nécessaires pour garantir une protection efficace des intérêts nationaux. Les Costa-Riciens peuvent être rassurés sur le fait que la position juridique du Costa Rica s'appuie sur des fondements solides, bien que nous soyons confiants qu'il ne sera jamais nécessaire de s'en remettre aux juridictions internationales afin de faire appliquer les droits de notre pays. Parallèlement, les mesures techniques et scientifiques nécessaires ont été prises afin d'assurer un suivi adapté des travaux que le Gouvernement du Nicaragua entend effectuer : elles se poursuivront et, de fait, vont être élargies. Enfin, grâce à la nouvelle démarche que nous souhaitons promouvoir en matière de gestion intégrée des bassins hydrographiques frontaliers, nous espérons qu'une zone frontalière qui se caractérise actuellement par la pauvreté, l'immigration clandestine et la division deviendra demain une zone porteuse de développement et de prospérité dans le cadre d'actions transnationales, pour lesquelles nous nous efforçons en ce moment même de décrocher un financement de l'Union européenne, par l'intermédiaire de SICA, au titre des programmes de gestion des bassins hydrographiques transfrontières.

Monsieur le président, ainsi s'achèvent mes remarques. Je suis bien évidemment tout à fait disposé à répondre aux questions que les députés souhaiteraient me poser. Toutefois, les éventuelles questions relatives à certains aspects particuliers du dossier ayant trait à la protection juridique des intérêts nationaux en vertu du droit international ou aux relations diplomatiques actuelles pourraient exiger une réponse approfondie. Dans l'esprit de ce que j'ai indiqué précédemment, je souhaiterais me réserver le droit de demander à ce que la question soit posée par écrit, afin qu'il puisse y être répondu de la même façon, en veillant ainsi à la protection la plus efficace possible des intérêts du Costa Rica en vertu du droit international.

Je vous remercie de votre attention.

---

**ANNEXE 25**

**EXTRAIT DE LA DÉCLARATION FAITE PAR LA VICE-MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT DU  
COSTA RICA, MME ANA LORENA GUEVARA, À L'ÉMISSION DE RADIO INTITULÉE  
«NUESTRA VOZ» (NOTRE VOIX) ET ANIMÉE PAR AMELIA RUEDA,  
6 AVRIL 2011**

**Ana Lorena Guevara** : Oui, certains éléments méritent d'être signalés, par exemple, il a pu être procédé (de manière en fait très rapide, faute de temps) à certains relevés pour mesurer le débit de l'eau. Par exemple, quelques photographies ont été prises et des échantillons d'eau et de sol, prélevés. Il a notamment été constaté le long du chenal artificiel que, en raison des pluies, les berges de cet ouvrage avaient déjà commencé à s'effondrer et la végétation, à pousser. Il a également été constaté, de manière intéressante, que des poissons pouvaient déjà être observés dans le cours d'eau, ce qui indique à nos techniciens que, en l'absence de toute intervention, la zone humide tend à se régénérer rapidement. Partant, nous serions évidemment partisans d'une recommandation stricte interdisant toute interférence, couplée à la possibilité d'assurer un suivi permanent dans cette zone, puisqu'ont été observés des changements résultant des pluies et du changement climatique.

---

**ANNEXE 26**

**TEXTE INTÉGRAL DU LIVRE BLANC DU NICARAGUA, «LE FLEUVE SAN JUAN DE NICARAGUA :  
LES VÉRITÉS QUE CACHE LE COSTA RICA», 26 NOVEMBRE 2010**

**Table des matières**

	Page
Présentation	202
La controverse	204
Le Costa Rica prétend que le Nicaragua a envahi son territoire militairement. C'est FAUX !	206
Le Costa Rica dit que le Nicaragua a envahi Isla Calero et qu'il l'occupe illégalement. C'est FAUX !	211
Le Costa Rica affirme que l'armée nicaraguayenne continue de porter atteinte à sa souveraineté. C'est FAUX !	214
Le Costa Rica nous accuse d'être l'agresseur et de mettre en danger la paix et la sécurité régionales. C'est FAUX !	215
Le Costa Rica affirme que l'armée nicaraguayenne a arrêté «des citoyens costa riciens sans histoire». C'est FAUX !	221
Le Costa Rica déclare ne pas disposer d'une armée ! C'est FAUX !	225
Le Costa Rica soutient que le Nicaragua a causé et continue de causer des dommages à la flore et à la faune de son territoire. C'est FAUX !	228
Le Costa Rica affirme que le Nicaragua n'a pas le droit de draguer le San Juan. C'est FAUX !	234
Le Costa Rica prétend que nous n'avons pas le droit de naviguer sur le Colorado. C'est FAUX !	237
Le Costa Rica se présente comme le champion de la paix et de la démocratie. C'est FAUX !	241
Le Costa Rica a prétendu que l'OEA était l'organisation compétente pour connaître de ces faits. C'est FAUX !	249
Le Costa Rica se présente comme un pays œuvrant pour la cause des droits de l'homme. C'est FAUX !	261

## PRÉSENTATION

Le conseil des pouvoirs de l'Etat pour la défense de la paix et la souveraineté ainsi que les organes constitutionnels de la République du Nicaragua mettent à la disposition du peuple nicaraguayen et de la communauté internationale le présent dossier d'information, qui vise à faire la lumière sur les tenants et les aboutissants de la controverse créée par le Costa Rica le 22 octobre 2010.

Grâce au présent dossier, on pourra aisément se forger une opinion sur les vérités que le Costa Rica dissimule et, plus encore, comprendre qu'une fois de plus, son ambition est d'amputer le territoire nicaraguayen, comme cela s'est produit à différents moments de l'histoire de notre nation.

Les vérités que le Costa Rica cache se manifestent sur les plans historique, juridique et environnemental, ainsi que dans le contexte de problèmes plus particulièrement présents, comme l'influence du trafic de drogues sur les politiques du Gouvernement costa-ricien et l'exercice de propagande auquel il se livre pour présenter le comportement du Nicaragua comme une agression, ce qui est totalement faux. Au contraire, il existe suffisamment de preuves montrant que le Nicaragua est la partie lésée.



Le présent dossier met en lumière la mauvaise foi du Costa Rica et montre que les documents qu'il a présentés comportent nombre de carences et autres vices qui, précisément, lui permettent de dissimuler la vérité.

Il ne fait aucun doute que le Nicaragua a pour lui la vérité et la raison, puisqu'il agit en pleine conformité avec sa Constitution politique et son droit, ainsi qu'avec les principes du droit international qu'il a toujours respectés.

Le Costa Rica ne fait aucun cas des traités de limite et des sentences arbitrales pourtant inscrits dans sa Constitution ; il viole les principes du droit international en matière d'environnement et, plus déplorable encore, fonde ses allégations sur les prétentions d'individus dont on sait pertinemment qu'ils se livrent au trafic international de drogue.



Le Nicaragua a systématiquement encouragé le dialogue bilatéral, faisant valoir que, conformément à la position qu'a toujours maintenue la nation nicaraguayenne et aux déclarations récentes du président de la République, le commandant Daniel Ortega Saavedra, la solution à la démarcation de la frontière selon les traités et les sentences arbitrales passait par l'abornement de celle-ci, processus que le Costa Rica refuse.

Le Nicaragua maintient et confirme que les différends entre nations sœurs peuvent être réglés par des moyens pacifiques et que, lorsqu'ils portent sur des questions frontalières, ils doivent être soumis à la Cour internationale de Justice.

Le Nicaragua s'est montré prudent, responsable et constructif. C'est le Costa Rica qui a déployé des troupes, ainsi que des éléments de l'aviation et de la marine, et des forces spéciales équipées d'armement militaire.

**L'époque où l'on pouvait affirmer que le Costa Rica n'a pas de forces armées est aujourd'hui révolue : ce pays consacre 240 millions de dollars à ses forces armées, soit cinq fois plus que le Nicaragua.**

Le Nicaragua a le droit souverain de curer le San Juan et continuera à le faire en vue de rétablir un débit qui rendrait au fleuve sa pleine navigabilité et de favoriser la bonne gestion des bassins hydrologiques, qui constituent une ressource stratégique.

Aucun dommage n'est causé à l'environnement, le savoir-faire du Nicaragua dans ce domaine étant si solide qu'il ne saurait être mis en doute.



Le Nicaragua prend soin de l'environnement, comme le prescrit sa Constitution, aux termes de laquelle «[l]es Nicaraguayens ont le droit de vivre dans un environnement sain et l'Etat a l'obligation de préserver, de conserver et de reconstituer l'environnement et les ressources naturelles du pays».

Conformément à ce que prescrit sa Constitution, le Nicaragua a mis en place soixante-seize zones protégées et trois réserves de biosphère ; il bénéficie du soutien et de la reconnaissance des organisations spécialisées dans la défense de l'environnement ainsi que de la Cour internationale de Justice.

Par contraste, le Costa Rica abat des arbres dans sa zone nord, pollue les cours d'eau, détruit des hectares de forêt tropicale et de marais, autorise des opérations minières à ciel ouvert, déverse des substances chimiques, cyanure et autres produits chimiques agricoles, dans le San Juan et

essaye d'exploiter les eaux du lac Nicaragua à des fins commerciales, privant ainsi ses propres citoyens de cette indispensable ressource.

**Les informations faisant état d'incursions de l'armée nicaraguayenne** en territoire costa-ricien et d'une prétendue violation de la souveraineté costa-ricienne, qui ont donné lieu à un déploiement de forces hors de proportion de la part du Costa Rica, **ne sont rien d'autre qu'une manipulation grossière visant à influencer l'opinion nationale et internationale, afin de justifier et servir l'objectif de la stratégie costa-ricienne, à savoir la suspension des travaux de curage auxquels le Nicaragua procède sur le San Juan** depuis le 18 octobre 2010, conformément aux droits souverains que la Cour internationale de Justice lui a reconnus dans son arrêt du 13 juillet 2009.



Le conseil des pouvoirs de l'Etat et les organes constitutionnels de la République du Nicaragua espèrent que le Costa Rica réfléchira et que cette campagne incendiaire dirigée contre le Nicaragua ne se traduira pas par des manifestations d'hostilité, de discrimination et de xénophobie à l'encontre des centaines de milliers de Nicaraguayens qui mettent leur travail et leur talent au service du Costa Rica.

Le Nicaragua et le Costa Rica sont des nations sœurs en raison non seulement de leur proximité mais aussi des liens du sang qui unissent leurs populations.

.....

### LA CONTROVERSE

La vérité que le Costa Rica cherche à dissimuler est que ses forces de l'ordre et les autorités chargées des enquêtes judiciaires et des poursuites avaient été informées par les autorités nicaraguayennes de ce qu'entre le 1<sup>er</sup> et le 5 octobre, l'armée nicaraguayenne mènerait une opération contre les narcotrafiquants en territoire nicaraguayen, dans les localités de la municipalité de San Juan de Nicaragua le long de la frontière avec la République du Costa Rica.

Le Costa Rica a été informé du démantèlement d'une cellule internationale de trafiquants de drogue opérant en territoire nicaraguayen et à partir du Costa Rica, ainsi que d'une base opérationnelle de ces trafiquants dans la municipalité de San Juan de Nicaragua, opération au cours de laquelle des armes, des embarcations et des indices relatifs aux caches de drogue ont été saisis et six trafiquants honduriens, arrêtés.

Il a été porté à la connaissance des autorités costa-riciennes qu'à l'occasion de cette opération, des Nicaraguayens appartenant à ce réseau criminel qui cherchaient à échapper à la justice de notre pays sont entrés sur le territoire costa-ricien, afin qu'elles puissent prendre les mesures voulues pour arrêter ces trafiquants nicaraguayens, qui ont pour nom Reyes Reyes et Reyes Aragón.



Le 18 octobre, le Nicaragua a commencé à nettoyer le San Juan au moyen de la drague «Soberanía», ce qui a conduit le Costa Rica à fabriquer la fable d'une prétendue incursion des forces nicaraguayennes en territoire costa-ricien, **qui n'a jamais eu lieu.**

Sur ce point, il est utile de préciser que, le 21 octobre, soit trois jours après le début des travaux de curage du San Juan, le Costa Rica a publié un communiqué de presse dans lequel le ministre des affaires étrangères et du culte et le ministre des forces publiques expliquaient la position officielle du Costa Rica, qui était fondée sur la version des événements donnée par les narcotrafiquants Reyes Reyes et Reyes Aragón, lesquels étaient poursuivis par la justice nicaraguayenne.

- **Le Nicaragua n'a pas envahi le territoire costa-ricien.**
- **Il n'y pas eu de blessés ni de morts. Il n'y a pas eu d'affrontement armé. La tranquillité des riverains n'a pas été perturbée.**
- **Le Nicaragua n'a jamais privé le Costa Rica d'une partie de son territoire.**
- **C'est le Costa Rica qui a privé le Nicaragua d'une partie de son territoire national.**
- **Historiquement, le Costa Rica a toujours essayé de s'approprier des parties du territoire national nicaraguayen, y compris des ressources stratégiques.**
- **Le véritable objectif stratégique du Costa Rica est d'avoir un accès direct au lac du Nicaragua et au San Juan.**
- **Les mensonges du Costa Rica n'ont rien de nouveau, ils ont toujours existé.**

**LE COSTA RICA PRÉTEND QUE LE NICARAGUA A ENVAHI SON  
TERRITOIRE MILITAIREMENT. C'EST FAUX !**

**Le Nicaragua n'a jamais envahi et n'envahira jamais  
le territoire costa-ricien**

L'armée nicaraguayenne a toujours exercé pleinement sa souveraineté le long de la frontière sud du pays, procédant à des activités de surveillance et menant des opérations contre le trafic de drogue et la criminalité organisée, y compris dans la municipalité de San Juan de Nicaragua.

Le Costa Rica a systématiquement mené campagne pour empêcher le Nicaragua d'exercer sa souveraineté sur les eaux du San Juan et à sa frontière, s'élevant en particulier contre la présence des soldats nicaraguayens qui protègent les zones en question.

Le Costa Rica n'a jamais patrouillé dans la zone frontalière limitrophe de la municipalité de San Juan de Nicaragua, ni procédé à des arrestations ou pris quelque mesure que ce soit pour combattre le trafic de drogue international.

Le Costa Rica ne s'est plaint de la présence des autorités nicaraguayennes dans la zone de Harbor Head qu'une fois que le Nicaragua a annoncé le début des travaux de nettoyage et d'amélioration du San Juan.

La fable de l'invasion n'est rien d'autre qu'une manipulation visant à cacher que le Costa Rica a intérêt à ce que les travaux de nettoyage du San Juan soient suspendus.



**Le Costa Rica a déployé un important contingent militaire le long de la  
frontière avec le Nicaragua le 22 octobre 2010.**



**C'est le Costa Rica qui a déployé des soldats équipés de matériel militaire et en tenue de combat le long de sa frontière avec le Nicaragua.**



**C'est le Costa Rica qui a menacé le Nicaragua, déclarant «Ces messieurs se retireront par la raison ou par la force.»**

La véritable raison de la plainte du Costa Rica est qu'il veut empêcher le Nicaragua de récupérer le débit perdu du San Juan et de l'utiliser.

Les propos belliqueux du Costa Rica ne sont plus de mise aujourd'hui. Le Nicaragua donne l'exemple en montrant que le dialogue peut permettre de surmonter des différends d'une manière constructive.

**LA NACIÓN**

**Le ministère de la sécurité a fermement critiqué le Gouvernement nicaraguayen**

Monserrath Vargas Lopez,  
movargas@nacion.com, 02h43, 11/02/2010

San José (éditorial). Le ministre de la sécurité, Jose Maria Tijerino, a déclaré ce matin à l'ADN News qu'il faisait confiance aux organisations internationales s'agissant de résoudre le problème de la présence militaire le long de la frontière nord du pays.

**«Ces messieurs se retireront par la raison ou par la force. Nous avons le soutien du droit international et des mécanismes que le droit international a mis en place, y compris le recours à la force.»**



### **Contrairement au Costa Rica, le Nicaragua fait preuve de maturité et de prudence**

Le 13 octobre 2010, deux représentants des services d'enquête judiciaire du Costa Rica ont été arrêtés après être entrés illégalement sur le territoire du Nicaragua alors qu'ils étaient armés et munis d'un véhicule et de documents d'identification officiels.



### Un geste de bonne volonté du Nicaragua

Le 14 octobre 2010, le Gouvernement nicaraguayen, dans un geste de bonne volonté, a remis à M. Hamilton Henríquez Reyes, chef des services d'immigration à Los Chiles (Costa Rica), Ivan Antonio Zamora Mejia et Jhoyer Herrera Lopez, de nationalité costa-ricienne, fonctionnaires des services d'enquête judiciaire du Costa Rica, **qui se déplaçaient, armés, à bord d'un véhicule costa-ricien** après être entrés illégalement, selon leurs propres déclarations, **sur le territoire nicaraguayen** pour y mener une enquête et une mission de surveillance.



**DIRECCIÓN GENERAL DE MIGRACIÓN Y EXTRANJERÍA**  
Delegación San Carlos, Rio San Juan.

San Carlos Rio San Juan,  
Jueves 14 Octubre 2010.

**Sr. Hamilton Henríquez Reyes**  
Jefe de Migración y Extranjería  
Los Chiles Costa Rica.  
Su Oficio

Estimado Sr. Henríquez:

Por medio de la presente le estoy remitiendo en calidad de Recibo Administrativo a dos (2) ciudadanos de nacionalidad Costarricense, en perfecto estado físico y mental, así que ingresaron al forma legal y controlada por el Puesto Fronterizo no habitado de El Cerro, Costa Rica, Municipio de San Carlos, Departamento de Rio San Juan el día Miércoles 13 de Octubre del 2010 a las 11 y 40 minutos de la mañana.

A continuación detallo sus datos:

- 1.- Ivan Antonio Zamora Mejia - C.I. 204860969. Costarricense
- 2.- Jhoyer Herrera Lopez C.I. 603650669. Costarricense

\* De igual manera le estamos haciendo entrega formal de los siguientes pertenencias de los Quilómetros:

- 1.- Una Maleta Marca Sig Pro. Serie No. SPO160357 Calibre 9 mm Fabricación USA
- 2.- Una Pistola Marca Sig Pro Serie No. 9064315 Calibre 9 mm Fabricación Alemana
- 3.- Tres Carabinas de Pistola (2 con 15 Cartuchos y 1 con 8 Cartuchos.)

**Porte armas personales de Ivan Antonio Zamora Mejia**

Monedero con 95,000 Colones      Cédula de identidad  
Celular Marca Nokia      Portador de Arma  
Celular Marca CTE      Carnet de OGI No. 677

**Porte armas personales de Jhoyer Herrera Lopez:**

Monedero con 10,000 Colones      Carnet de OGI No. 1413  
Pasajero OGI No. 1413      Cédula de identidad  
Celular de Motorola      Celular Marca Nokia  
Portador de Arma

*El recibí en buen estado de Salud a los Sres. 1. Jhoyer Herrera Lopez C.I. 603650669 2. Ivan Antonio Zamora Mejia C.I. 204860969 el día 13 de Octubre del 2010 a las 11:40 de la mañana.*

**RODRI**



**LE COSTA RICA DIT QUE LE NICARAGUA A ENVAHI ISLA CALERO  
ET QU'IL L'OCCUPE ILLÉGALEMENT. C'EST FAUX !**

**L'armée nicaraguayenne a mené ses activités militaires dans la zone de Harbor Head  
et du chenal du même nom, qui se trouve incontestablement  
en territoire nicaraguayen.**



**Ce que prétend le  
Costa Rica**

«J'ai expressément posé la question d'Isla Calero au Nicaragua et on m'a répondu qu'Isla Calero se trouvait au Costa Rica et que le Nicaragua ne remettrait jamais cela en question.

Nous ne parlons pas d'Isla Calero ... nous parlons précisément de l'endroit que l'on appelle Finca Aragon ... parce que c'est un marécage ; dans la langue de tous les jours, cela s'appelle un marais, mais aujourd'hui on parle plutôt de zone humide...»

Jose Miguel Insulza, secrétaire général de l'OEA à la session spéciale de l'Assemblée générale, 11/09/2010.



**Isla Calero est située entre le Colorado et la Taura, au sud de ce que le Costa Rica appelle Isla Portillo ; elle est donc éloignée de l'endroit où l'armée nicaraguayenne est stationnée sur le chenal de Harbor Head dans la localité de San Juan de Nicaragua.**

**Le Nicaragua ne conteste pas la souveraineté du Costa Rica sur Isla Calero**

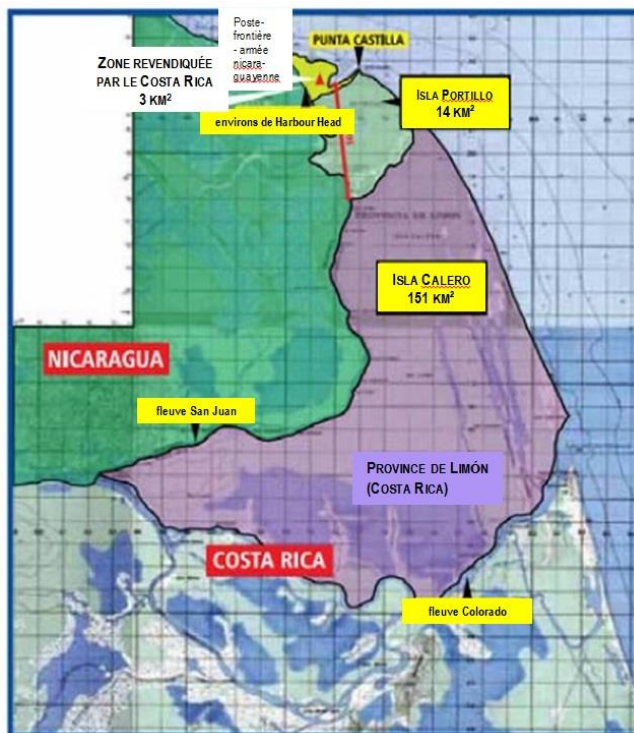
**Le Nicaragua n'a jamais envahi et n'envahira jamais le territoire costa-ricien.  
Au contraire, c'est le Nicaragua qui a été attaqué.**

**LA NACIÓN**

**L'équipe de l'OEA n'a vu ni drapeau ni soldats nicaraguayens sur Isla Calero**

Alvaro Murillo et Carlos A. Villalobos,  
[alvaromurillo@nacion.com](mailto:alvaromurillo@nacion.com), 11h51,  
11/08/2010

San Jose (éditorial). Le secrétaire général de l'OEA, Jose Miguel Insulza et son équipe, accompagnés de représentants du ministère costa-ricien des affaires étrangères, ont survolé Isla Calero à la frontière avec le Nicaragua et n'ont pas vu de drapeau nicaraguayen en territoire costa-ricien ni constaté la présence de soldats de ce pays.



alDía

**4 novembre 2010**

**La police rend visite à nos voisins d'Isla Calero**

Hier, quatre vedettes des garde-côtes ont procédé au recensement des exploitations agricoles d'Isla et évoqué avec nos voisins la question de la sécurité dans la zone : au centre de commandement du sud Colorado, la police demeure vigilante et en alerte, mais il n'y a pas d'incidents à signaler.

**Les habitants ont dit que la zone était calme et que les principaux problèmes tenaient au trafic de drogue, à l'absence de représentants des services d'immigration et au vol de bétail et de cochons.**

### Le Costa Rica n'a jamais maintenu de présence militaire dans cette zone

Trois membres des forces de l'ordre costa-riciennes sont stationnés à Barra Colorado, à environ 24 kilomètres du chenal de Harbor Head qui marque la frontière.

#### LA NACIÓN

#### La population de Barra Colorado se plaint de l'insuffisance de la présence policière sur place

Carlos Hernandez P., correspondant, 09h18, 10/24/2010

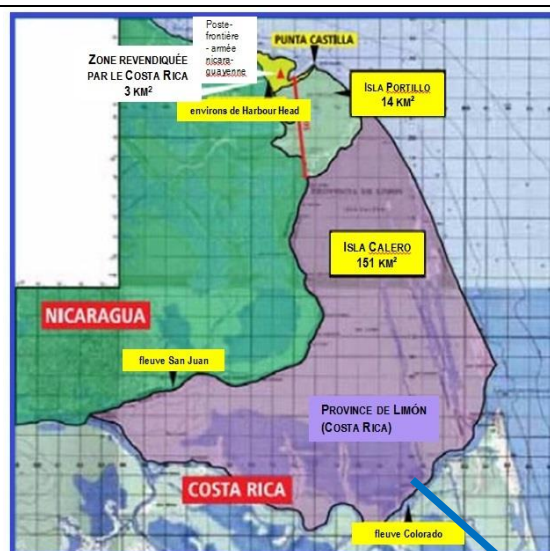
Barra del Colorado (Pococí). Hier, à l'occasion d'une opération de police peu courante, les habitants de cette localité de Limón, à la frontière avec le Nicaragua, ont déploré à nouveau l'insuffisance systématique des forces de police.

L'hôtelier Guillermo Cunningham ne décolère pas, affirmant que, sur le plan de la sécurité, on les avait «toujours oubliés».

Cette plainte n'est pas sans fondement car il n'y a que trois agents de police stationnés à Barra del Colorado ; ils sont installés dans des locaux improvisés à côté de la piste d'aviation et doivent surveiller une vaste étendue montagneuse et des canaux qui, selon des informations confirmées, sont utilisés par des trafiquants pour transborder de la drogue.

Selon Cunningham, «Nous vivons ici seuls, comme des matelots sans capitaine. Beaucoup de gens viennent ici et nous ne savons pas qui ils sont puis ils disparaissent aussi mystérieusement qu'ils sont apparus.»

L'homme d'affaires a dit qu'Eden Pastora Gomez, qui dirige le dragage du San Juan, n'a pas tout à fait tort lorsqu'il dit qu'«on est ici dans un no man's land», car personne ne détient de titre de propriété. Il y a de nombreuses années que les habitants demandent à l'Etat de tirer les choses au clair mais ils n'ont reçu que des promesses.



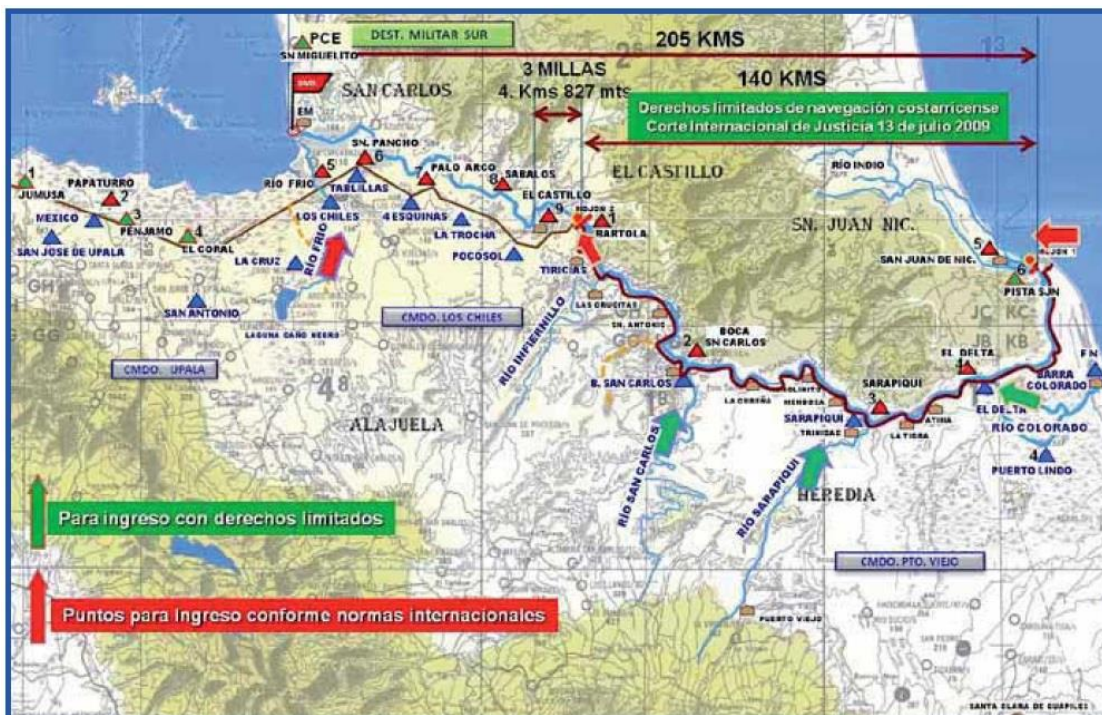
3 policiers costa-riciens

.....

**LE COSTA RICA AFFIRME QUE L'ARMÉE NICARAGUAYENNE CONTINUE DE PORTER ATTEINTE À SA SOUVERAINETÉ. C'EST FAUX !**

L'armée nicaraguayenne a toujours patrouillé les eaux territoriales du pays : lagons, cours d'eau et leurs embouchures, ainsi que le San Juan sur tout son cours.

**Le Nicaragua exerce une souveraineté et une autorité exclusives sur le San Juan**



**LE COSTA RICA NOUS ACCUSE D'ÊTRE L'AGRESSEUR ET DE METTRE EN DANGER  
LA PAIX ET LA SÉCURITÉ RÉGIONALES. C'EST FAUX !**

**C'est le Nicaragua qui a asséné au trafic de drogue des coups  
qui ont porté leurs fruits**

Le Nicaragua obtient des résultats remarquables dans la lutte contre le trafic de stupéfiants, ayant saisi **110 tonnes de drogue au cours de ces dix dernières années.**

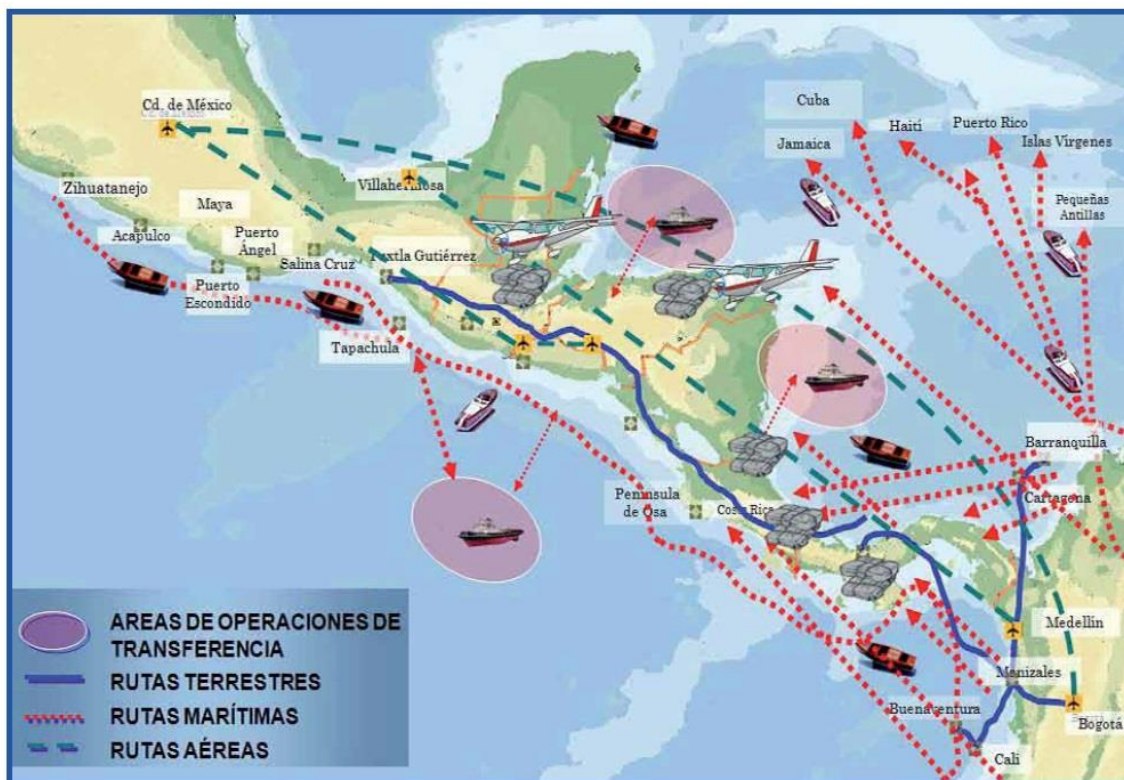
En 2009, les interventions de l'armée et de la police nicaraguayennes ont permis **d'intercepter près de 300 tonnes de cocaïne.**

Carte présentée par Cinthya Alvarado Giuttia, chargée du renseignement au service de garde-côtes du Costa Rica, lors d'une conférence du CNIES sur les activités liées au trafic de stupéfiants au Costa Rica, qui s'est tenue à Panamá le 16 septembre 2008.



«Il est profondément regrettable que notre pays figure pour la première fois de son histoire sur la liste des principaux pays de transit établie par le président des Etats-Unis». Mauricio Boraschi, vice-ministre à la présidence du Costa Rica et commissaire national chargé de la lutte contre les stupéfiants, 16 septembre, presse présidentielle.

### Grands axes du trafic de drogue dans la région



Le Nicaragua combat le trafic de drogue et la criminalité organisée internationale pour le bien des Nicaraguayens mais aussi pour celui des pays du Nord et du Sud.

### **Le Nicaragua : un barrage contre la drogue**

L'armée nicaraguayenne a toujours mené des opérations contre le trafic de stupéfiants et la criminalité organisée le long de sa frontière méridionale. Les autorités costa-riciennes n'ont jamais été présentes dans la zone frontalière à proximité de Harbor Head à San Juan de Nicaragua.

**Le Nicaragua est reconnu sur le plan international comme un des pays obtenant les meilleurs résultats dans la lutte contre le trafic de stupéfiants.**

«En 2009, les forces armées et de police du Nicaragua ont poursuivi leur coopération ... **tant les forces de police que les forces armées demeurent particulièrement actives dans la lutte contre les stupéfiants** et ont renforcé leur collaboration avec des pays voisins et les agences américaines de répression du trafic de drogue.»

**(Rapport international sur les drogues publié par le département d'Etat en 2009, chapitre sur le Nicaragua.)**

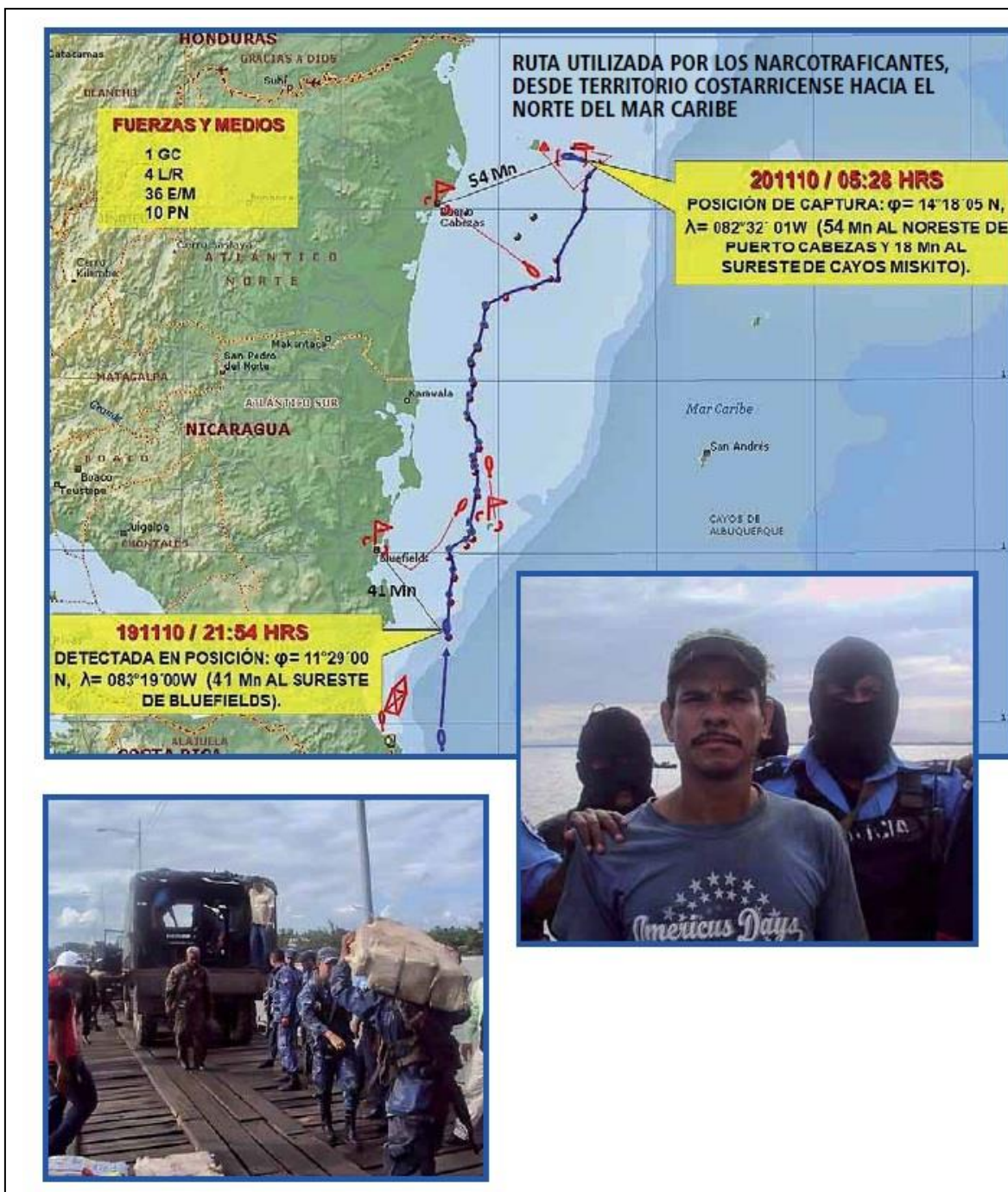
Lorsqu'il s'est rendu au Nicaragua en octobre 2010, le secrétaire d'Etat adjoint chargé de l'hémisphère occidental du département d'Etat américain, M. Arturo Valenzuela, a souligné que le but de sa visite était surtout d'améliorer la coopération en matière de sécurité, en particulier dans la lutte contre le trafic de stupéfiants, ce que son gouvernement et le président Ortega appellent de leurs vœux.





Le Nicaragua poursuit sa lutte contre le trafic de stupéfiants et la criminalité organisée le long de sa frontière méridionale dans le cadre de l'opération «Faucon Noir», 20 novembre 2010.





Efraín Rodríguez Duarte, trafiquant de drogue hondurien, après son arrestation : «Nous sommes arrivés à la frontière entre le Costa Rica et le Nicaragua, à un fleuve, où ils nous attendaient.»

**Le Nicaragua poursuit sa lutte contre le trafic de stupéfiants et la criminalité organisée le long de sa frontière méridionale dans le cadre de l'opération «Faucon Noir»,  
20 novembre 2010.**



**Drogue et équipement saisis**

- Un bateau de marque Yamaha 200 cv équipé de quatre moteurs.
- 53 sacs contenant 1286 briques de cocaïne d'un poids de 1451,37 kg.

**Personnes arrêtées**

1. Pedro Cedeño Gómez, panaméen.
2. Juan Fernando Pantoja, colombien
3. Baudilio Allan Galindo, hondurien
4. Nataniel Roberto Haylock, hondurien
5. Efraín Rodríguez Duarte, hondurien



**LE COSTA RICA AFFIRME QUE L'ARMÉE NICARAGUAYENNE A ARRÊTÉ «DES CITOYENS COSTA-RICIENS SANS HISTOIRE». C'EST FAUX !**

**Une opération menée dans la zone frontalière du 1<sup>er</sup> au 5 octobre 2010 contre le trafic de stupéfiants suscite une réaction officielle du Costa Rica**



**Personnes arrêtées**

1. Carlos Alberto Barriento Lopez
2. Policarpo White Casildo
3. Pedro Alberto Ortega Ramirez
4. Jose Israel Ayala Funez
5. Lorenzo Casildo Alvarez
6. Rafael Antonio García Rivera

**Lieu où s'est déroulée l'opération**

Zone située par 10° 54,771' de latitude nord et 083° 41,283' de longitude ouest, sur le territoire nicaraguayen.



**Armes saisies**

- Un (1) fusil AK-47.
- Trois (3) fusils AKM.
- Un (1) fusil AKMS.
- Un (1) fusil de calibre 5,56.

**Coup porté contre les «TARZANS», groupe de trafiquants qui utilisaient le territoire costa-ricien pour transborder de la drogue vers le Nicaragua**



**Les faits :**

- Du 1<sup>er</sup> au 5 octobre : opération nicaraguayenne contre le trafic de stupéfiants.
- 3 octobre : fuite des Reyes vers le Costa Rica.
- 18 octobre : début du nettoyage du San Juan de Nicaragua par le Nicaragua.
- 21 octobre : le Costa Rica dénonce une «invasion militaire» par le Nicaragua.

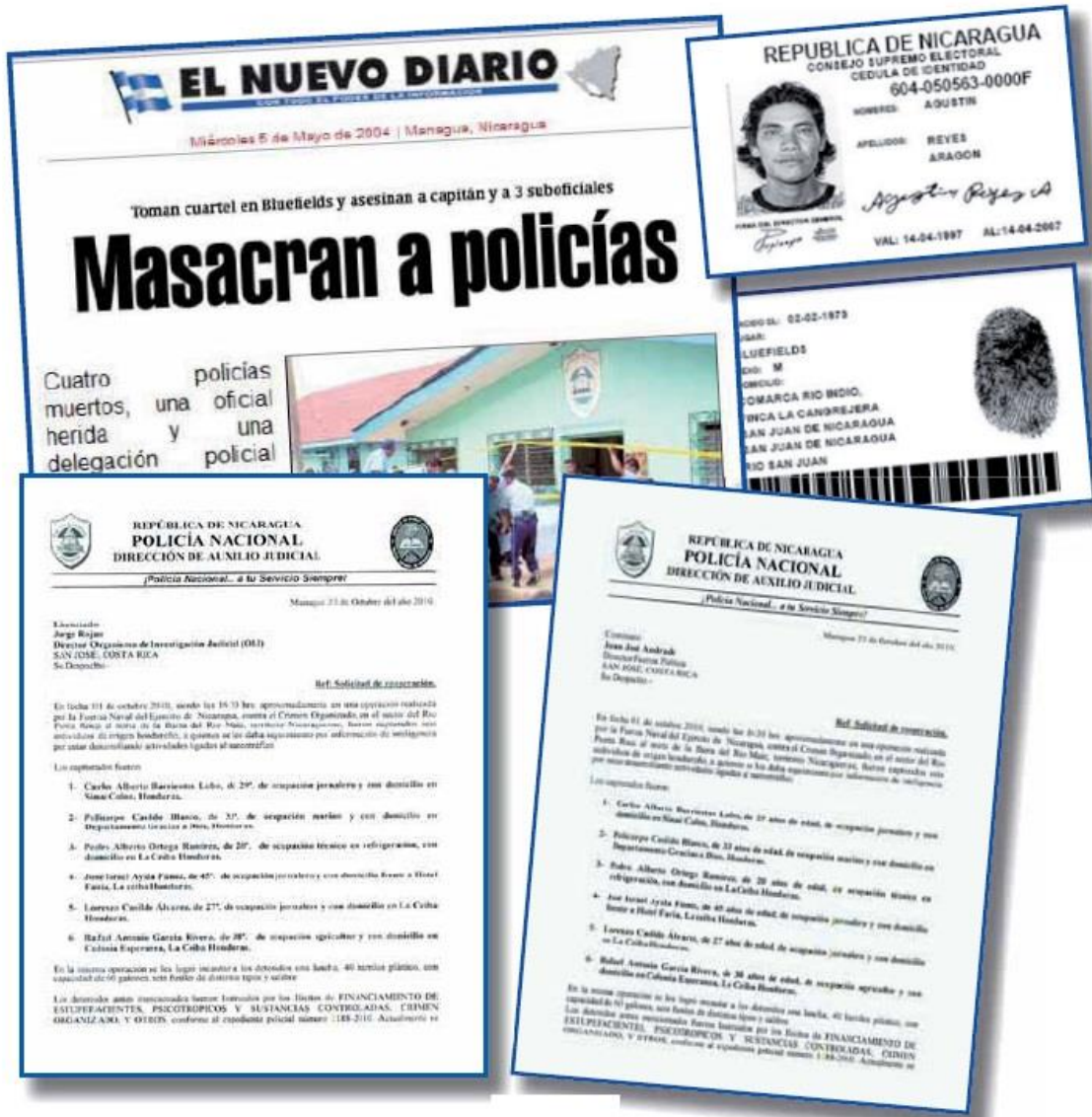


## Les autorités costa-riciennes avaient été averties d'un projet d'évasion

Le 23 octobre 2010, un projet d'évasion de trafiquants de stupéfiants incarcérés à Bluefields est déjoué.

Des tueurs à gage colombiens opérant au Costa Rica envisageaient de prendre d'assaut le siège de la police nationale de Bluefields.

Ce n'était pas la première opération de ce genre.



### Le Costa Rica a fondé son rapport officiel sur les dires d'un trafiquant de drogue nicaraguayen

Il est absolument inconcevable que le Costa Rica prête foi à un trafiquant de drogue et se serve de son récit pour exacerber son différend avec le Nicaragua.



Nous attendons toujours que le Costa Rica arrête les trafiquants de drogue et réponde à nos questions.



### LA NACIÓN

#### Une famille dénonce l'intrusion d'un responsable nicaraguayen

Esteban Oviedo, [eoviedo@nacion.com](mailto:eoviedo@nacion.com),  
11 h 27, 21 octobre 2010

Selon **une famille costa-ricienne**, le directeur de l'opération de dragage du San Juan, l'ancien contra nicaraguayen Eden Pastora Gomez, a pénétré dans la ferme familiale par la force et en a pris le contrôle. Les faits se seraient déroulés au lieu-dit Finca de Aragon, sur Isla Calero, dans le nord de la province de Limón. Selon M. Giovanni Incera, l'avocat de **Marcos Reyes Reyes et de ses frères**, M. Pastora se serait introduit dans la ferme avec l'appui d'éléments de l'armée nicaraguayenne, s'en serait pris aux travailleurs agricoles et aurait emmené certains d'entre eux. Le bétail et d'autres animaux de ferme avaient également déjà fait l'objet de razzias.

M. Incera a précisé que les autorités judiciaires de Limón seraient saisies de l'affaire. Danilo Castillo, chef de la police à Sarapiquí, Heredia, a quant à lui déclaré qu'il avait envoyé au ministère de la sécurité un rapport contenant des déclarations sous serment faites par des habitants de la zone.

**LE COSTA RICA DÉCLARE NE PAS DISPOSER D'UNE ARMÉE ! C'EST FAUX !**

<b>Costa Rica : budget et effectifs consacrés à la sécurité</b>			
<b>Budget consacré à la sécurité en 2010</b>	<b>Effectifs de police</b>		<b>Note</b>
	2009	2010	
240,3 millions de dollars des Etats-Unis	12 553	13 270	<b>Les dépenses militaires du Costa Rica sont cinq fois plus élevées que celles du Nicaragua.</b>



**Ils disposent de forces au sol, d'avions et d'une artillerie comme n'importe quelle armée conventionnelle.**





### Opérations militaires du Costa Rica



**LE COSTA RICA SOUTIENT QUE LE NICARAGUA A CAUSÉ ET CONTINUE DE CAUSER DES DOMMAGES À LA FLORE ET À LA FAUNE DE SON TERRITOIRE. C'EST FAUX !**

**Le San Juan est gravement et durablement pollué**

Des sociétés minières et d'exploration d'hydrocarbures qui opèrent sur le territoire costa-ricien, dans la zone frontalière, déversent des quantités incalculables de polluants (cyanure et produits chimiques agricoles notamment) dans le fleuve. Par ailleurs, les opérations de dragage menées à divers moments dans des fleuves costa-riciens ont eu une incidence directe sur le débit du San Juan, essentiellement dans le delta du Colorado, qui absorbe la plus grande partie du débit jusqu'à la mer des Caraïbes.



**C'est le Costa Rica qui empoisonne ses fleuves, et qui empoisonne le San Juan de Nicaragua.**

**Les dommages environnementaux causés par l'avancée des terres agricoles au Costa Rica le long de la frontière sont inestimables**



L'avancée des terres agricoles en territoire costa-ricien, l'abattage d'arbres et l'ouverture de routes ont également eu une incidence écologique sur le fleuve, et sont à l'origine d'une forte sédimentation.



**Les dommages environnementaux causés par l'avancée des terres agricoles au Costa Rica le long de la frontière sont inestimables**

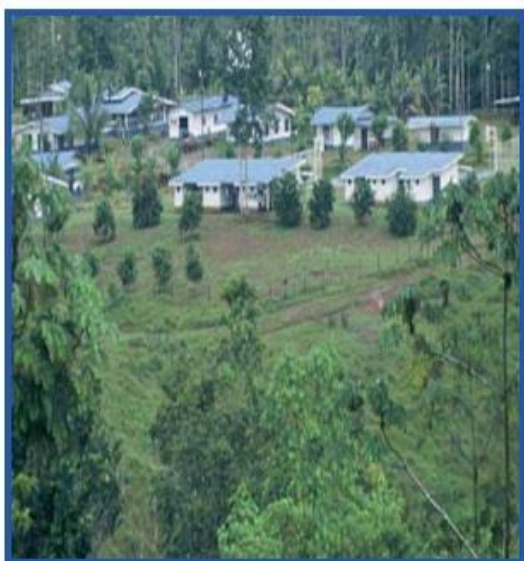


### Le San Juan est pollué pour longtemps

Carte des concessions accordées pour l'exploration et l'exploitation d'hydrocarbures sur la rive méridionale du San Juan.



Camp de la société minière PLACER DOWN, à Las Crucitas (Costa Rica), à 13 kilomètres au sud-est d'El Castillo et à 3 kilomètres du San Juan. Du cyanure a été déversé dans le San Juan.



**Le Costa Rica est responsable de dommages environnementaux dont le coût est inestimable**

*Rapport spécial de l'Université du Costa Rica, Conseil universitaire sur l'extraction chimique de minerais à ciel ouvert. Le cas de Las Crucitas.*

*Mai 2009.*

2. Impact sur l'environnement de l'extraction d'or à ciel ouvert, cas de Las Crucitas. Yamileth Astorga, scientifique, coordinatrice du ProGAI. Altération des eaux de surface. Les eaux de surface des ruisseaux et des rivières de Las Crucitas, zone d'influence directe (ZID) et zone d'influence élargie (ZIE) du projet minier, c'est-à-dire la zone de drainage, constituent autant de petites lignes de partage des eaux du Zabayos et de la Mina jusqu'au confluent avec l'Infiernito, puis jusqu'au confluent de ce cours d'eau et du San Juan.

La zone du projet s'étendra sur 2 km<sup>2</sup>, soit 73 % du bassin de l'Infiernito et 27 % de celui du Crucitas.

**Ce projet aura un impact non seulement sur l'environnement de ces deux micro-bassins mais aussi, par effet de cascade, sur celui du bassin binational du San Juan, risquant de provoquer un conflit entre le Costa Rica et le Nicaragua.**

**«Ce projet aura un impact non seulement sur l'environnement de ces deux micro-bassins mais aussi, par effet de cascade, sur celui du bassin binational du San Juan, risquant de provoquer un conflit entre le Costa Rica et le Nicaragua.» Zone du projet de Las Crucitas au Costa Rica, située à trois kilomètres seulement du fleuve San Juan de Nicaragua.**



**Zone du projet de Las Crucitas au Costa Rica, située à trois kilomètres seulement du fleuve San Juan de Nicaragua.**



## Description du projet minier de Las Crucitas

**Violations du droit international et éventuelles incidences sur l'environnement, 19 août 2008**

**Association interaméricaine pour la défense de l'environnement (AIDA)**

Le projet de la société Infinito Gold Ltd., qui a obtenu une autorisation le 17 mars 2008, sera exécuté dans le district de San Carlos, province de Alajuela, à quelques kilomètres du fleuve San Juan et de la frontière avec le Nicaragua. Les informations disponibles permettent de conclure que le projet sera réalisé sur plus de trois cents hectares dans les montagnes de la Fortuna et Botija, qui sont des forêts primaires et secondaires. La société Infinito compte extraire quelque 35 000 grammes d'or d'un puits à ciel ouvert d'une profondeur de 85 mètres situé à quelques kilomètres du San Juan.

**Le Costa Rica est lié par des obligations internationales qui limitent sa souveraineté et lui imposent de ne pas causer de dommage à l'environnement d'autres pays.**

Le droit international consacre le principe de la souveraineté des Etats, qui est limité par 1) les traités et les conventions internationaux ; 2) le droit international coutumier issu de la pratique historique et commune des Etats.

**Selon ces deux sources, même s'il a le droit de disposer comme il l'entend du territoire relevant de sa juridiction, le Costa Rica ne peut autoriser des activités qui causent des dommages à l'environnement d'autres Etats.**



**En 2008, le Costa Rica a causé des dommages au lagon nicaraguayen de La Uva, dont la superficie est passée de cent à trois hectares.**

**Le monde ne doit rien ignorer des dommages causés par le Costa Rica à l'environnement**



**LE COSTA RICA AFFIRME QUE LE NICARAGUA N'A PAS LE DROIT DE DRAGUER  
LE SAN JUAN. C'EST FAUX !**

La sentence arbitrale du président Cleveland ne laisse aucun doute quant au droit du Nicaragua de draguer le San Juan. Le Nicaragua avait posé onze questions au président Cleveland qui officiait alors comme arbitre, dont la sixième était ainsi formulée : «**Le Costa Rica peut-il empêcher le Nicaragua d'exécuter à ses propres frais des travaux d'amélioration ?**»

La réponse du président Cleveland était catégorique : «**La République du Costa Rica ne peut empêcher la République du Nicaragua d'exécuter, à ses propres frais et sur son propre territoire, de tels travaux...**»



**Le Costa Rica se contredit : deux versions différentes.**

Le 8 septembre 2010, devant la commission de l'assemblée législative chargée des questions environnementales, M. René Castro Salazar, ministre costa-ricien des affaires étrangères et du culte, a fait siens les chiffres avancés par le Nicaragua concernant le nettoyage du San Juan, déclarant ce qui suit :

«Des experts costa-riens ont établi un modèle de calcul volumétrique qui permet de prévoir l'impact sur le débit du Colorado **des différents types de projets et d'opérations de dragage concernant le San Juan. Sans entrer dans les détails, je peux affirmer que les résultats de ces études sont globalement rassurants pour le pays** puisque tous les calculs issus des modèles étudiés prévoient une réduction volumétrique inférieure à 12 %. De plus, **pour le projet d'investissement de sept millions de dollars, la réduction volumétrique serait encore plus faible et, dès lors, ce projet n'entraînera pas** les conséquences environnementales et économiques alarmantes que certains médias ont annoncées. Personne n'a pu apporter la preuve des calculs ou des réductions volumétriques de 60 % qui ont été publiés dans certains médias.»



## LA NACIÓN

### **Il reprend à son compte les justifications sans consulter l'étude d'impact sur l'environnement**

#### **Le ministre des affaires étrangères accepte le plan nicaraguayen de dragage du San Juan**

Esteban A. Mata  
[emata@nacion.com](mailto:emata@nacion.com) 23 h 02, 9 août 2010.

Le ministre des affaires étrangères, M. René Castro, a déclaré hier aux membres de la commission de l'environnement du Congrès que le projet de dragage du San Juan que le Nicaragua souhaite mettre en œuvre ne pose à son sens pas de problème majeur sur le plan de l'environnement.

**Il a ajouté que les travaux d'excavation dans le cours d'eau relevaient d'«une décision souveraine du Nicaragua et que [son pays devait] veiller à ce qu'ils n'aient pas de conséquences néfastes du côté costa-ricien».**

M. Castro s'est dit satisfait des justifications techniques fournies par le Nicaragua, même s'il a reconnu ne pas les avoir examinées.

«Une étude d'impact sur l'environnement a été effectuée par le Nicaragua et nous avons procédé à nos propres analyses», a-t-il expliqué.



### **Le Nicaragua a le droit de nettoyer le fleuve**

A l'occasion du procès engagé par le Costa Rica devant la Cour internationale de Justice pour demander le droit de naviguer sur le fleuve avec des armes de guerre, qui a été tranché par celle-ci le 13 juillet 2009, le Nicaragua a demandé à la Cour de réaffirmer ses droits de draguer le fleuve et, de manière générale, d'y apporter des améliorations.



Le fleuve San Juan

La Cour a confirmé l'applicabilité de la résolution énoncée au point 6 de la troisième partie de la sentence arbitrale Cleveland, selon laquelle «le Nicaragua peut exécuter les travaux d'amélioration qu'il estime convenables, à condition que lesdits travaux ne perturbent pas gravement la navigation sur le San Juan et ses affluents, partout où le Costa Rica a le droit de naviguer» (arrêt du 13 juillet 2009, par. 155).

Lorsque les travaux de nettoyage du fleuve ont débuté, le ministre des affaires étrangères du Costa Rica a réaffirmé le droit du Nicaragua de draguer le fleuve et a déclaré publiquement, le 8 septembre 2010, que les travaux de dragage envisagés par le Nicaragua entraîneraient tout au plus une réduction de 12 % du volume des eaux du Colorado et que cela ne posait pas de problème au Costa Rica.

Le Nicaragua accepte la déclaration du ministre costa-ricien des affaires étrangères lorsqu'il reconnaît le droit du Nicaragua de draguer le fleuve, mais pas lorsqu'il limite arbitrairement le droit de rétablir le débit traditionnel du fleuve. Il ressort clairement des sentences Cleveland et Alexander que la situation qui prévaut dans le fleuve est celle qui existait en 1858, lorsque le traité Cañas Jerez a été signé.

A cet égard, il est clairement précisé ce qui suit dans la sentence arbitrale Cleveland :

«La frontière entre la République du Costa Rica et la République du Nicaragua du côté de l'Atlantique commence à l'extrémité de Punta de Castillo à l'embouchure du fleuve San Juan de Nicaragua, **en leur état respectif au 15 avril 1858.**»

### **Le nettoyage du San Juan se déroule en territoire nicaraguayen**

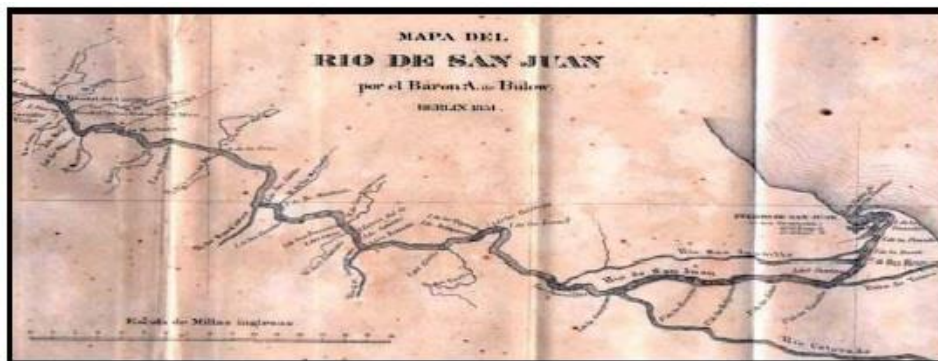


Le 22 octobre 2010, l'Institut nicaraguayen des études territoriales a certifié le point d'ancrage exact de la drague «Souveraineté», indiquant qu'il était situé sur le fleuve San Juan à une distance de deux cent dix-huit mètres au sud-est de la confluence du Sucio et du San Juan, aux coordonnées suivantes : 10° 54' 55,9" de latitude nord et 83° 40' 43,2" de longitude ouest, en territoire nicaraguayen.

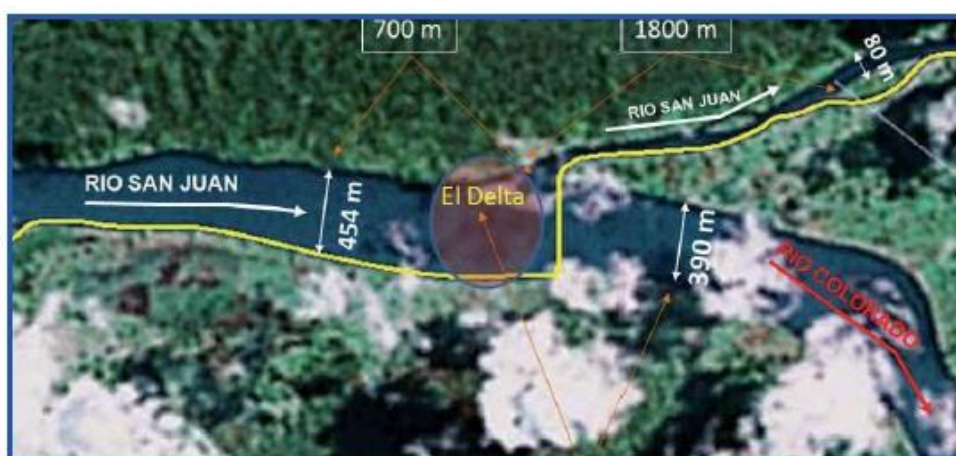


**C'est le Costa Rica qui a dévié l'eau du San Juan dans le Colorado sans demander la permission au Nicaragua et sans effectuer d'étude d'impact sur l'environnement**

Sur les images suivantes, on peut voir les dimensions relatives du San Juan et de son affluent le Colorado en comparant les représentations de leurs cours respectifs sur une carte établie à l'époque du traité de 1858, la carte du Baron A. von Bülow, datant de 1851.



Par ailleurs, une photographie satellite prise cette année montre ce qu'il en est aujourd'hui de la zone du delta où le San Juan se ramifie pour donner naissance au Colorado. Comme on peut le constater, la plus grande partie de l'eau du fleuve est maintenant déviée dans le Colorado.



**LE COSTA RICA PRÉTEND QUE NOUS N'AVONS PAS LE DROIT DE NAVIGUER SUR LE COLORADO. C'EST FAUX !**

Le Nicaragua a le droit de draguer le San Juan, de lui apporter des améliorations et de rétablir son état naturel d'origine.

Puisque le fleuve n'est plus navigable comme il l'était en 1858, le Nicaragua a le droit d'utiliser son bras, le Colorado.

Le San Juan est un fleuve entièrement nicaraguayen et son cours principal — qui l'était du moins à l'époque du traité de 1858 et des sentences arbitrales Cleveland de 1888 et Alexander de 1897, avant que le Costa Rica ne dévie ses eaux — coule également au Nicaragua. Cependant, l'embouchure traditionnelle du San Juan, qui est en territoire nicaraguayen, n'est pas actuellement navigable et le seul bras du San Juan qui le soit est le Colorado, situé en territoire costaricien. Le Nicaragua ne peut pas emprunter l'embouchure du San Juan à longueur d'année. Seul le Colorado offre de telles conditions de navigation. C'est pourquoi, tant que le cours principal du

San Juan n'aura pas été dragué et rendu navigable comme il l'était en 1858, le Nicaragua aura le droit de naviguer librement sur le Colorado.



Au cours du procès qui s'est déroulé devant la Cour internationale de Justice, le Nicaragua a explicitement émis des réserves concernant son droit de faire valoir que, tant qu'il constitue l'unique débouché navigable du San Juan vers la mer, le Colorado est un cours d'eau international et que le Nicaragua a le droit d'y naviguer librement. (Voir p. 251 du contre-mémoire du Nicaragua du 29 mai 2007). Il n'est pas concevable que le Costa Rica dénie au Nicaragua le droit de naviguer sur le Colorado alors que, simultanément, il tente d'empêcher le dragage qui permettrait au cours principal du fleuve d'atteindre la mer.

La République du Costa Rica ne peut pas empêcher la République du Nicaragua d'exécuter, à ses propres frais et sur son propre territoire, ces travaux d'amélioration.

Le nettoyage du San Juan a pour objectif de rétablir le débit normal du fleuve, afin d'y améliorer la navigation au profit du Nicaragua et de tous les habitants d'Amérique centrale, y compris les Costa-Riciens.



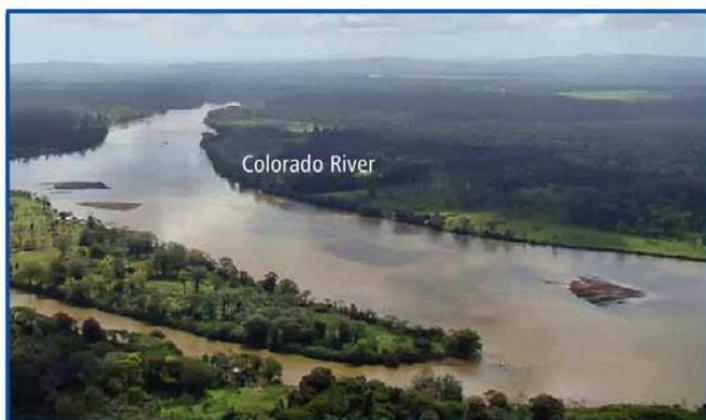
## **Ce que le Costa Rica n'a pas fait et qu'il exige maintenant du Nicaragua**

**Il n'a pas demandé la permission lorsqu'il a dragué le Colorado et percé le canal de Tortuguero, déviant ainsi les eaux du fleuve San Juan de Nicaragua.**

Par Nicolas Lopez Maltez,  
directeur de La Estrella de Nicaragua,  
[nicolas@estrelladenicaragua.com](mailto:nicolas@estrelladenicaragua.com).

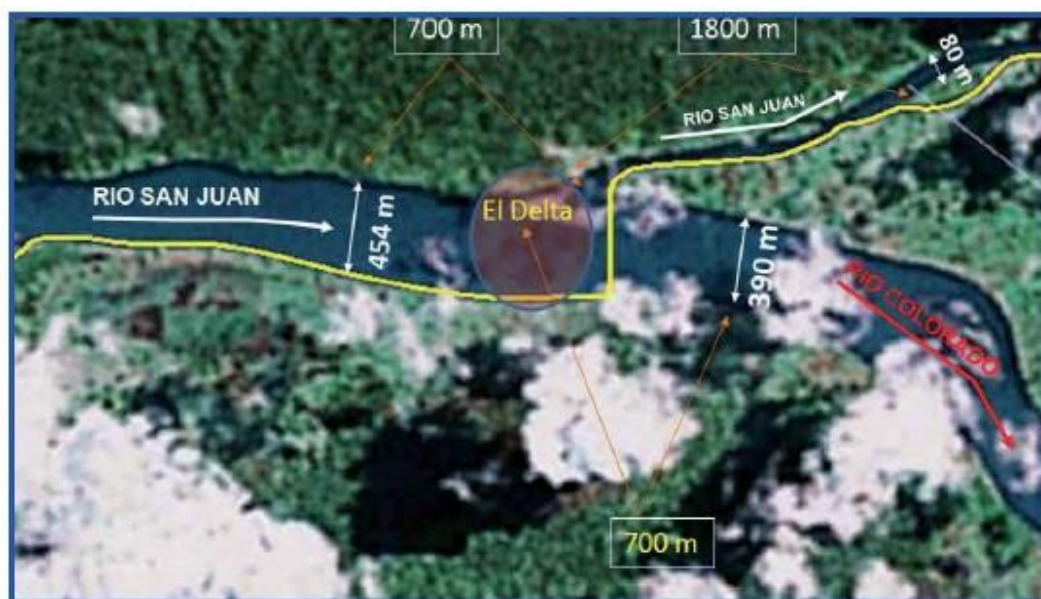
Si le Nicaragua drague et nettoie le banc de limon et de sable qui empêche la navigation sur le San Juan, cela nuira bien sûr aux intérêts du Costa Rica, tout comme l'accumulation de limon, de sable et d'autres sédiments dans les quarante derniers kilomètres du cours du San Juan qui s'est produite au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle sous l'effet d'hivers rigoureux, a nui à ceux du Nicaragua.

Ce phénomène a facilité la déviation des eaux du San Juan de Nicaragua vers le Colorado, qui coule au Costa-Rica et entraîné une diminution du débit du San Juan, qui en 1855 poursuivait son cours jusqu'à son embouchure dans la mer des Caraïbes, face au port de San Juan del Norte. Suite au dragage du Colorado par le Costa Rica, le cours du San Juan semblait naître au Nicaragua et se poursuivre au Costa Rica.



Les opérations de dragage menées par le Costa Rica dans le Colorado ont duré sept ans, de 1948 à 1955, et le Costa Rica n'en a pas informé le Nicaragua ni n'a demandé sa permission, pas plus qu'il n'a réalisé d'étude sur les dommages causés au San Juan et au Nicaragua.

### 90 % du débit du San Juan a été dévié vers le Colorado



Le Costa Rica veut empêcher le Nicaragua de nettoyer le San Juan, au mépris de l'arrêt de la Cour internationale de Justice.

Au paragraphe 121 de son arrêt du 13 juillet 2009, la Cour internationale de Justice a déclaré que le Nicaragua était un modèle en matière de gestion environnementale dans la zone du San Juan.

Quelle est la véritable raison pour laquelle le Costa Rica ne veut pas que le Nicaragua exerce son droit de nettoyer le San Juan ?

Le différend est apparu lorsque le Nicaragua a décidé de commencer à nettoyer le fleuve. Le Nicaragua a assuré que ce nettoyage n'entraînerait aucun dommage à l'environnement.

**LE COSTA RICA SE PRÉSENTE COMME LE CHAMPION DE LA PAIX ET DE LA DÉMOCRATIE.  
C'EST FAUX !**

**L'histoire prouve le contraire**



**Le territoire nicaraguayen a été occupé par l'armée costa-ricienne même après la fin de la guerre de libération en mai 1857**

A l'issue de la guerre nationale de libération contre William Walker, en mai 1857, le Nicaragua était dévasté. L'armée costa-ricienne soutenait le Nicaragua, mais le Costa Rica fit payer au Nicaragua cet appui dans un traité rédigé en juillet 1857 — le traité Juarez-Cañas — que le Nicaragua refusa de ratifier car il lui était trop défavorable. Le président costa-ricien de l'époque, M. Juan Rafael Mora, qui n'était pas satisfait des concessions que le Nicaragua avait déjà faites en lui cédant Guanacaste et Nicoya, maintint son occupation militaire sur le San Juan et le lac Nicaragua et fit pression sur le Nicaragua pour qu'il cède le fort de San Carlos, exigeant que celui-ci soit placé sous le contrôle de ses forces armées.

Une fois le Nicaragua et d'autres pays d'Amérique centrale devenus indépendants de l'Espagne en 1821, le territoire le plus convoité de la région était le grand lac de Nicaragua, de loin la plus grande masse d'eau douce de la région des Caraïbes, qui disposait d'un débouché vers la mer via le San Juan. Le lac Nicaragua et le San Juan étaient considérés comme l'emplacement le plus prometteur pour le percement d'un canal transocéanique.

Ce cadeau de la nature, en apparence, et son statut de tracé potentiel d'un canal transocéanique ont été la cause des principaux problèmes internationaux avec lesquels le Nicaragua a été aux prises. A l'occasion d'un déplacement qu'il effectuait au Nicaragua en 1913, M. George Weitzel, ministre américain, a affirmé que «dans tous les cas de controverse que connaissait le Nicaragua ... la véritable cause du problème était le désir de contrôler le tracé du canal interocéanique» (CMN, par. 1.2.26).

(Environ 1821). Les potentialités de ce cours d'eau naturel ont suscité un énorme intérêt au Costa Rica, le plus proche voisin du grand lac et du fleuve nicaraguayens. Immédiatement après l'indépendance, le Costa Rica a profité d'une guerre civile qui sévissait au Nicaragua pour annexer une importante partie du territoire nicaraguayen connue sous le nom de district de Nicoya.

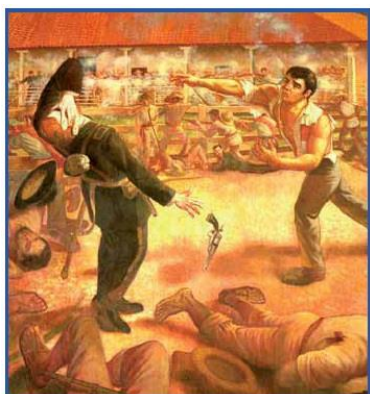
L'annexion de ce territoire, dont les limites étaient manifestement floues, a ouvert la voie à la possible extension des frontières du Costa Rica jusqu'aux rives du convoité lac Nicaragua. En plus de l'annexion de ce territoire, le Costa Rica a revendiqué la copropriété du San Juan. Cela plaçait le Costa Rica en position de force pour revendiquer des droits sur le tracé d'un éventuel canal empruntant ce cours d'eau.

Le Costa Rica a justifié son annexion du département ou district de Nicoya par un référendum organisé sur ce territoire alors qu'il était sous son contrôle.



Bien entendu, le Nicaragua s'est opposé à l'annexion de son territoire et a exigé l'application du principe de l'*uti possidetis juris* comme seul moyen valable de déterminer l'étendue de ses droits territoriaux. Le principe de l'*uti possidetis* a précisément été conçu pour éviter toute incertitude quant aux limites des Etats nouvellement indépendants et il était, et demeure, le principe accepté dans toutes les anciennes colonies espagnoles.

Le problème causé par cette annexion a été une source de discorde permanente entre les deux pays au cours des trente années suivantes.



En 1856, le Nicaragua fut envahi et placé sous le contrôle de troupes dirigées par un aventurier originaire des Etats-Unis, le flibustier William Walker, qui travaillait de concert avec certains Etats du Sud des Etats-Unis désireux d'incorporer de nouveaux territoires à l'Union américaine afin de renforcer leur position sur des questions telles que l'esclavage. Rapidement, Walker s'autoproclama président du Nicaragua et modifia le système juridique du pays, décrétant, notamment, le rétablissement de l'esclavage, précédemment aboli au Nicaragua.

L'invasion des troupes de Walker mobilisa tous les pays d'Amérique centrale contre cet usurpateur étranger qui mettait en danger la souveraineté et la paix de toute la région. La guerre fut sanglante et destructrice. Des villes entières, telles que Granada, zone commerciale urbaine la plus importante du Nicaragua, furent dévastées et incendiées par Walker.

Pour donner une idée de l'ampleur de ce conflit dont peu se souviennent en dehors d'Amérique centrale, il est important de souligner que cette guerre fit plus de morts que celle, très connue, qui opposa l'Espagne aux Etats-Unis trente ans plus tard, en 1898, et qui atteint son paroxysme avec la prise de contrôle de Cuba, de Puerto Rico et d'autres territoires par les Etats-Unis. (Karl Bermann : «Within the framework of the Great Stick : Nicaragua and the United States since 1848.» (South End Press, Boston, 1986, p. 72-76).)

Cette guerre laissa le Nicaragua totalement exsangue. Le Costa Rica, dont l'armée avait été, armée nicaraguayenne mise à part, l'élément le plus important de la défaite de Walker, maintint son contrôle militaire sur le San Juan et certaines parties du grand lac après la guerre. Les années qui suivirent furent caractérisées par des menaces et des négociations intenses en vue de parvenir à un accord par lequel le Nicaragua accepterait l'annexion de la région de Nicoya par le Costa Rica, ainsi que la reconnaissance d'autres droits sur le San Juan exigés par le Costa Rica.





Ce ne fut qu'après une déclaration de guerre et la médiation d'autres Etats d'Amérique centrale qu'un accord final fut conclu avec la signature du traité de limites Cañas-Jerez du 15 avril 1858, qui constitue la base des droits territoriaux des deux Etats. (Vers 1885). Au cours des trente années suivantes, le traité de 1858 suscita un fort ressentiment et un profond rejet au Nicaragua, car on y voyait un instrument que celui-ci avait signé alors qu'il était sous l'occupation et la menace du Costa Rica. Cela conduisit le Nicaragua à en contester la validité.

Telle était la situation lorsque le Nicaragua signa pour la première fois un accord bilatéral avec les Etats-Unis le 1<sup>er</sup> décembre 1884, concernant le percement d'un canal à travers le territoire nicaraguayen. A quelques voix près, cet accord ne fut pas ratifié par le sénat des Etats-Unis car il comportait l'obligation expresse, pour les Etats-Unis, de défendre le territoire nicaraguayen contre toute agression extérieure.

La crainte que les négociations avec les Etats-Unis puissent reprendre et que le Nicaragua puisse conclure un accord sur le percement d'un canal sans que le Costa Rica y participe conduisit ce dernier à raviver le différend relatif à l'étendue de ses droits de navigation sur le San Juan. Par conséquent, le Costa Rica annonça en 1885 qu'il enverrait un bâtiment militaire patrouiller sur le San Juan.

Afin d'éviter que le différend ne s'aggrave, il fut décidé de le soumettre à l'arbitrage comme prévu par la convention arbitrale du 24 décembre 1886. L'arbitre était M. Grover Cleveland, président des Etats-Unis, qui rendit sa sentence le 22 mars 1888. Après avoir établi la validité du traité de 1858, l'arbitre régla d'autres questions soulevées par le Nicaragua, qui seront exposées dans la section suivante.

Après la sentence Cleveland, le Costa Rica n'eut plus aucune revendication militaire sur le San Juan pendant plus d'un siècle. A la fin de 1980, il fut de nouveau question de raviver le vieux rêve d'un canal nicaraguayen et d'améliorer la navigation sur le San Juan, ce qui amena, tout comme ç'avait été le cas cent ans auparavant, le Costa Rica à exiger le droit pour ses forces de sécurité armées de naviguer et de patrouiller sur le San Juan. L'histoire se répétait.

Le Costa Rica a porté ce différend l'opposant au Nicaragua devant la Cour internationale de Justice exigeant, pour son personnel armé plein droit de naviguer sur le fleuve et remettant en cause le droit du Nicaragua de réglementer l'utilisation du San Juan, y compris en ce qui concerne la navigation. La Cour a réaffirmé les droits du Nicaragua à tous ces égards et, en particulier, en matière de réglementation de la navigation sur le fleuve et de maintien de la navigabilité du fleuve, ainsi que le droit d'y effectuer des opérations de dragage.

Or, maintenant que quelques modestes activités de nettoyage ont été réalisées dans le fleuve, notamment dans des parties obstruées, le Costa Rica a saisi des organes politiques internationaux tels que l'OEA pour chercher un soutien en faveur de ses revendications contre les droits du Nicaragua et il a même osé avancer la possibilité d'invoquer des traités militaires tels que le traité interaméricain d'assistance mutuelle (dit traité de Rio ou TIAR, d'après son acronyme en espagnol).

La situation actuelle est une nouvelle manifestation de la stratégie traditionnelle du Costa Rica, qui tente d'affaiblir la souveraineté du Nicaragua sur le fleuve San Juan de Nicaragua chaque fois que le Nicaragua tente de rétablir l'état de navigabilité d'origine du fleuve.

### Le bref historique qui précède prouve la stratégie cachée du Costa Rica

1. Les tentatives d'annexion de Cardenas (1992, 1997 et 2002).
2. Le projet séparatiste de Jomusa (1996).
3. La création de la zone économique spéciale (Huetar Norte, 2000).
4. La dévastation de la flore et de la faune sur trente-neuf kilomètres.
5. La pollution du San Juan par des produits toxiques sur vingt-neuf kilomètres.
6. Le dragage d'une portion de douze kilomètres du Colorado, ayant des répercussions sur le San Juan et en violation de la loi de réforme du régime de l'administration frontalière.



### Le Costa Rica «n'a pas mis un terme» à ses tentatives

Malgré les traités, les sentences arbitrales et l'arrêt de la Cour internationale de Justice qui établissent clairement les droits territoriaux souverains du Nicaragua, le Costa Rica essaye encore et toujours d'empêcher celui-ci de les exercer pleinement en créant de toutes pièces et dans un dessein funeste un problème frontalier en vue de semer la confusion et de «poursuivre sa stratégie».

Les riches ressources hydrologiques du Nicaragua — le grand lac Nicaragua et le fleuve San Juan — sont les objectifs ultimes de la stratégie expansionniste du Costa Rica.

La représentation de la frontière sud du Nicaragua que donnent les cartes du Costa Rica n'est ni honnête ni raisonnable.

Vérité et raison se trouvent dans le traité de Cañas-Jerez, les sentences arbitrales Cleveland Alexander et l'arrêt de la Cour internationale de Justice du 13 juillet 2009.

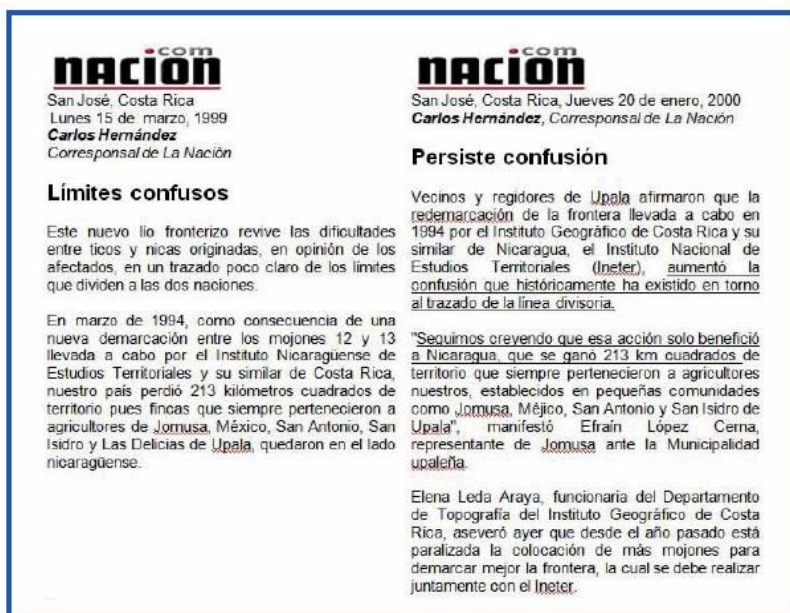


### **Le conflit créé par le Costa Rica est ancien**

En page cinq du Journal officiel n° 211 du Costa Rica daté du mardi 7 novembre 1995, l'exposé des motifs du décret de l'assemblée législative (dossier n° 12387) renferme notamment l'analyse des aspects suivants :

«En ce qui concerne la frontière nord avec le Nicaragua, il n'existe aucun accord de mise en valeur de la frontière commune, mais seulement des accords portant sur la protection des zones forestières et le contrôle des flux migratoires. Lors d'une récente opération de démarcation de la frontière, décidée par l'Institut géographique et menée sur la base des sentences Alexander et avec l'aval du ministère des affaires étrangères, on s'est aperçu que des biens qui, depuis de nombreuses années, étaient enregistrés au cadastre costa-ricien apparaissent à présent en territoire nicaraguayen. Ces terres pourraient être perdues.» *[Traduction du Greffe.]*

Les habitants de cette zone ont déclaré à l'ONU qu'ils ne faisaient partie ni du Costa Rica, ni du Nicaragua, mais de la République indépendante d'«Airrecú».



### Telles étaient les limites coloniales historiques du Nicaragua

Le Costa Rica revendique, depuis plus de 150 ans, des droits sur les ressources stratégiques que possède le Nicaragua à sa frontière sud.

Depuis 1824, le Nicaragua a perdu 13 000 kilomètres carrés de son territoire — Guanacaste et Nicoya.

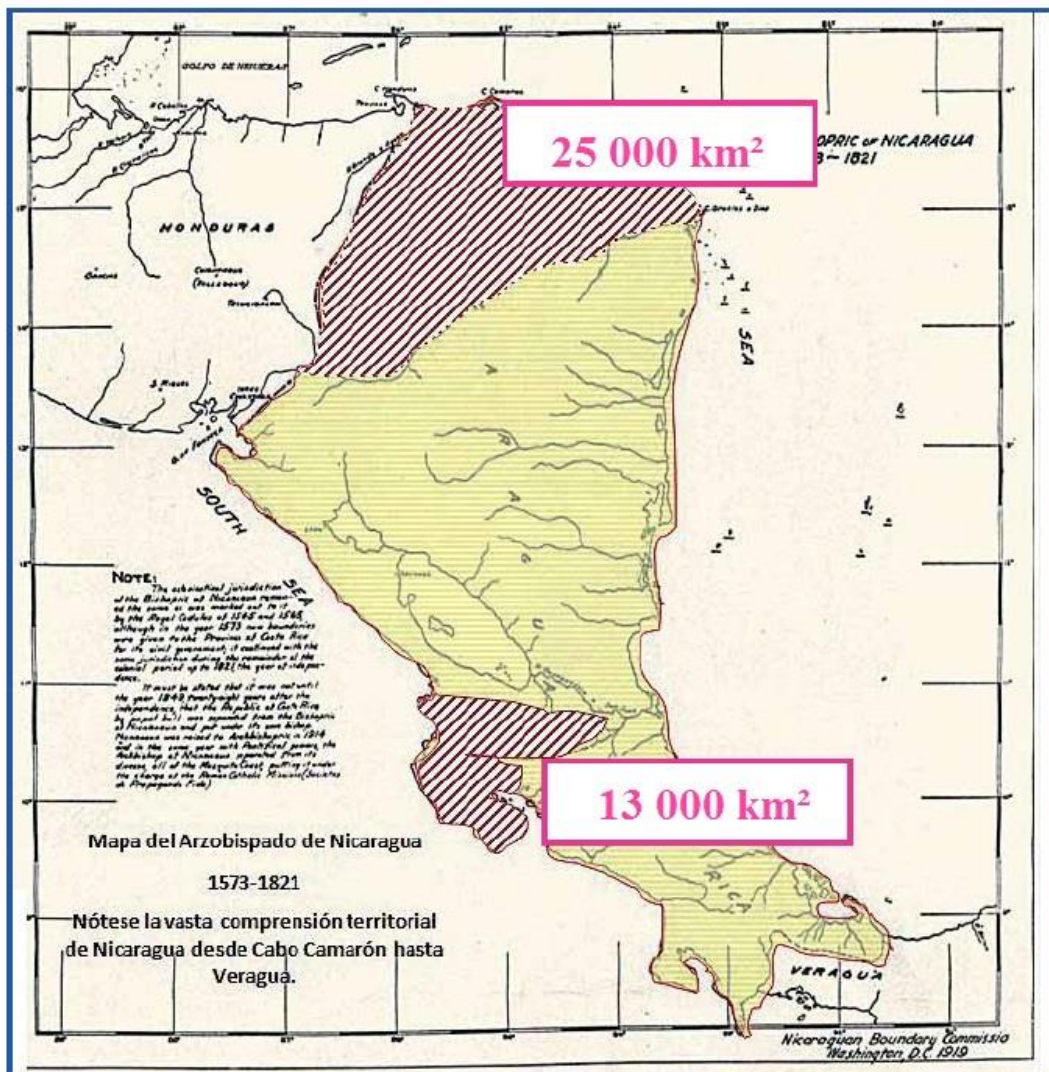
Après la guerre civile qui s'acheva en 1856, alors que ses soldats occupaient encore la partie méridionale du lac Nicaragua et du San Juan, le Costa Rica essaya de s'emparer, par traité, de la rive sud du lac Nicaragua et de la totalité du cours du San Juan.

Les frontières du Costa Rica indiquées dans sa Constitution de 1825 sont très éloignées de celles qui sont les siennes actuellement.



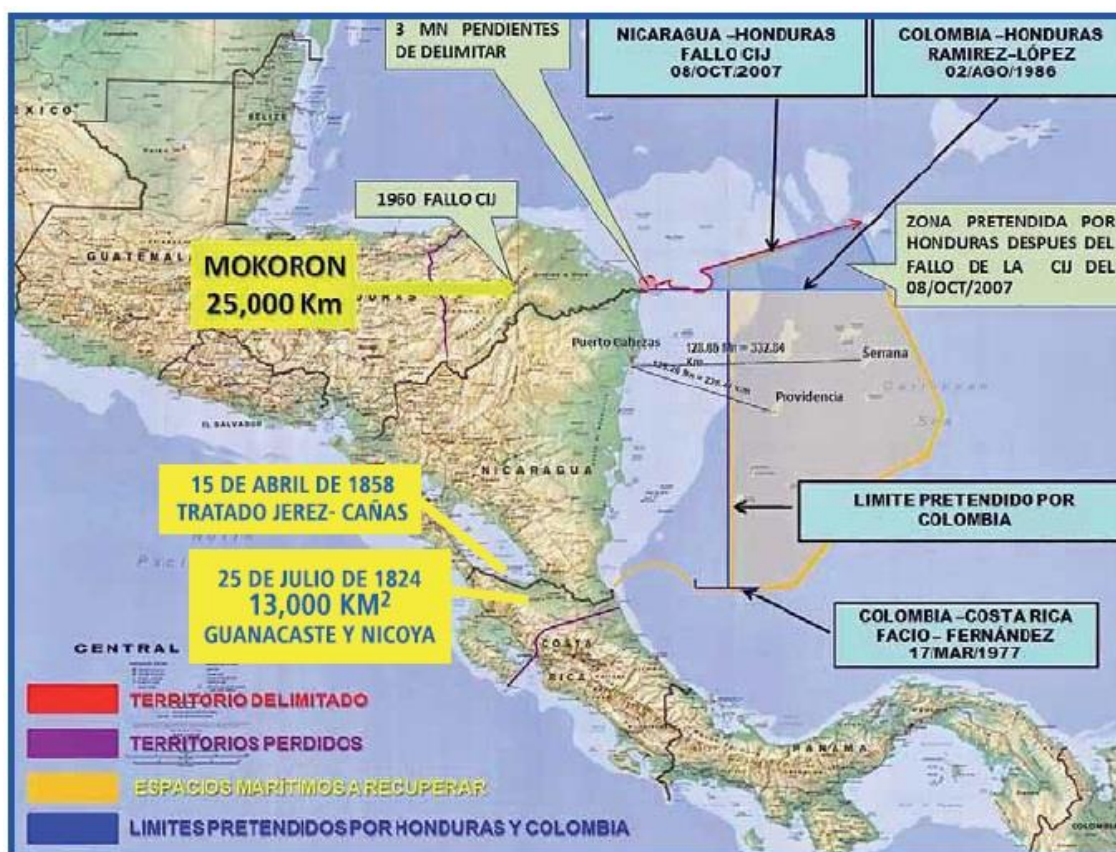
Ces revendications territoriales n'ont jamais cessé, elles ont toujours été présentes

Voici les territoires dont le Nicaragua a été amputé :



Le Nicaragua réaffirme qu'il ne permettra pas que son territoire subisse de nouveaux dommages ni qu'il soit de nouveau amputé

Nous sommes les victimes, ils sont les usurpateurs.



- Le Nicaragua a toujours privilégié le règlement pacifique des différends.
- Nous avons toujours porté nos différends devant la Cour internationale de Justice, laquelle nous a donné raison.
- Le Nicaragua ne permettra jamais qu'un seul centimètre supplémentaire de son territoire lui soit retranché à la faveur de la voie de fait et de procédures viciées.

**LE COSTA RICA A PRÉTENDU QUE L'OEA ÉTAIT L'ORGANISATION COMPÉTENTE  
POUR CONNAÎTRE DE CES FAITS — C'EST FAUX !**



Le 16 novembre 2010, le secrétaire général de l'OEA, M. José Miguel Insulza, a indiqué que la meilleure manière de résoudre cette question «serait simplement que les parties se bornent à observer la situation et **que la question soit portée devant la Cour internationale de Justice ou devant l'organisation de leur choix.** De notre côté, nous nous efforçons de créer les conditions requises.»

Source : EFE.

Le Costa Rica a affirmé que l'OEA était compétente pour connaître du différend avec le Nicaragua. C'est faux et le Costa Rica l'a confirmé en déposant une requête contre le Nicaragua devant la Cour internationale de Justice le 18 novembre 2010 pour ces mêmes faits dont il prétendait qu'ils étaient du ressort de l'OEA.

Pour sa part, le Nicaragua soutient depuis le début qu'il s'agit d'un différend territorial et que l'organe auquel il appartient de régler ces différends est la Cour internationale de Justice, l'autorité judiciaire internationale suprême. Le Costa Rica a donc donné raison au Nicaragua.

### **La frontière actuelle entre le Nicaragua et le Costa Rica**

Une partie importante de la frontière actuelle entre le Nicaragua et le Costa Rica est définie par le lit du San Juan. La frontière n'est donc pas stable mais soumise aux modifications subies par le lit du fleuve. Nous nous référons uniquement aux modifications naturelles et non à celles causées par l'industrie ou les artifices du Costa Rica. L'histoire de la frontière et de ses modifications est présentée ci-après.

### **Le traité et les sentences arbitrales applicables**

Le traité Jerez-Cañas signé le 15 avril 1858 prévoit, en son article II, qu'«[à] partir de la mer du nord (mer des Caraïbes)», la frontière entre le Nicaragua et le Costa Rica «partira de l'extrémité de Punta de Castilla, à l'embouchure du fleuve San Juan de Nicaragua, puis longera la rive droite dudit fleuve jusqu'à un point distant de trois milles anglais de Castillo Viejo...»

La sentence arbitrale du président Cleveland du 22 mars 1888 confirma les termes du traité de 1858 ainsi que les questions encore litigieuses concernant l'emplacement exact du point de départ de la frontière. Le tracé et la démarcation de la frontière sur toute sa longueur furent réglés par les sentences arbitrales de l'arbitre-ingénieur, le général Edward Porter Alexander.



### Ce que dit la sentence arbitrale Alexander

La première sentence arbitrale du général Alexander, en date du 30 septembre 1897, indiquait le point de départ de la démarcation, qu'il définissait comme l'extrémité de Punta de Castilla :

«[J]e déclare que la ligne initiale de la frontière sera la suivante :

Son orientation sera nord-est sud-ouest, à travers le banc de sable, de la mer des Caraïbes aux eaux de la lagune de Harbor Head. Elle passera au plus près à 300 pieds au nord-ouest de la petite cabane qui se trouve actuellement dans les parages. En atteignant les eaux de la lagune de Harbor Head, la ligne frontière obliquera vers la gauche, en direction du sud-est, et suivra le rivage autour du port jusqu'à atteindre le fleuve proprement dit par le premier chenal rencontré. Remontant ce chenal et le fleuve proprement dit, la ligne se poursuivra comme prescrit dans le traité.»

Cette sentence se limitait à indiquer qu'à partir de la lagune de Harbor Head, la ligne frontière obliquerait vers la gauche, en direction du sud-est, et suivrait le rivage autour du port jusqu'à atteindre le fleuve proprement dit par le premier chenal rencontré et continuerait alors suivant le lit du fleuve vers l'amont.

Les commissions des limites du Nicaragua et du Costa Rica acceptèrent la sentence arbitrale, dont elles intégrèrent les dispositions dans la minute n° XXVII.



## 1<sup>ère</sup> sentence arbitrale Alexander



Le Costa Rica n'était pas satisfait de cette décision et demanda à l'arbitre de mesurer la ligne qui se poursuivait à partir du point de départ et de la tracer. La commission du Nicaragua soutint que les travaux de mesurage et de levé de ce tronçon ne présentaient aucun intérêt puisque, selon la sentence rendue par le général E. P. Alexander, la frontière était constituée par la rive [droite] de Harbor et du fleuve, et que la ligne de séparation n'était donc pas permanente, mais sujette à altération. Par conséquent, les cartes ainsi que toutes les données obtenues ne correspondraient jamais à la véritable ligne de séparation.

Le général Alexander reconnut la validité des arguments du Nicaragua et considéra que «[d]e tels changements, qu'ils soient progressifs ou soudains, aur[ai]ent nécessairement des incidences sur la ligne frontière» fixée à cette époque. Néanmoins, il considéra que le traité de 1858 autorisait ces mesures et les approuva avec les mises en garde que nous venons de mentionner.

Ce point apparaissait plus clairement dans la troisième sentence, dans laquelle l'arbitre précisa que le niveau des eaux du fleuve qu'il fallait considérer pour déterminer la position de la rive droite était celui qui prévalait en situation ordinaire et non en période de grandes crues ou de forte sécheresse. Alexander indiqua :

«[J]e décide par conséquent que la ligne de séparation exacte entre les juridictions des deux pays est la rive droite du fleuve, lorsque l'eau est à son niveau ordinaire et que le fleuve est navigable par des bateaux et des embarcations d'usage général... Des fluctuations du niveau des eaux ne modifieront pas la position de la ligne frontière, mais des modifications des berges ou des chenaux la modifieront, comme on peut le déterminer au cas par cas selon les règles du droit international applicables.»

### Une frontière sujette à variations

Cette partie de la frontière est changeante par nature, puisque le fleuve connaît des variations et que les limites n'ont été ni mesurées ni revues depuis plus d'un siècle. Les cartes ne sont pas définitives en l'espèce car elles ne reflètent pas les changements intervenus dans le lit du fleuve, et ce d'autant moins que les données à partir desquelles elles ont été établies ont été recueillies sur le terrain il y a plus d'un siècle.

Pour cette raison, les cartes officielles, tant du Nicaragua que du Costa Rica, indiquent clairement que les données à partir desquelles elles ont été établies «n'ont pas été vérifiées sur le terrain».

Le même arbitre, le général Alexander, avait anticipé l'apparition de ces changements en particulier dans la partie inférieure du fleuve. Dans sa deuxième sentence, il souligne que

«le fleuve San Juan traverse, dans sa partie inférieure, un delta plan et sablonneux, et il est bien sûr possible non seulement que ses rives s'élargissent ou se resserrent de manière progressive, mais aussi que ses chenaux soient radicalement modifiés. De tels changements peuvent survenir de manière assez rapide et soudaine, et ne pas être toujours la conséquence de phénomènes exceptionnels, tels des tremblements de terre ou de violentes tempêtes. Nombreux sont les exemples d'anciens chenaux aujourd'hui abandonnés et de rives qui se modifient sous l'effet d'expansions ou de contractions progressives.»

La zone contestée par le Costa Rica est effectivement située dans l'embouchure du fleuve, dans cette zone marécageuse qui relie le fleuve à Harbor Head, et c'est précisément celle qui fait actuellement l'objet du litige.

Outre les changements et l'évolution que subissent le fleuve et le delta, il convient de prendre en compte le fait que la plus grande partie des eaux du fleuve San Juan a été déviée, ces dernières décennies, vers le bras connu sous le nom de Colorado qui se trouve en territoire costa-ricien. Sur les trente derniers kilomètres d'un fleuve qui prend sa source dans le plus grand lac d'Amérique latine, à égalité avec le lac Titicaca, 90 % du débit disparaît à travers le territoire costa-ricien. Le fleuve que, jusqu'au XIXe siècle, les Anglais et d'autres Européens, de même que les Nord-Américains, voulaient utiliser pour creuser un canal transocéanique, se déverse à présent presque entièrement au Costa Rica. De surcroît, l'embouchure du fleuve n'est plus un «delta plan et sablonneux» mais un marais.

### **Embouchure du fleuve San Juan dans la mer des Caraïbes**





**Embouchure du fleuve San Juan. Territoire nicaraguayen (8 septembre 2010)**



**Entrée dans la lagune de Harbor Head, territoire nicaraguayen, 8 septembre 2010**

### Ce que disent les experts




**M. Jaime Incer Barquero, scientifique nicaraguayen, 12 novembre 2010 :**

«Les transformations que subit le delta du San Juan ne sauraient donner prétexte au Costa Rica pour modifier et ignorer les lignes frontières établies dans le traité de Cañas-Jerez, les sentences Cleveland et Alexander et l'arrêt de la Cour internationale de Justice».

«Le Costa Rica ne saurait tirer avantage des changements provoqués par la dérivation des eaux et la sédimentation causée, au cours de ces dernières décennies, à partir de son territoire.»

**M. Francisco Aguirre S., président de la commission des affaires étrangères de l'Assemblée nationale, 12 novembre 2010 :**

«Nous sommes en territoire nicaraguayen, suivant le traité de Cañas-Jerez, la sentence Cleveland, les cinq sentences Alexander et l'arrêt de la Cour internationale de Justice de 2009.»



**M. Mauricio Herdocia, analyste en droit international, 6 novembre 2010 :**

«La position que je soutiens est la suivante : les limites entre le Costa Rica et le Nicaragua ont été fixées et je pense que la stabilité est importante dans ce domaine. Tout ce problème découle précisément d'une mauvaise lecture des première et deuxième sentences arbitrales Alexander.»


### Ce que disent les experts

**M. Norman Caldera, ex-ministre nicaraguayen des affaires étrangères, 14 novembre 2010 :**

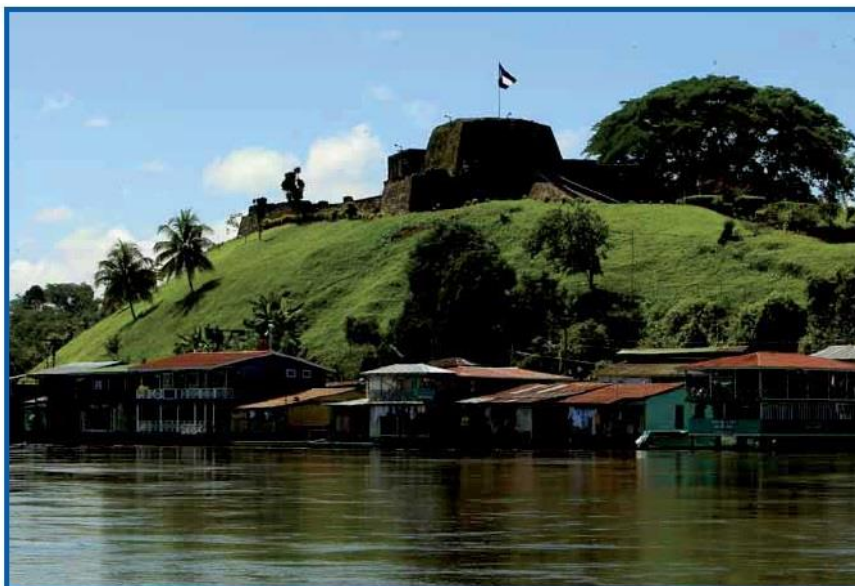


«Le Nicaragua ne doit pas retirer ses soldats de son territoire. Il est scandaleux d'accepter qu'ils se retirent du Nicaragua. S'ils sont au Nicaragua, ils sont au Nicaragua.»

**Pablo Antonio Cuadra (qui est décédé depuis), 15 décembre 1973 :**



«Le Costa Rica était et reste implacable dans son petit impérialisme et ses prétentions frontalières. En matière de différend frontalier, il n'y a pas de nations sœurs.»



### **Le problème n'est pas nouveau**

Il ne s'agit ni d'un nouveau sujet, ni d'une question que le Nicaragua ne soulève que maintenant. Dans ses interventions devant la Cour internationale de Justice, il a expressément mentionné ce fait, se réservant le droit de soumettre la question à la Cour.

A la page 251 du contre-mémoire daté du 29 mai 2007, au paragraphe 3, le Nicaragua a indiqué ce qui suit :

«[L]e Nicaragua se réserve expressément le droit d'introduire un recours contre le Costa Rica à raison du préjudice écologique causé aux eaux du San Juan ainsi que du détournement de son débit d'eau normal au profit d'utilisations agricoles, industrielles ou autres sur le territoire costa-ricien et vers le Colorado».

Le Nicaragua a réaffirmé cette réserve à la page 326 de la duplique soumise à la Cour le 15 juillet 2008.

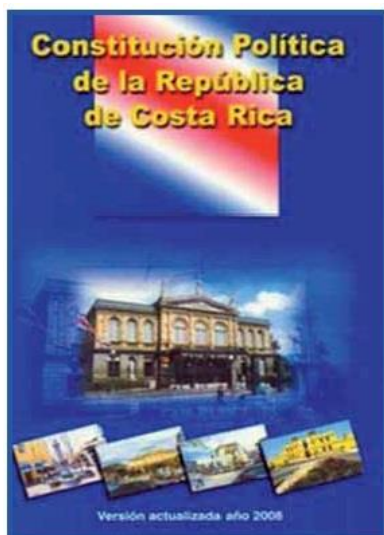
Le Nicaragua s'est également réservé des droits relativement aux limites de l'embouchure du San Juan. Ce point n'a fait l'objet d'aucune discussion devant la Cour et, pour cette raison, le Nicaragua a simplement précisé qu'il réservait ses droits sur toute question relative à l'attribution de territoire entre les deux pays dans la zone générale de l'embouchure du fleuve. Cette réserve, qui figure en page 9 du contre-mémoire, se lit comme suit :



«Le croquis cartographique 5 du mémoire du Costa Rica ne rend pas compte de l'attribution correcte de territoire du Nicaragua et du Costa Rica dans la zone générale de l'embouchure du fleuve San Juan. Le Nicaragua réserve dès lors d'une manière générale ses droits concernant ces questions.»

### La frontière est définie dans son intégralité

La frontière entre le Nicaragua et le Costa Rica est définie par le traité de Cañas-Jerez du 15 avril 1858, confirmée par la sentence rendue par le président des Etats-Unis, Grover Cleveland, le 22 mars 1888 et démarquée par les cinq sentences Alexander (rendues de 1897 à 1900).



L'article 6 du traité Cañas-Jerez indique clairement que «[l]a République du Nicaragua aura le *dominium* et l'*imperium* exclusifs sur les eaux du fleuve San Juan depuis son origine dans le lac jusqu'à son embouchure dans l'océan Atlantique».

Selon le traité Cañas-Jerez et l'arrêt rendu par la Cour internationale de Justice le 13 novembre 2009, le Nicaragua a le *dominium* et l'*imperium* exclusifs sur les eaux du fleuve San Juan.

L'article 5 de la Constitution politique de la République de Costa Rica — telle qu'adoptée le 7 novembre 1949 et modifiée par la suite — dispose que la frontière entre le Nicaragua et le Costa Rica est définie dans le traité Cañas-Jerez du 15 avril 1858 et a été confirmée par la sentence que le président des Etats-Unis, Grover Cleveland, rendit le 22 mars 1888 ; il se lit comme suit :

«Article 5. Le territoire national est bordé par la mer des Caraïbes, l'océan Pacifique et les républiques du Nicaragua et du Panama.

Les limites de la République sont, en ce qui concerne le Nicaragua, celles établies par le traité Cañas-Jerez du 15 avril 1858, confirmé par la sentence arbitrale Cleveland du 22 mars 1888, et, en ce qui concerne le Panama, celles établies par le traité Echandi Montero Fernandez Jaen du 1<sup>er</sup> mars 1941.» [Traduction du Greffe.]

L'arrêt rendu par la Cour internationale de Justice le 13 juillet 2009 est catégorique : le Nicaragua conserve le *dominium* et l'*imperium* exclusifs sur tout le cours du San Juan. Au paragraphe 87 de son arrêt, la Cour conclut résolument que «le Nicaragua a le pouvoir de réglementer l'exercice par le Costa Rica du droit de libre navigation qu'il tient du traité de 1858».

#### Les droits du Costa Rica sont les suivants :

- a) le droit de naviguer sur le fleuve San Juan à des fins de commerce ;
- b) le droit de naviguer à des fins de commerce, qui couvre le transport des passagers ;
- c) le droit de naviguer à des fins de commerce, qui couvre le transport des touristes ;
- d) les personnes qui voyagent sur le fleuve San Juan à bord de bateaux costa-riens ne sont pas tenues de se procurer un visa nicaraguayen ;
- e) les personnes qui voyagent sur le fleuve San Juan à bord de bateaux costa-riens ne sont pas tenues d'acheter une carte de touriste nicaraguayenne ;

- f) les habitants de la rive costa-ricienne du San Juan ont le droit de naviguer sur celui-ci entre les communautés riveraines aux seules fins de subvenir aux besoins essentiels qui nécessitent des déplacements rapides ;
- g) la pratique de la pêche de subsistance par les habitants de la rive costa-ricienne doit être respectée par le Nicaragua en tant que droit coutumier.

**Les droits du Nicaragua sont les suivants :**

- a) le droit d'interdire la navigation de bateaux costa-riens affectés à des fonctions de police ;
- b) le droit d'interdire la navigation aux fins de relever le personnel des postes de police situés sur la frontière et de ravitailler ceux-ci en équipement officiel, armes de service et munitions comprises.

En ce qui concerne la partie du fleuve dans laquelle le Costa Rica dispose d'un droit de navigation limité, la Cour internationale de Justice a réaffirmé que le Nicaragua est habilité à y réglementer la navigation et qu'il a donc, entre autres :

- a) le droit d'exiger que les bateaux costa-riens et leurs passagers fassent halte aux premier et dernier postes nicaraguayens ;
- b) le droit d'exiger la présentation d'un passeport ou d'un document d'identité par les personnes voyageant sur le fleuve ;
- c) le droit d'exiger des bateaux costa-riens qu'ils se fassent délivrer un certificat d'appareillage, mais pas celui d'exiger l'acquittement d'un droit en contrepartie de la délivrance de ces certificats ;
- d) le droit d'imposer des horaires de navigation aux bateaux ;
- e) le droit d'exiger des bateaux costa-riens qu'ils soient pourvus de mâts ou de tourelles afin d'arborer le pavillon nicaraguayen.

**La vérité qui n'apparaît pas sur les cartes présentées par le Costa Rica**

**Les cartes ne sauraient se substituer aux dispositions du traité Cañas-Jerez, aux sentences Cleveland et Alexander, et à l'arrêt rendu par la Cour internationale de Justice le 13 juillet 2009.**

Les données géographiques n'ayant fait l'objet d'aucune vérification sur le terrain, les cartes ne rendent pas compte du tracé de notre frontière. **Le Costa Rica ne fait aucun cas de ce que prévoit sa Constitution en matière de limites.**



Il convient de noter, au sujet de la carte présentée par le Costa Rica, que les versions publiées en 1967 et en 1988 portent une mention indiquant que leur contenu n'a fait l'objet d'aucune vérification sur le terrain.



Il convient de noter que l'expression «végétation basse» traduit une tentative costa-ricienne de ne tenir aucun compte de la première sentence Alexander à partir de la rive de la lagune de Harbor Head sur le premier chenal permettant d'accéder au San Juan en territoire nicaraguayen.

Carte établie par le Costa Rica, édition 1988

On peut observer que la mention «la présente carte n'a fait l'objet d'aucune vérification sur le terrain» — insérée par le Nicaragua et le Costa Rica — a été supprimée dans les éditions de 1967 et 1988.



**Si le Costa Rica respecte, comme il le prétend, les traités et les sentences relatives à la frontière avec le Nicaragua, pourquoi refuse-t-il de procéder au bornage de celle-ci ?**

**La déclaration binationale du Nicaragua et du Costa Rica**

DISTRIBUCIÓN DE MOJONES AUXILIARES ENTRE HITOS PRINCIPALES		TRAMOS ENTRE HITOS PRINCIPALES																	
AÑO DE INSTALACION	TOTAL INSTALADOS	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
		al	al	al	al	al	al	al	al	al	al	al	al	al	al	al	al	al	al
1994	17																		17
TOTALES	17																		17

DISTRIBUCIÓN DE MOJONES AUXILIARES ENTRE HITOS PRINCIPALES		TRAMOS ENTRE HITOS PRINCIPALES																		
AÑO DE INSTALACION	TOTAL INSTALADOS	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
		al	al	al	al	al	al	al	al	al	al	al	al	al	al	al	al	al	al	al
1996	10																	4	4	2
1998	16																8	4	4	
2000	13						4	3	2	4										
2001	30	1	2	6	6								4	11						
2002	10						3	1	4	2										
2003	25	1	3	2	1	4	1	4	2			1	2		3	1				
2004	15											9	6							
TOTALES	119	1	3	9	8	1	11	5	6	10	2	0	10	12	11	11	9	8	2	



Hitos De - A	Distancia en kilómetros	Hitos De - A	Distancia en kilómetros
1- 2	138.0 "	11-12	2.0
2- 3	2.7	12-13	29.6
3- 4	2.6	13-14	37.1
4- 5	3.1	14-15	15.8
5- 6	3.4	15-16	7.3
6- 7	5.9	16-17	11.5
7- 8	9.3	17-18	6.3
8- 9	2.3	18-19	5.5
9- 10	3.7	19-20	17.9
10-11	7.6		
Continúa....		<b>Total</b>	<b>311.6 kilómetros</b>

\* A lo largo de la margen derecha del río.

Cette déclaration a été signée à San José (Costa Rica), le 3 octobre 2008, par le vice-ministre nicaraguayen, M. Valdrack Jaentschke, et son homologue costaricien, M. Edgard Ugalde.

«Aux fins des premières mesures prises sur la base de la lettre d'intention, les deux instituts conviennent d'échanger, au cours du quatrième trimestre 2008, toutes les informations nécessaires pour lancer les processus d'homologation des coordonnées géodésiques des bornes de la frontière terrestre entre les deux pays, aux fins de la ratification du processus de densification des bornes mené conjointement à ce jour, et aux fins du lancement de travaux préparatoires coordonnés conduisant à la création de cartographies de base compatibles dans la zone frontalière des deux pays.» Le processus ne s'est pas poursuivi, le Costa Rica ayant, sans raison valable, refusé de signer les minutes relatives au marquage de la frontière.

**LE COSTA RICA SE PRÉSENTE COMME UN PAYS ŒUVRANT POUR LA CAUSE  
DES DROITS DE L'HOMME. C'EST FAUX !**

En ce qui concerne les Nicaraguayens présents au Costa Rica, ils sont des milliers à participer aux récoltes de café, de bananes et d'agrumes. Des milliers de Nicaraguayens travaillent, avec dévouement et honnêteté, dans le secteur du bâtiment et comme employés de maison.

La main-d'œuvre nicaraguayenne, dont les efforts ne sont pas reconnus, se heurte à des attitudes xénophobes qui ont pour objet de déshumaniser nos concitoyens.



**Des Nicaraguayens au Costa Rica**

Il suffit de rappeler le sort tragique de Natividad Canda Mairena, qui a succombé à ses blessures après avoir été sauvagement attaquée par des chiens sous les yeux de citoyens et de policiers costa-riciens, qui ne sont pas intervenus.

Les Nicaraguayens qui se trouvent au Costa Rica sont traités comme des êtres inférieurs. Ils sont marginalisés et ne sont pas considérés comme étant dignes de respect. Les femmes nicaraguayennes sont dénigrées. Dans les médias, les Costa-Riciens usent constamment de qualificatifs odieux à l'égard de nos concitoyens, encourageant les atteintes à la personne, les insultes et le mépris.

Les Nicaraguayens sont la cible de campagnes systématiques les accusant d'être la cause de tous les problèmes. Les enfants nicaraguayens sont victimes de discrimination. Seuls les enfants de couples mixtes, dont l'un des conjoints est nicaraguayen et l'autre costa-ricien, sont perçus comme des êtres humains.

Le Nicaragua espère qu'il sera remédié à cette situation et que les conditions de travail et de vie des Nicaraguayens au Costa Rica deviendront plus humaines.

## Cours du San Juan de Nicaragua



**Fort de toutes ces vérités, le Nicaragua prouve à la communauté nationale et à la communauté internationale que :**



M. Daniel Ortega S.,  
président de la République

Ce qui est absolument indéniable, c'est que le Costa Rica se pose en grand défenseur de la nature et de l'environnement, alors qu'il a pollué et totalement détruit la région du San Juan.

Le Costa Rica se vante de n'avoir aucune armée, mais il en a bel et bien une. Cette armée occupa le territoire nicaraguayen après la guerre contre Walker en 1857, y compris la région du San Juan, jusqu'au lac Nicaragua.

C'est par la force et non par le droit que le Costa Rica a imposé cette prétention territoriale. Au bout du compte, le Costa Rica arracha Guanacaste et Nicoya au Nicaragua, essayant même de conserver le San Juan et le lac Nicaragua avec l'aide des forces armées.

L'arrêt rendu par la Cour internationale de Justice le 13 juillet 2009 doit impérativement être respecté et ne saurait être modifié, étant donné que le premier effet de la chose jugée, c'est que la juridiction qui rend une décision n'est plus saisie de l'affaire et ne saurait modifier ni remanier la décision rendue, d'où la notion d'immutabilité de la chose jugée.

S'appuyant sur le principe de réciprocité internationale, le Nicaragua fait valoir son droit de naviguer librement sur les eaux du Colorado aussi longtemps que durera le dragage du San Juan. Ce dragage est conforme à la décision rendue par la Cour internationale de Justice le

13 juillet 2009, ainsi qu'aux sentences Cleveland et Alexander, selon lesquelles le Nicaragua a juridiction et souveraineté exclusives sur le bassin du fleuve et dispose de droits étendus lui permettant d'effectuer des travaux de nettoyage, ainsi que d'autres travaux visant à rétablir le débit du fleuve et à améliorer la navigation ; l'indemnisation éventuelle du Costa Rica pour tous dommages pouvant résulter du dragage est également prévue.

Depuis 2007, le Nicaragua s'est dit intéressé par l'utilisation des eaux du Colorado, bras ou chenal du San Juan, qui est alimenté à 90 % par celui-ci. C'est par ailleurs la Cour internationale de Justice qui a été saisie de l'examen, du point de vue écologique, de la question de l'indemnisation des dommages causés au Nicaragua par le Costa Rica.

L'armée et la police nationales demeureront sur le territoire national comme elles l'ont fait jusqu'ici. Elles continueront à lutter contre le trafic de stupéfiants et la criminalité organisée.

C'est dans le cadre de la commission binationale que devraient être examinées les politiques de prévention et de répression du trafic de stupéfiants et de la criminalité organisée, ainsi que la conformité du bornage de la frontière aux sentences Cleveland et Alexander.

Propos tenus par le président de la République, M. Daniel Ortega, à l'occasion de la deuxième séance de travail du conseil des pouvoirs de l'Etat pour la défense de la paix et de la souveraineté du Nicaragua.

«Le Costa Rica peut-il empêcher le Nicaragua d'exécuter, à ses propres frais, des travaux d'amélioration ?»

«La République du Costa Rica ne peut empêcher la République du Nicaragua d'exécuter à ses propres frais et sur son propre territoire de tels travaux d'amélioration...» (Sentence Cleveland, point 6.)

**«Le Costa Rica peut-il empêcher le Nicaragua d'exécuter, à ses propres frais, des travaux d'amélioration ?»**

**«La République du Costa Rica ne peut empêcher la République du Nicaragua d'exécuter à ses propres frais et sur son propre territoire de tels travaux d'amélioration...»**

**(Sentence Cleveland, point 6.)**

