

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

Délimitation maritime dans la mer des Caraïbes et l'océan Pacifique
(Costa Rica c. Nicaragua)

RAPPORT D'EXPERTISE

MM. Eric Fouache et Francisco Gutiérrez

Le 30 avril 2017

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
INTRODUCTION.....	1
I. INFORMATIONS GÉNÉRALES.....	2
1. Visites sur les lieux	2
a) Première visite sur les lieux.....	2
b) Seconde visite sur les lieux.....	11
2. Documents communiqués aux auteurs du présent rapport.....	22
a) Informations transmises par le Greffe de la Cour lors de notre désignation.....	22
b) Informations additionnelles demandées aux Parties	22
c) Informations recueillies au cours des visites sur les lieux	23
i) Première visite sur les lieux.....	23
ii) Seconde visite sur les lieux.....	23
d) Informations transmises ultérieurement par le Greffe de la Cour.....	23
II. CADRE GÉOGRAPHIQUE ET GÉOMORPHOLOGIQUE.....	24
1. Caractéristiques géographiques générales de la région.....	24
2. Entités géomorphologiques — géographiques.....	26
a) Lagune de Los Portillos/Harbor Head	27
b) Cordon littoral de la lagune de Harbor Head/Los Portillos	28
c) Le fleuve San Juan.....	35
d) Isla Portillos.....	35
e) La flèche littorale d'Isla Portillos	39
III. RÉPONSES AUX QUESTIONS POSÉES PAR LA COUR	44
1. Réponse à la première question.....	45
2. Réponse à la deuxième question	47
a) Le point de départ de la frontière terrestre défini dans la première sentence Alexander.....	47
b) Coordonnées géographiques du point terrestre le plus approchant de celui qui avait été défini dans la première sentence Alexander comme étant le point de départ de la frontière terrestre	49
i) Première possibilité	49
ii) Deuxième possibilité	50

a) <i>Travaux des commissions de démarcation et du général Alexander (1897-1899)</i>	50
b) <i>Travaux de la sous-commission des limites et de la cartographie établie par le Costa Rica et le Nicaragua (2002-2005)</i>	56
c) <i>Première phase de recherche</i>	59
d) <i>La seconde phase d'analyse</i>	65
i) <i>Emplacement du centre de Plaza Victoria</i>	65
ii) <i>Emplacement de la borne initiale</i>	76
iii) <i>Point terrestre le plus approchant de l'emplacement de la borne initiale</i>	77
3. Réponse à la troisième question.....	80
4. Réponse à la quatrième question.....	81
RÉFÉRENCES.....	85
LISTE DES FIGURES	86
LISTE DES TABLEAUX	93

INTRODUCTION

1. Le 25 février 2014, la République du Costa Rica (ci-après le «Costa Rica») a déposé une requête à l'encontre de la République du Nicaragua (ci-après le «Nicaragua») devant la Cour internationale de Justice (ci-après la «Cour»), dans laquelle elle prie cette dernière :

«de déterminer dans son intégralité, sur la base du droit international, le tracé de frontières maritimes uniques délimitant l'ensemble des espaces maritimes relevant respectivement du Costa Rica et du Nicaragua dans la mer des Caraïbes et dans l'océan Pacifique.»

2. Le Costa Rica a «pri[é] en outre la Cour de déterminer les coordonnées géographiques exactes des frontières maritimes uniques ainsi tracées dans la mer des Caraïbes et dans l'océan Pacifique.»

3. Dans son mémoire, le Costa Rica soutient que le point de départ de la délimitation maritime entre les Parties sur la côte caraïbe est situé «sur la rive droite du fleuve San Juan, à l'embouchure de celui-ci» (par. 4. 13). Dans son contre-mémoire, le Nicaragua affirme quant à lui que le point de départ se trouve à l'extrémité de Punta de Castilla, à proximité de l'angle nord-est de la lagune de Harbor Head (par. 3. 48), soit 3,59 km à l'est du point indiqué par le Costa Rica.

4. Considérant que certains éléments factuels relatifs à l'état de la côte entre les points présentés dans leurs écritures par le Costa Rica et le Nicaragua comme marquant le point de départ de leur frontière maritime dans la mer des Caraïbes pourraient se révéler pertinents aux fins de régler le différend qui lui a été soumis, et que, à cet égard, elle gagnerait à bénéficier de l'avis d'experts, la Cour a décidé, dans une ordonnance du 31 mai 2016, qu'il serait «procédé à une expertise, laquelle sera[it] confiée à deux experts indépendants, désignés par ordonnance du président de la Cour une fois entendues les Parties».

5. Dans son ordonnance en date du 31 mai 2016, la Cour a également décidé ce qui suit :

«2) Les experts [susvisés] ... se rendront sur place. Ils donneront leur avis à la Cour en ce qui concerne l'état de la côte entre les points invoqués respectivement par le Costa Rica et le Nicaragua, dans leurs écritures, comme étant le point de départ de la frontière maritime dans la mer des Caraïbes, et, en particulier, répondront aux questions suivantes :

a) Quelles sont les coordonnées géographiques du point auquel la rive droite du fleuve San Juan rencontre la laisse de basse mer ?

b) Quelles sont les coordonnées géographiques du point terrestre le plus approchant de celui qui avait été défini dans la première sentence Alexander comme étant le point de départ de la frontière terrestre ?

c) Existe-t-il, entre les points visés aux *litt. a)* et *b)* ci-dessus, un banc de sable ou une quelconque formation maritime ? Si tel est le cas, quelles en sont les caractéristiques physiques ? En particulier, ces formations, ou certaines d'entre elles, sont-elles constamment découvertes, même à marée haute ? La lagune de Los Portillos/Harbor Head est-elle séparée de la mer ?

d) Dans quelle mesure est-il possible ou probable que la zone concernée subisse des modifications physiques importantes à court et long terme ?»

6. Les auteurs du présent rapport ont été désignés par une ordonnance du président de la Cour en date du 16 juin 2016.

I. INFORMATIONS GÉNÉRALES

7. Afin de répondre aux questions posées par la Cour, nous avons effectué deux visites sur les lieux (relatées ci-dessous à la section 1) et examiné un certain nombre de documents communiqués par les Parties (énumérés ci-dessous à la section 2). Ces éléments sont brièvement passés en revue dans cette partie du rapport.

1. Visites sur les lieux

8. La Cour nous ayant demandé de nous «rendre sur place» (voir l'ordonnance du 31 mai 2016, par. 10 2)), nous avons effectué deux visites sur les lieux, du 5 au 9 décembre 2016 (ci-après la «première visite sur les lieux») et du 13 au 17 mars 2017 (ci-après la «seconde visite sur les lieux»), qui nous ont permis d'étudier la zone dans des conditions sensiblement différentes. Les mois de décembre et de mars s'y caractérisent en effet par des moyennes mensuelles de précipitations respectivement élevées et basses.

9. La première visite sur les lieux a été effectuée peu de temps après que l'ouragan Otto eut touché la côte dans la région de San Juan de Nicaragua le 24 novembre 2016. Il s'est agi d'un phénomène exceptionnel qui a engendré des modifications géomorphiques et hydrologiques dans la zone objet de notre étude (à savoir érosion côtière, ouverture d'un chenal sur la plage, niveaux d'eau élevés dans les lagunes, fort débit du fleuve San Juan). Il s'est également agi de l'ouragan le plus méridional jamais enregistré en Amérique centrale et le premier à toucher directement le Costa Rica (des informations supplémentaires relatives à l'ouragan Otto figurent ci-dessous, par. 96).

10. La seconde visite sur les lieux a été effectuée en mars, mois où la moyenne des précipitations dans la région est la plus basse. En outre, suivant les données complémentaires fournies par le Costa Rica le 20 octobre 2016 (données relatives au débit du fleuve relevées à la station de jaugeage Delta), cette période se caractérise par un faible débit moyen dans le cours inférieur du fleuve San Juan.

a) Première visite sur les lieux

11. Une première visite sur les lieux a été effectuée du 5 au 9 décembre 2016, soit moins de deux semaines après que l'ouragan Otto eut touché la zone. Cette visite nous a permis d'examiner les effets géomorphologiques et hydrologiques causés, le long de la côte, par ce phénomène hydrométéorologique rare et de grande ampleur. Le déroulement de chacune de ces journées est détaillé ci-après :

Lundi 5 décembre 2016 (premier jour) :

12. La délégation a quitté San José à 7 h 15 à bord d'un avion costa-ricien en direction de l'aérodrome de Barra del Colorado, d'où elle a remonté le Río Colorado jusqu'au point Delta sur un bateau costa-ricien. Elle est ensuite passée en territoire nicaraguayen et a descendu le cours inférieur du San Juan jusqu'au Río Indio Lodge à bord d'un navire mis à disposition par le Nicaragua (fig. 1).



Figure 1 : Image satellite annotée de décembre 2011 (U.S. Geological Survey) montrant les emplacements respectifs du village de San Juan del Norte, du Río Indio Lodge, de l'aéroport de San Juan del Norte construit là où se trouvait autrefois Greytown, du fleuve San Juan et de son embouchure (dont la position est extrêmement changeante), d'Isla Portillos et de la lagune de Los Portillos/Harbor Head.

Légende :

- San Juan del Norte
- Río Indio Lodge
- Embouchure du fleuve San Juan
- Isla Portillos
- Fleuve San Juan
- Lagune de Los Portillos/Harbor Head
- Aéroport de San Juan del Norte (autrefois Greytown)

13. Après une réunion consacrée aux procédures médicales et à celles relatives à la sécurité et une discussion des aspects logistiques de la mission, la délégation s'est rapidement rendue sur le terrain. Nous avons décidé de nous employer tout d'abord à relever les coordonnées de certains points d'intérêt et à évaluer l'état général de la côte et de ses alentours.

14. A notre arrivée à l'embouchure du fleuve San Juan (voir fig. 1) à bord de deux embarcations militaires nicaraguayennes, nous avons relevé des coordonnées GPS à l'extrémité de la langue de sable (ou flèche littorale) située sur la partie nord-ouest d'Isla Portillos, et à la limite de la végétation (à chaque fois, les coordonnées ont été relevées parallèlement par les équipes de topographes des deux Parties, comme le montreront plusieurs figures ci-dessous).

15. Nous avons ensuite décidé de partir en reconnaissance sur le segment côtier reliant l'embouchure du fleuve San Juan à la limite orientale de la lagune de Los Portillos/Harbor Head. Nous avons donc marché de l'embouchure du fleuve jusqu'à la lagune. Avant d'arriver à la limite occidentale de la lagune, nous avons dû traverser un chenal drainant les eaux de celle-ci dans la mer (fig. 2).



Figure 2 : Chenal de drainage rencontré au cours de la première visite sur les lieux et par lequel les eaux de la lagune de Los Portillos/Harbor Head s'écoulaient dans la mer.

16. Puis nous avons continué, traversant à pied le banc de sable (ou cordon littoral) séparant la lagune de la mer des Caraïbes. Arrivés de l'autre côté (côté est) de la lagune de Los Portillos/Harbor Head, nous avons relevé la présence de la borne portant l'inscription «A2» qui émergeait dans l'angle oriental de la lagune (fig. 3).

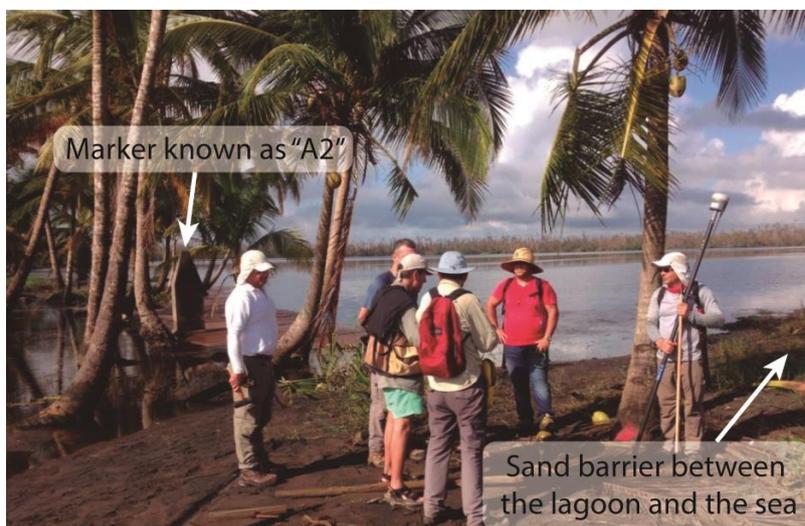


Figure 3 : Photographie prise dans l'angle oriental de la lagune de Los Portillos/Harbor Head sur laquelle apparaît la borne portant l'inscription «A2».

Légende :

Borne portant l'inscription «A2»

Cordon littoral séparant la lagune de la mer

17. Nous sommes par la suite retournés à pied à l'embouchure du fleuve San Juan, où nous avons embarqué à bord de navires militaires nicaraguayens pour parcourir, en passant par une série de *caños*, le bref trajet nous conduisant jusqu'à l'hôtel.

18. Le soir, nous avons tenu une brève réunion au cours de laquelle nous avons pu rencontrer le pilote du drone nicaraguayen (chargé de prendre des photographies et de tourner des vidéos de la côte le lendemain) et définir le plan de vol de cet appareil.

Mardi 6 décembre 2016 (deuxième jour) :

19. Arrivée en bateau à l'embouchure du fleuve San Juan, la délégation s'est rendue à pied jusqu'à la lagune de Los Portillos/Harbor Head. Chemin faisant, au niveau du chenal par lequel les eaux de la lagune s'écoulaient dans la mer, à proximité de la limite occidentale de celle-ci, les deux équipes de topographes ont relevé des coordonnées à l'aide de GPS.

20. La délégation est ensuite repartie à pied à l'embouchure du fleuve San Juan pour relever des coordonnées par GPS à l'extrémité de la langue de sable, dans la partie nord-ouest d'Isla Portillos. Les coordonnées ont été relevées à marée basse, soit à 11 h 26.

21. Pendant ce temps, le pilote du drone nicaraguayen a procédé au survol de la zone pour prendre des photographies et tourner des vidéos de la côte.

22. Nous sommes repartis à l'hôtel pour le déjeuner, après quoi nous nous sommes rendus en bateau jusqu'à l'emplacement de ce qui était autrefois Greytown, situé dans la zone où se trouve la piste d'atterrissage de l'aéroport de San Juan del Norte (voir fig. 1). Nous voulions déterminer s'il était encore possible de localiser le centre d'une place (Plaza Victoria) utilisée, en 1898, comme point de référence par la commission de démarcation établie par le Costa Rica et le Nicaragua².

23. Après avoir débarqué au campement militaire nicaraguayen, nous avons traversé la piste d'atterrissage, de l'autre côté (côté sud) de laquelle étaient situés, alignés, plusieurs cimetières (notamment britannique, catholique et franc-maçon) (voir fig. 9).

24. Nous avons continué en direction de l'est le long d'un chemin suivant le côté sud de la piste d'atterrissage. A l'est des cimetières et au sud du chemin, en direction de l'extrémité orientale de la piste d'atterrissage, nous sommes parvenus à un endroit où le Nicaragua soutenait qu'il était possible de voir les restes d'un escalier qui, selon lui, faisait autrefois partie de l'église dominant Plaza Victoria. Toutefois, l'escalier en question montait vers le sud, alors que l'église devait être orientée dans cette même direction et que son escalier aurait donc dû monter vers le nord (fig. 4). En outre, comme nous l'expliquons ci-dessous, selon des cartes anciennes, Plaza Victoria devait être située au nord du chemin.

² Dans la minute n° X des actes de la commission de démarcation Costa Rica-Nicaragua de 1898, les coordonnées de la borne initiale (*Mojón inicial*), qui avait été située à proximité de Punta de Castilla, sont calculées à partir d'un monument placé au centre de Plaza Victoria, en face d'une église (voir annexe 5 du contre-mémoire du Nicaragua).



Figure 4 : Marches présentées par le Nicaragua comme pouvant être celles de l'escalier de l'église qui se serait dressée sur Plaza Victoria. Les flèches indiquent l'orientation des marches qui montent vers le sud (coordonnées calculées à l'aide d'un GPS portable : 17P 0204495E, 1208408N).

25. En rentrant à l'hôtel, nous nous sommes alors intéressés à une borne que les deux Parties ont découverte sur la plage, à proximité de la lagune de Los Portillos/Harbor Head, le 21 février 2003, et dont elles ont calculé les coordonnées le 25 novembre 2003, au cours des travaux sur le terrain effectués par leur sous-commission des limites et de la cartographie (voir, pour de plus amples détails sur cette question, par. 151-156 ci-dessous). Il a été supposé que cette borne pouvait être l'une de celles érigées à la fin des années 1890 par la commission de démarcation et, plus précisément, la borne correspondant aux points A_m ou A_1 illustrés sur le croquis figurant dans la minute n° XX des actes de la commission de démarcation Costa Rica-Nicaragua (1897-1900) (reproduit à l'annexe 9 du contre-mémoire du Nicaragua) (voir fig. 5). Ce croquis sera examiné plus en détail ci-dessous (par. 135-146) ; il suffit de dire pour l'instant que les bornes A_m et A_1 étaient des bornes auxiliaires érigées par la commission de démarcation à la fin du XIX^e siècle pour garantir que l'emplacement de Punta de Castilla pourrait toujours être déterminé précisément.

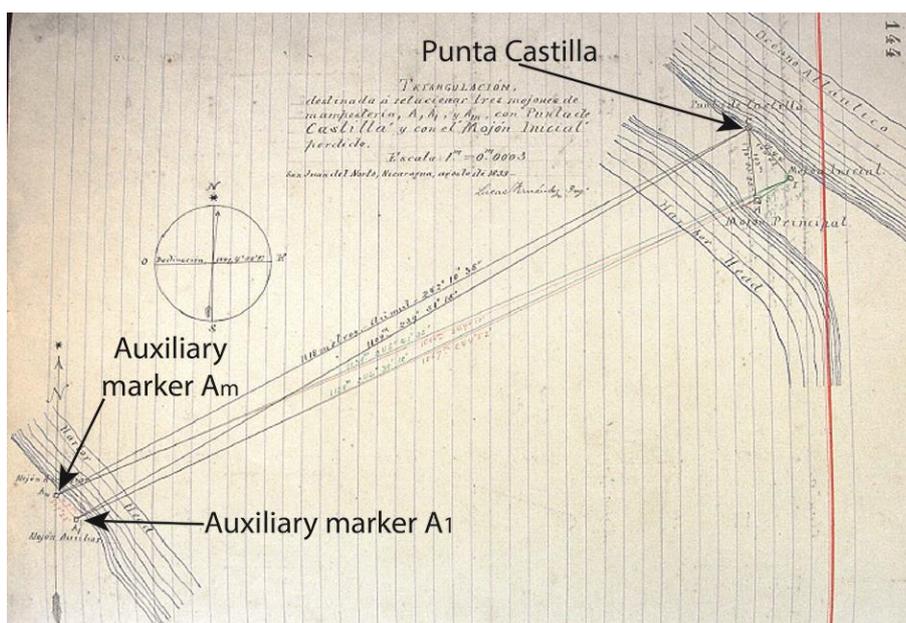


Figure 5 : Croquis figurant dans la minute n° XX des actes de la commission de démarcation Costa Rica-Nicaragua (1897-1900) et montrant l'emplacement de Punta de Castilla et des bornes auxiliaires A_m et A_1 , ainsi que leurs positions respectives indiquées par des distances et des azimuts.

Légende :

- Punta Castilla
- Borne auxiliaire A_m
- Borne auxiliaire A_1

26. Nous avons décidé de rechercher cette borne le lendemain, en prenant comme point de départ la moyenne des coordonnées relevées par les Parties en 2003.

Mercredi 7 décembre 2016 (troisième jour) :

27. Après avoir été retardée par des pluies torrentielles, la délégation est arrivée à la lagune de Los Portillos/Harbor Head à 9h40 dans le but de commencer à chercher la borne que les Parties avaient découverte le 21 février 2003 et dont elles avaient calculé les coordonnées le 25 novembre 2003 à l'aide d'appareils GPS portables.

28. Notant que la moyenne des coordonnées relevées en 2003 correspond actuellement à un point situé en mer, nous sommes partis de l'hypothèse que la borne qui avait été découverte correspondait à la borne A_m (en effet, s'il s'agissait de la borne A_1 , les deux points auraient été situés en mer). Nous avons donc eu recours aux valeurs de triangulation entre les bornes A_m et A_1 , indiquées sur le croquis qui figure dans la minute n° XX des actes de la commission de démarcation Costa Rica-Nicaragua (1897-1900) (fig. 5), pour trouver l'emplacement approximatif où A_1 pourrait être ensevelie sous la plage. Nous avons ensuite délimité, autour de ce point, une zone de recherche semi-circulaire d'un rayon de 15 mètres (marge d'erreur estimée pour l'appareil GPS portable) dont il était possible d'explorer la partie située sur la plage (fig. 6). La zone semi-circulaire restante était située dans la mer.



Figure 6 : Zone d'exploration autour d'un point établi en partant de l'hypothèse que la moyenne des coordonnées calculées le 25 novembre 2003 correspondait à l'emplacement de la borne auxiliaire A_m , à l'aide des valeurs de triangulation indiquées sur le croquis figurant dans la minute n° XX des actes de la commission de démarcation Costa Rica-Nicaragua (1897-1900).

Légende :

Bâton marquant le centre de la zone d'exploration

29. Après avoir discuté de la possibilité d'amener un tractopelle jusque dans la zone, la délégation est finalement revenue au plan consistant à rechercher la borne à l'aide de barres de fer permettant de sonder le sable et, le cas échéant, en creusant manuellement.

30. Pendant ce temps, le drone nicaraguayen a tourné des vidéos et pris des photographies le long de la côte.

31. Nous sommes ensuite repartis sur le site de la borne portant l'inscription «A2» à l'extrémité orientale de la lagune de Los Portillos/Harbor Head. La délégation du Nicaragua considérait qu'elle avait été érigée par Alexander, alors que la délégation du Costa Rica estimait qu'elle l'avait été à une date ultérieure.

32. Dans l'après-midi, nous nous sommes rendus à nouveau sur le site de ce qui était autrefois Greytown. Nous avons demandé à ce que les deux équipes de topographes relèvent les coordonnées des quatre angles de la piste d'atterrissage afin de nous permettre de géoréférencer plus précisément les cartes sur lesquelles elle apparaît.

33. Nous sommes retournés par la suite dans la zone où se trouvaient ce que le Nicaragua a affirmé être les éventuels vestiges de l'église située sur Plaza Victoria. La zone avait été débroussaillée, mais rien ne permettait de modifier l'analyse faite la veille : les marches étaient orientées dans la mauvaise direction pour qu'il s'agisse de l'église située sur Plaza Victoria. En outre, selon d'anciennes cartes, Plaza Victoria était située plus au nord.

34. Pendant ce temps, le drone nicaraguayen tournait des vidéos à Isla Portillos, en insistant plus particulièrement sur le chenal drainant les eaux de la lagune jusque dans la mer.

Jeudi 8 décembre 2016 (quatrième jour) :

35. Notre départ de l'hôtel a encore une fois été retardé par la pluie. Nous avons donc visionné les vidéos tournées la veille par le drone. Nous sommes finalement partis à 8 h 30.

36. Après avoir débarqué à l'embouchure du fleuve San Juan, nous nous sommes rendus à pied jusqu'à la lagune.

37. Sur la partie orientale de la lagune de Los Portillos/Harbor Head, nous avons demandé aux topographes de relever les coordonnées de la borne portant l'inscription «A2».

38. Nous sommes ensuite partis en direction de l'extrémité occidentale de la lagune, près de la zone de recherche définie la veille.

39. Ayant demandé aux topographes de calculer plus précisément la position supposée de la borne A_1 sur la base des hypothèses indiquées ci-dessus (ce qui avait été fait la veille sans l'intégralité de l'équipement approprié), nous avons redéfini la zone de recherche en marquant son centre à l'aide d'un bâton et en définissant le périmètre d'une zone semi-circulaire d'un rayon de 15 mètres située sur la plage. L'autre moitié de cette nouvelle zone de recherche se trouvait dans la mer.

40. Avec les membres de chacune des délégations, nous avons formé une ligne et commencé à sonder le sable à l'aide de barres de fer (fig. 7). Malheureusement, l'équipement était quelque peu inapproprié. Les barres de fer n'étaient pas facile à manier et n'étaient pas non plus assez pointues ; elles ne pénétraient pas à plus de 50 cm dans le sol. Quelques employés ont apporté leur concours à l'aide de pelles.



Figure 7 : Membres de la délégation alignés, sondant le sable à l'aide de barres de fer.

41. Nous n'avons rien trouvé et avons décidé de rentrer à l'hôtel.

42. Après une brève pause, nous sommes partis en bateau jusqu'à la nouvelle ville de San Juan del Norte pour en visiter le musée, lequel était susceptible de renfermer des cartes anciennes de ce qui était autrefois Greytown (fig. 8).



Figure 8 : Musée de San Juan del Norte.

43. Nous aurions aimé trouver des cartes nous permettant de situer précisément Plaza Victoria. Pour cela, une carte montrant à la fois les cimetières et Plaza Victoria aurait été très utile. Le musée ne contenait cependant aucune carte de la sorte.

44. Le soir, nous avons tenu une dernière réunion avec les représentants des Parties, au cours de laquelle les délégations sont convenues de communiquer à la Cour, le mercredi 21 décembre 2016 au plus tard, les coordonnées définitives (suivant le système WGS-84) des points énumérés dans le tableau n° 1 (p. 43) relevées par leurs équipes respectives de topographes. Nous avons également demandé aux Parties si elles pouvaient faire connaître à la Cour leur position sur la question de savoir si la borne découverte en 2003 était A_1 ou A_m , telles que celles-ci ont été définies dans la minute n° XX des actes de la commission de démarcation Costa Rica Nicaragua (19 août 1899), et si nous pouvions utiliser la moyenne des coordonnées (à savoir $10^{\circ} 56' 03''$ N, $83^{\circ} 40' 22,5''$ O) consignées pour cette borne en 2003. Enfin, nous leur avons demandé si elles pouvaient fournir les coordonnées d'une autre borne (celle que le Nicaragua a soutenu avoir vue le 26 novembre 2003 et qui, selon lui, est actuellement immergée à proximité de l'angle nord-ouest de la lagune), et faire connaître leur analyse quant à l'utilité de cette borne. Cette borne a été présentée comme ayant été trouvée «incliné et immergée» dans la lagune «à environ 98 m au sud de la première borne découverte sur la côte le mardi 24 [*sic*, il faudrait lire le 25] novembre» 2003 (procès-verbal de la quatrième réunion technique de la sous-commission des limites et de la cartographie, tenue du 24 au 27 novembre 2003 à San Juan del Norte (Nicaragua), contre-mémoire du Nicaragua, annexe 15).

Vendredi 9 décembre 2016 (cinquième jour) :

45. Nous avons quitté le Río Indio Lodge en bateau à 7 h 30 pour rejoindre le petit aéroport de Barra del Colorado, d'où nous sommes partis pour San José.

b) Seconde visite sur les lieux

46. Nous avons effectué une seconde visite sur les lieux du 13 au 17 mars 2017. Cette visite nous a permis d'examiner la zone dans des conditions nettement plus sèches que lors de la première, le débit du fleuve San Juan et le niveau des eaux de la lagune de Los Portillos/Harbor Head étant bien moindres. Le déroulement de chacune de ces journées est détaillé ci-après :

Lundi 13 mars 2017 (premier jour) :

47. La délégation a quitté Managua à 8 h 15 à bord d'un hélicoptère militaire du Nicaragua pour se rendre jusqu'à la piste d'atterrissage de l'aéroport de San Juan del Norte (également connu sous le nom de Greytown).

48. Dès notre arrivée, nous avons commencé à rechercher la borne placée au centre de Plaza Victoria, borne qui, selon nos calculs, devait se trouver sous la piste d'atterrissage ou très près de celle-ci. Nous avons commencé par délimiter le centre supposé de Plaza Victoria, calculé en géoréférençant des cartes anciennes. Une première zone de recherche de 60 mètres sur 25 a été définie sur la piste d'atterrissage, à environ un tiers de sa longueur à compter de son extrémité orientale.

49. La piste d'atterrissage elle-même mesurait 25 mètres de large. Deux cordons ont été installés à travers la piste pour délimiter les extrémités orientale et occidentale de la première zone de recherche, et de petits rubans de couleur (rose) y ont été attachés, tous les 155 centimètres, pour représenter les limites des profils produits par le radar à pénétration de sol (ci-après «RPS» ou «géoradar») (fig. 10).

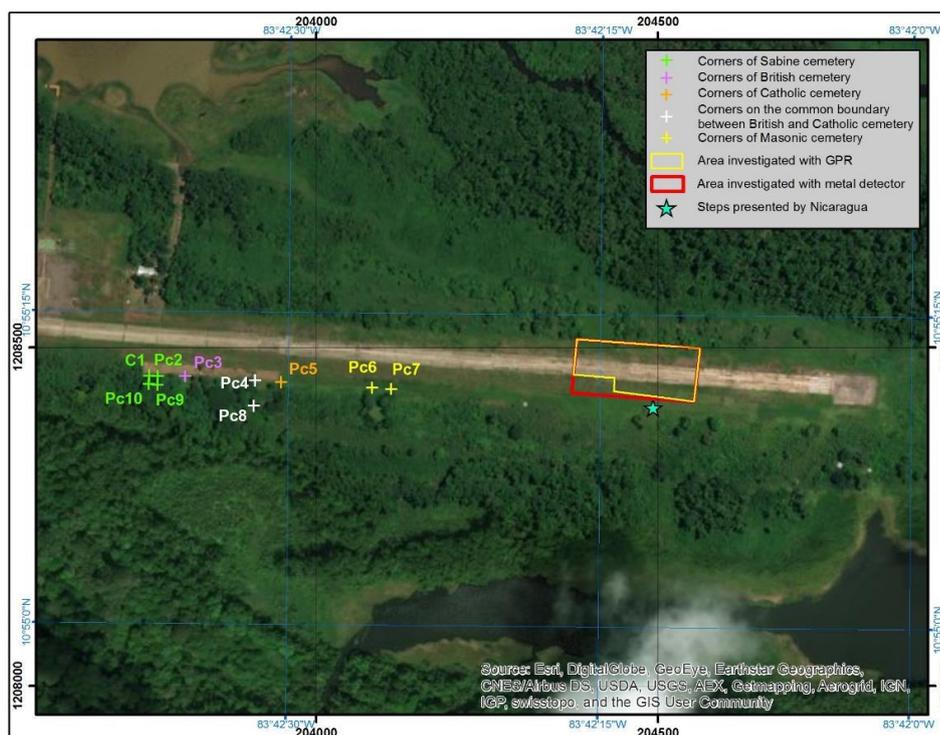


Figure 9 : Zone de l'aéroport avec indication de l'emplacement des angles des cimetières de la zone de l'aéroport objet de l'étude et des marches présentées par le Nicaragua comme étant celles de l'escalier de l'église.

Légende :

- Angles du cimetière de la frégate Sabine
- Angles du cimetière britannique
- Angles du cimetière catholique
- Angles de la limite commune des cimetières britannique et catholique
- Angles du cimetière franc-maçon
- Zone sondée à l'aide d'un géoradar
- Zone sondée à l'aide d'un détecteur de métaux
- Marches présentées par le Nicaragua comme étant celles de l'escalier de l'église



Figure 10 : Pose de rubans de couleur attachés tous les 155 centimètres sur les cordons délimitant les extrémités orientale et occidentale de la première zone de recherche qui couvre un segment de la piste d'atterrissage de 60 mètres de long.

50. L'équipe nicaraguayenne chargée du géoradar s'est vue ensuite assigner la tâche d'obtenir, le long des 60 mètres du segment de piste d'atterrissage retenu, 17 profils espacés de 155 centimètres pouvant révéler la présence, dans le sol, de toute anomalie susceptible de refléter la présence de la borne (fig. 11). Le détecteur de métaux fourni par la délégation du Nicaragua avait également servi à procéder à l'examen de la première zone de recherche, mais son utilisation sur la piste d'atterrissage s'est révélée inutile, car cet appareil détectait constamment des anomalies dues à la présence de fer destiné à renforcer le béton de la piste (fig. 12).



Figure 11 : Obtention de profils par le Nicaragua à l'aide d'un géoradar GSSI équipé d'une antenne blindée de 200 MHz.



Figure 12 : Examen de la piste d'atterrissage à l'aide du détecteur de métaux (VALLON modèle VMH3CS) fourni par le Nicaragua.

51. Pendant qu'il était procédé à ces opérations, nous avons décidé d'élargir la zone de recherche pour englober les espaces adjacents au nord et au sud de la piste d'atterrissage sur des segments également longs de 60 mètres. Ces zones d'environ 25 mètres de large s'étendaient depuis la piste d'atterrissage jusqu'à la barrière délimitant au nord et au sud le périmètre de l'aéroport (voir fig. 9 ci-dessus). Nous avons demandé que ces zones soient débroussaillées. Après que l'équipe chargée du géoradar eut fini de relever des données dans la première zone de recherche sur la piste d'atterrissage, nous avons élargi cette zone de 60 mètres vers l'est et vers l'ouest de la piste (soit un total de 180 mètres de piste) et relevé des données supplémentaires à l'aide du géoradar dans ces nouveaux espaces (soit un total de 51 profils de 60 mètres de long chacun). Nous avons ensuite décidé d'étendre les recherches au nord et au sud de la piste d'atterrissage une fois la végétation débroussaillée.

52. L'équipe chargée du géoradar ayant achevé son travail sur la piste d'atterrissage, nous avons quitté la zone de recherche pour retourner au Río Indio Lodge à 15 heures.

53. Ce soir-là, nous nous sommes réunis pour discuter du programme de travail du lendemain.

Mardi 14 mars 2017 (deuxième jour) :

54. La délégation a quitté l'hôtel à 7 h 15 afin de relever les coordonnées de l'embouchure du fleuve San Juan à marée basse à l'aide d'un GPS.

55. L'embouchure du fleuve s'était modifiée depuis notre première visite sur les lieux. Après avoir calibré le matériel et l'avoir transporté le long de la langue de sable jusqu'à l'embouchure, les deux équipes de topographes ont relevé les coordonnées GPS de l'embouchure du fleuve à 8 h 16 et 8 h 17 précisément, soit l'heure de la marée basse selon leurs annuaires des marées respectifs (fig. 13).

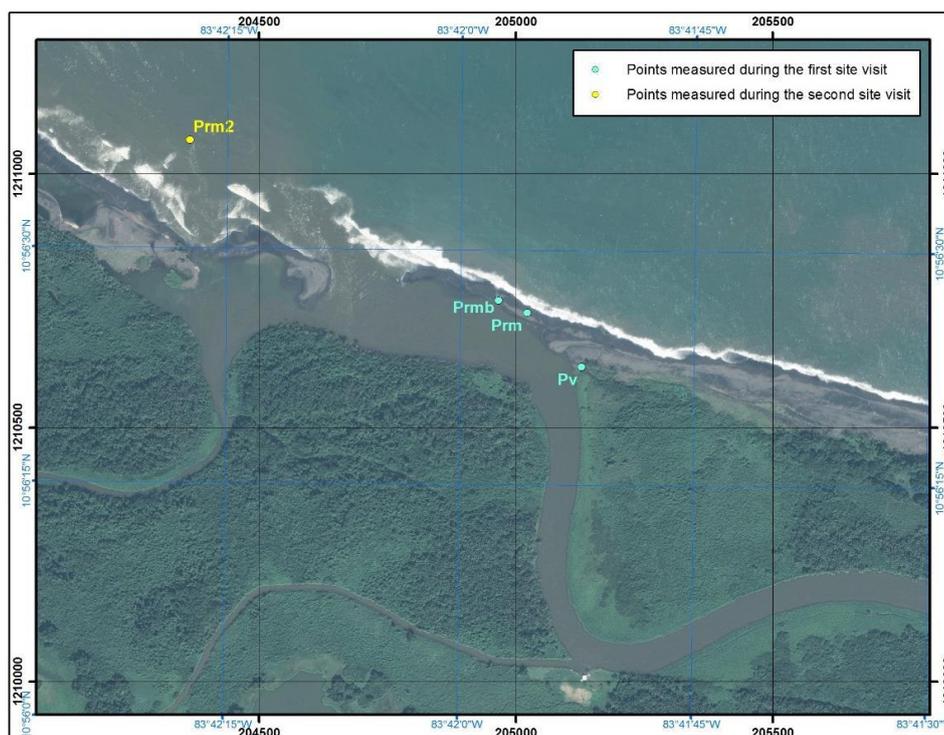


Figure 13 : Zone de l'embouchure du fleuve ; les points d'intérêt calculés au cours des deux visites sur les lieux ont été reportés sur une photographie aérienne datée du 22 janvier 2016, date à laquelle la flèche littorale avait largement diminué.

Légende :

Points calculés au cours de la première visite sur les lieux

Points calculés au cours de la seconde visite sur les lieux

56. Les pilotes du drone du Costa Rica sont arrivés pendant ce temps en quad et ont fait procéder à un survol de la côte d'Isla Portillos, prenant des photographies et tournant des vidéos.

57. Dans le même temps, nous sommes partis à pied pour nous rendre jusqu'à la lagune de Los Portillos/Harbor Head. Nous avons procédé à une reconnaissance du segment côtier situé entre l'embouchure du fleuve San Juan et la limite orientale de la lagune.

58. Sur la base des coordonnées fournies par le Nicaragua, nous avons établi, sur la plage, près de l'angle nord-ouest de la lagune, une zone de recherche mesurant 22 mètres sur 27 pour tenter d'y retrouver la borne découverte le 26 novembre 2003, immergée dans la lagune de Los Portillos/Harbor Head, dont le Nicaragua a dit qu'elle se trouvait «en eau peu profonde[et] facile à localiser» (lettre en date du 21 décembre 2016 adressée au greffier de la Cour par l'agent du Nicaragua). Des cordons ont été tirés entre chaque extrémité et marqués tous les 2 mètres par un ruban, après quoi l'équipe costa-ricienne chargée du géoradar a recueilli des données sur l'ensemble de la zone (soit un total de 12 profils de 27 mètres de long) de la même manière que l'avait fait la veille l'équipe nicaraguayenne sur la piste d'atterrissage (fig. 14).



Figure 14 : Première zone de recherche établie sur la partie occidentale de la lagune de Los Portillos/Harbor Head à partir des coordonnées, communiquées par le Nicaragua, de la borne découverte le 26 novembre 2003 ($10^{\circ} 56' 2,3''$ N, $83^{\circ} 40' 24,4''$ O). L'emplacement de ce point a été indiqué à l'aide d'un bâton (voir flèche). Le technicien nicaraguayen chargé du détecteur de métaux se tient à côté du bâton. Au premier plan, on voit le géoradar GSSI du Costa Rica équipé d'une antenne blindée de 400 MHz.

59. Pendant ce temps, le technicien chargé du détecteur de métaux a ratissé la zone, rencontrant plusieurs anomalies. Des fouilles n'ont toutefois révélé que la présence de petites boîtes ou autres débris métalliques. Nous avons demandé à examiner les profils obtenus à l'aide d'un géoradar après que ceux-ci eurent fait l'objet d'un traitement rapide auquel il a été procédé immédiatement sur le terrain, traitement qui a fait apparaître deux anomalies potentielles. Après excavation, ces anomalies se sont révélées être de faux positifs très probablement liés à des irrégularités localisées présentées par les sédiments sablonneux. Nous avons ensuite commencé à fouiller la zone en sondant le sable à l'aide de barres de fer de 2 mètres de long fournies par les Parties, et qu'il a été possible de faire pénétrer dans le sol sur toute leur longueur (fig. 15). Cette méthode envahissante et directe, bien que fastidieuse, a été jugée plus fiable que l'utilisation du géoradar, qui a donné de maigres résultats dans le secteur méridional, moins élevé et ayant une nappe phréatique moins profonde.



Figure 15 : Sondage du sable à l'aide de barres de fer de deux mètres de long.

60. Il a également été décidé, après consultation des Parties, d'étendre la zone de recherche en direction du sud-ouest, en empiétant légèrement sur la végétation et en nous rapprochant de la limite nord-ouest de la lagune qui prend la forme d'un chenal. Malgré les difficultés de l'opération, il est apparu possible de sonder le sable à l'aide de barres de fer de 2 mètres de long, et il a été décidé de revenir dans cette même zone le lendemain et de répéter cette procédure de manière plus systématique, en sondant les intersections d'une large grille constituée de carrés de 40 cm de côté.

61. Nous avons quitté la zone de recherche à 15 h 30 et sommes rentrés à pied jusqu'à l'embouchure du fleuve San Juan ; de là, nous avons embarqué pour retourner sur la piste d'atterrissage où nous avons trouvé une partie de la zone de recherche élargie débroussaillée, l'autre partie devant encore l'être.

62. De retour à l'hôtel à 17 heures, nous avons tenu, dans la soirée, une réunion avec les Parties, au cours de laquelle le Nicaragua a fourni les données obtenues à l'aéroport à l'aide d'un géoradar, données dont il a été déduit que la piste d'atterrissage et ses fondations avaient probablement 1,5 mètre de profondeur. Les représentants du Costa Rica nous ont remis les photographies prises par leur drone ainsi que les vidéos tournées par celui-ci.

Mercredi 15 mars 2017 (troisième jour) :

63. Ayant quitté l'hôtel à 7 h 15 nous avons navigué à bord de deux embarcations jusqu'à l'embouchure du fleuve San Juan, d'où nous sommes immédiatement partis à pied en direction de la lagune de Los Portillos/Harbor Head pour relever, à l'aide d'un GPS, les coordonnées de la limite orientale du cordon littoral de la lagune à marée basse (soit à 8 h 57).

64. Chemin faisant, nous nous sommes arrêtés à proximité de la limite occidentale de la lagune pour définir une zone de recherche devant être sondée systématiquement à l'aide de barres de fer. Un segment d'environ 27 mètres sur 15 (défini la veille lors de la recherche de l'emplacement de la borne que le Nicaragua avait découverte le 26 novembre 2003) a été délimité de manière à être sondé en perforant le sol tous les 40 centimètres à l'aide des barres de fer de 2 mètres de long. Il a été procédé à la délimitation d'une autre zone, plus proche de la mer et dont la surface du sol était plus élevée (environ 27 mètres sur 7), mais il fallait en retirer 1 mètre de sable avec des pelles avant qu'elle puisse être examinée de la même manière que la première zone, soit à l'aide des barres de fer. Presque toutes les personnes présentes ont pris part à l'opération. Des bâtons ont été placés dans les trous où la barre de fer s'était enfoncée sur 2 mètres sans rencontrer d'obstacle (fig. 16).



Figure 16 : Nivellement du segment le plus élevé de la plage avec des pelles et perforage systématique du sol sablonneux à l'aide de barres de fer de deux mètres de long. Les bâtons marquent les points examinés, formant une grille dont les espacements sont d'environ 40 cm.

65. Pendant que cette opération se poursuivait, nous nous sommes rendus avec les topographes jusqu'à la limite orientale de la lagune. Nous avons tout d'abord relevé les coordonnées GPS de l'angle nord-est des eaux de la lagune. A marée basse (8 h 57), nous avons relevé les coordonnées de la limite orientale du banc de sable qui ferme la lagune au niveau de la plage.

66. Lorsque nous sommes revenus de l'autre côté de la lagune, nous avons demandé aux topographes de relever les coordonnées du point marquant sa limite occidentale.

67. Le perforage systématique de la zone de recherche s'est poursuivi pendant tout ce temps.

68. Compte tenu du travail qu'il restait à faire à l'aéroport, nous avons considéré qu'il était préférable de constituer deux groupes. Un premier groupe, comprenant des membres des délégations des deux Parties et un fonctionnaire du Greffe, a élargi la zone de recherche à Isla Portillos, tandis que nous sommes partis poursuivre les travaux à l'aéroport avec les autres membres des délégations des Parties et l'autre fonctionnaire du Greffe. Avant de partir, nous avons redéfini une zone de recherche élargie, en direction de la mangrove, dans une zone marécageuse recouverte d'une végétation épars.

69. A l'aéroport, la zone (d'approximativement 180 mètres sur 25) que nous avons définie au nord de la piste d'atterrissage avait été entièrement débroussaillée par les employés nicaraguayens, alors que la même zone au sud de de la piste d'atterrissage ne l'avait été que partiellement.

70. Le technicien nicaraguayen chargé du détecteur de métaux avait constaté plusieurs anomalies dans la zone située au nord de la piste d'atterrissage et avait signalé leur emplacement par des bâtons. Ces points ont été systématiquement vérifiés à l'aide de pelleteuses qui ont creusé jusqu'à ce que l'objet métallique en question soit découvert.

71. L'équipe nicaraguayenne chargée du géoradar a commencé à procéder à l'examen de la zone située au nord de la piste d'atterrissage. Cependant, les techniciens ont rapidement annoncé que les deux batteries du géoradar étaient déchargées. Ils sont donc retournés en bateau à l'hôtel pour les recharger pendant environ deux heures, après quoi ils ont repris les recherches dans la zone. Les batteries se sont toutefois déchargées rapidement de nouveau. Il a été décidé que la seule solution était de couvrir l'intégralité de la zone le lendemain, une fois que les batteries auraient eu le temps de se recharger au cours de la nuit.

72. Pendant tout ce temps, les équipes ont continué de creuser à la recherche d'éléments expliquant les anomalies constatées par le technicien chargé du détecteur de métaux, tout d'abord sur la partie septentrionale de la piste d'atterrissage, puis sur la partie méridionale. Les opérations se sont poursuivies jusqu'à environ 17 heures.

Jeudi 16 mars 2017 (quatrième jour) :

73. Compte tenu du travail à accomplir au cours de cette dernière journée, nous avons considéré qu'il était préférable de constituer deux groupes. Un premier groupe, constitué des deux experts, de membres de chacune des délégations et d'un fonctionnaire du Greffe, s'est rendu à l'aéroport, tandis que l'autre groupe, constitué de membres de chacune des délégations et de l'autre fonctionnaire du Greffe, est retourné sur la zone de recherche située à proximité de la lagune de Los Portillos/Harbor Head.

74. A l'aéroport, l'un des experts s'est rendu directement sur la piste d'atterrissage pour poursuivre les recherches à l'aide du géoradar et creuser aux endroits où le détecteur de métaux avait relevé des anomalies. Pendant ce temps, l'autre expert est parti dans la forêt jouxtant l'aéroport (à l'ouest) accompagné d'un guide et des équipes de topographes pour examiner la zone où passait autrefois l'ancienne voie de chemin de fer. Le but était de relever des coordonnées pour nous permettre de géoréférencer avec plus de précision des cartes anciennes montrant ces rails de chemin de fer.

75. Malheureusement, en raison des dommages causés par l'ouragan Otto et en particulier du nombre important d'arbres tombés à terre, il n'a pas été possible d'atteindre l'ancienne voie de chemin de fer. Nous avons par conséquent décidé de relever les coordonnées des angles externes d'une formation géographique que nous avons identifiée sur les cartes anciennes et qui est encore visible aujourd'hui. Cette formation est un rectangle creusé sur la rive méridionale de ce qui semble être un chenal artificiel (voir la carte du port de Greytown (1899), documents soumis par le Nicaragua le 20 octobre 2016 (fig. 17)).

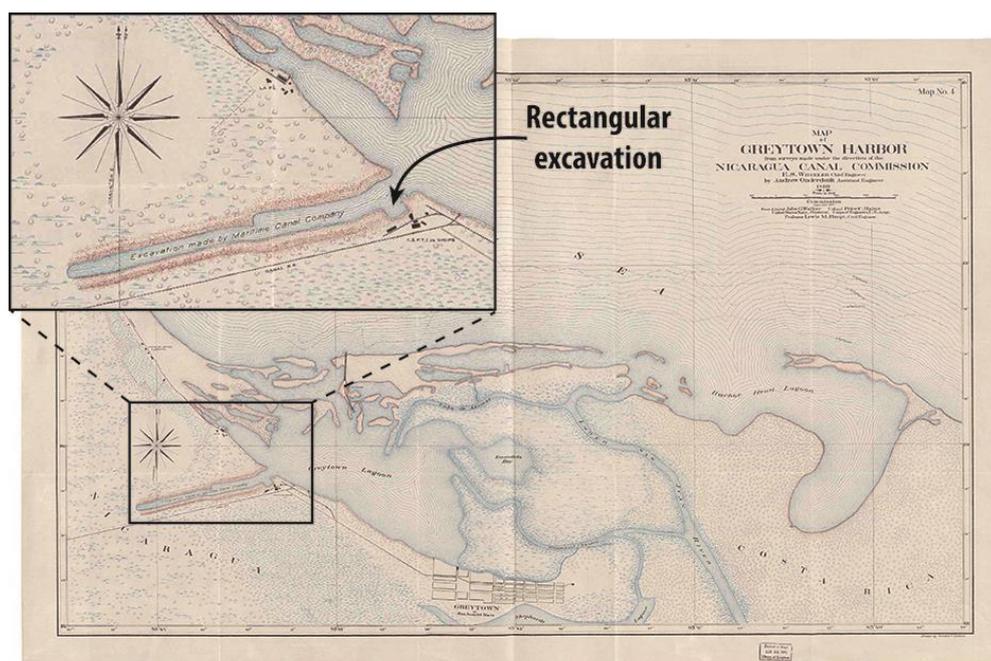


Figure 17 : Carte du port de Greytown (1899). L'agrandissement montre l'excavation rectangulaire où les coordonnées ont été relevées. Les lignes noires longeant le littoral représentent l'ancienne voie de chemin de fer.

Légende :

Excavation rectangulaire

76. Les batteries du géoradar s'étant encore une fois déchargées rapidement, nous avons décidé de rejoindre le second groupe à Isla Portillos tandis que les techniciens chargés de ce matériel sont repartis à l'hôtel recharger les batteries.

77. Lorsque nous sommes arrivés à proximité de la lagune, la zone de recherche avait presque entièrement été explorée. Nous avons aidé à examiner les dernières parties et décidé de mettre fin aux opérations. Aucune borne n'a été trouvée.

78. Nous avons relevé un certain nombre de coordonnées le long des limites de la zone de recherche (fig. 18).

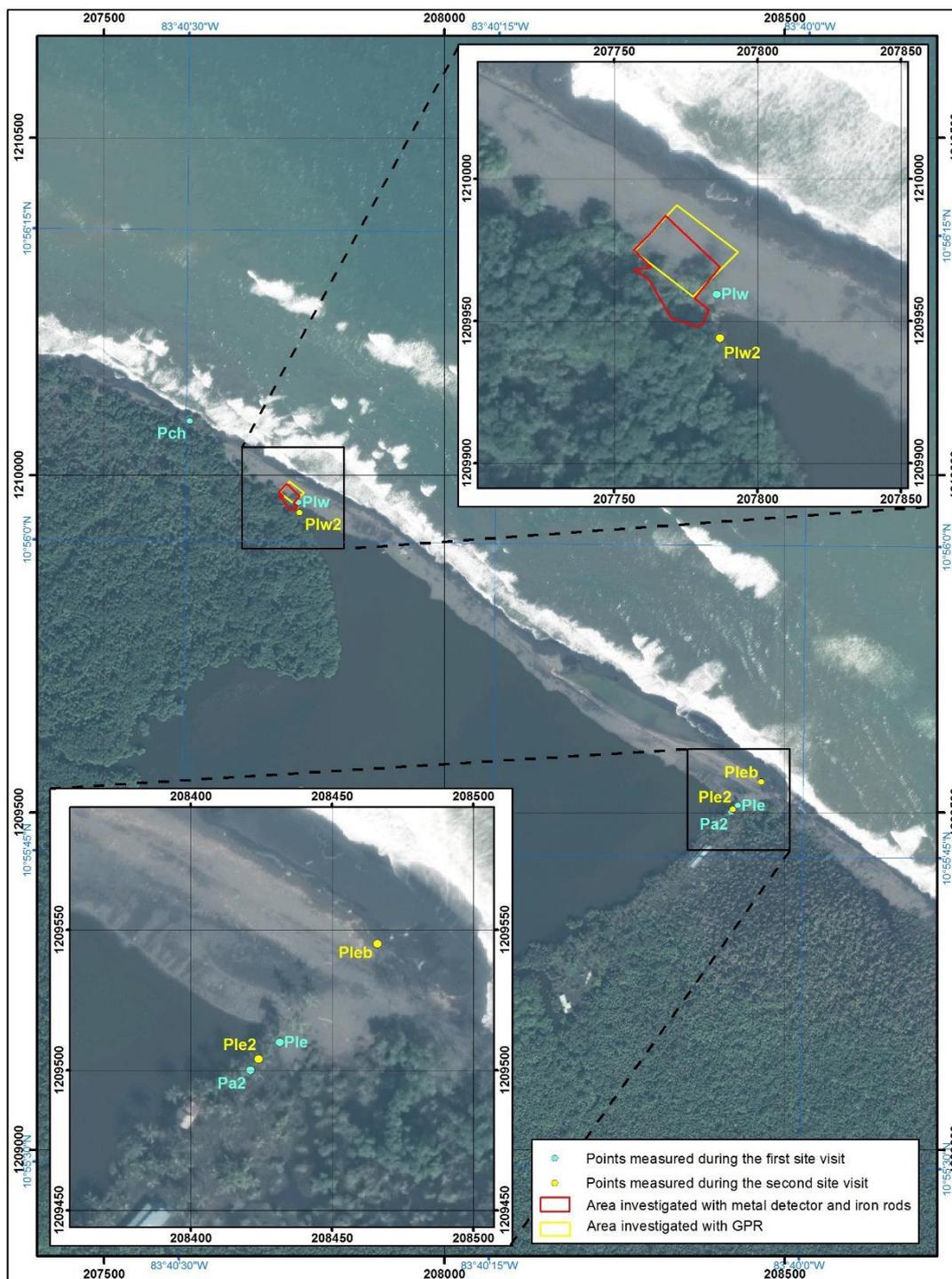


Figure 18 : Zone de la lagune dont les points d'intérêt relevés au cours des deux visites sur les lieux ont été projetés sur une image satellite datée du 22 janvier 2016.

Légende :

Points relevés au cours de la première visite sur les lieux

Points relevés au cours de la seconde visite sur les lieux

Zone examinée à l'aide d'un détecteur de métaux et de barres de fer

Zone examinée à l'aide d'un géoradar

79. Nous sommes ensuite rentrés à l'hôtel et avons examiné les profils relevés dans la matinée à l'aide d'un géoradar. Nous avons noté toutes les anomalies, même mineures ou ambiguës, que nous avons constatées.

80. Les batteries du géoradar ayant été rechargées, nous sommes repartis à l'aéroport à 15 heures. Nous avons continué à y relever des profils dans la zone de recherche, examiné sur le terrain ceux que nous avons relevés dans l'après-midi et vérifié toutes les anomalies que nous avons remarquées.

81. La nuit étant sur le point de tomber, nous avons dû cesser nos recherches. Aucune borne n'a été trouvée.

82. Nous avons tenu une dernière réunion avec les représentants des Parties, au cours de laquelle les délégations ont convenu de transmettre à la Cour, le vendredi 24 mars 2017 au plus tard, les coordonnées définitives (aux formats UTM et sexagésimal) relevées par leurs équipes respectives de topographes pour les points mentionnés dans le tableau n° 1 (p. 43) (voir également fig. 9, 13 et 18). Les délégations ont également accepté de communiquer les profils traités obtenus par leurs équipes respectives à l'aide de géoradars, en indiquant le système et le logiciel utilisés ainsi que la méthode appliquée.

Vendredi 17 mars 2017 (cinquième jour) :

83. Nous avons quitté le Río Indio Lodge en bateau à 8 heures et sommes repartis à Managua à bord d'un hélicoptère militaire.

2. Documents communiqués aux auteurs du présent rapport

a) Informations transmises par le Greffe de la Cour lors de notre désignation

84. Lors de notre désignation, le Greffe nous a communiqué la requête introductive d'instance du Costa Rica en l'affaire relative à la *Délimitation maritime dans la mer des Caraïbes et l'océan Pacifique (Costa Rica c. Nicaragua)* (requête déposée au Greffe de la Cour le 25 février 2014), ainsi que le mémoire du Costa Rica (deux volumes datés du 3 février 2015) et le contre-mémoire du Nicaragua (un volume daté du 8 décembre 2015).

b) Informations additionnelles demandées aux Parties

85. Avant de procéder à la première visite sur les lieux, il avait été demandé aux Parties de nous communiquer plusieurs documents (des photographies aériennes, des cartes, des images satellite, des données géodésiques, des données relatives aux marées enregistrées et des séries chronologiques relatives au débit du fleuve). Tous ces éléments ont été soumis le 20 octobre 2016.

86. Avant la seconde visite sur les lieux, chacune des Parties a transmis à la Cour les annuaires des marées du mois de mars 2017 relatifs à la zone de San Juan de Nicaragua.

c) Informations recueillies au cours des visites sur les lieux

i) Première visite sur les lieux

87. Au cours de la première visite sur les lieux, le Nicaragua a fourni aux auteurs du présent rapport des vidéos et des photographies prises par un drone les 6 et 7 décembre 2016.

88. Par des lettres datées du 21 décembre 2016, les Parties ont fourni les coordonnées géographiques calculées au cours de la première visite sur les lieux³. Elles ont également communiqué les informations additionnelles demandées par les auteurs du présent rapport, à savoir les coordonnées et des images de la borne découverte le 21 février 2003 et de celle trouvée le 26 novembre 2003, immergée dans le secteur nord-ouest de la lagune de Los Portillos/Harbor Head. Chacune des Parties a également fait connaître la position de son gouvernement sur la question de savoir si la première de ces bornes correspondait au point A_m ou A₁.

ii) Seconde visite sur les lieux

89. Au cours de la seconde visite sur les lieux, le Costa Rica a fourni aux auteurs du présent rapport des vidéos et photographies prises par un drone le 14 mars 2017.

90. Sous le couvert d'une lettre datée du 24 mars 2017, le Costa Rica a communiqué les coordonnées définitives relevées par son équipe de topographes au cours de la seconde visite sur les lieux⁴, ainsi qu'un rapport de son musée national expliquant la méthode et les résultats des recherches effectuées à l'aide du géoradar fourni par son gouvernement. Sous le couvert d'une lettre également datée du 24 mars 2017, le Nicaragua a fourni les coordonnées définitives relevées par son équipe de topographes au cours de la seconde visite sur les lieux, ainsi qu'un rapport de l'INETER expliquant la méthode et les résultats des recherches effectuées à l'aide de son géoradar.

d) Informations transmises ultérieurement par le Greffe de la Cour

91. Le 18 avril 2017, le Greffe nous a communiqué des exemplaires des pièces écrites des Parties (mémoire du Costa Rica et contre-mémoire du Nicaragua) en l'affaire relative à la *Frontière terrestre dans la partie septentrionale d'Isla Portillos (Costa Rica c. Nicaragua)*, jointe à celle relative à la *Délimitation maritime dans la mer des Caraïbes et l'océan Pacifique (Costa Rica c. Nicaragua)* par une ordonnance de la Cour en date du 2 février 2017.

*

³ Par une lettre datée du 24 janvier 2017, le Nicaragua a communiqué des coordonnées révisées concernant deux points.

⁴ Par une lettre datée du 30 mars 2017, le Costa Rica a communiqué des coordonnées révisées.

II. CADRE GÉOGRAPHIQUE ET GÉOMORPHOLOGIQUE

1. Caractéristiques géographiques générales de la région

92. Les points proposés par le Nicaragua et le Costa Rica pour marquer le début de leur frontière maritime sont situés dans une zone côtière associée à la lagune de Los Portillos/Harbor Head et à l'embouchure du fleuve San Juan. Ce fleuve, qui s'étend sur quelque 200 kilomètres et possède un bassin versant d'environ 38 500 km², prend sa source dans le lac Nicaragua (ou lac Cocibolca), au Nicaragua. A quelque 19 kilomètres à l'ouest de la côte caraïbe, près du point Delta, le San Juan se divise en deux chenaux principaux (fig. 19), avec, au sud, le Colorado, qui forme une importante anabranch. Celui-ci, qui capte de nos jours l'essentiel des eaux du système fluvial, a formé un delta cuspidé de type houle dominante dans la région de Barra del Colorado. Les deltas côtiers fortement soumis à l'action des vagues tendent à présenter une morphologie cuspidée, et un fort ratio largeur/longueur, tandis que, lorsque l'apport en sédiments fluviaux l'emporte sur l'effet d'érosion des vagues, le delta tend à se projeter dans la mer, et à présenter un moindre ratio largeur/longueur ainsi qu'une géométrie lobée ou triangulaire. Le chenal septentrional est appelé fleuve San Juan, même si son débit est actuellement moins important. Il suit en son amont une direction est-ouest avant de bifurquer, à quelque 9 kilomètres à l'ouest de la côte, selon une orientation générale nord-sud.

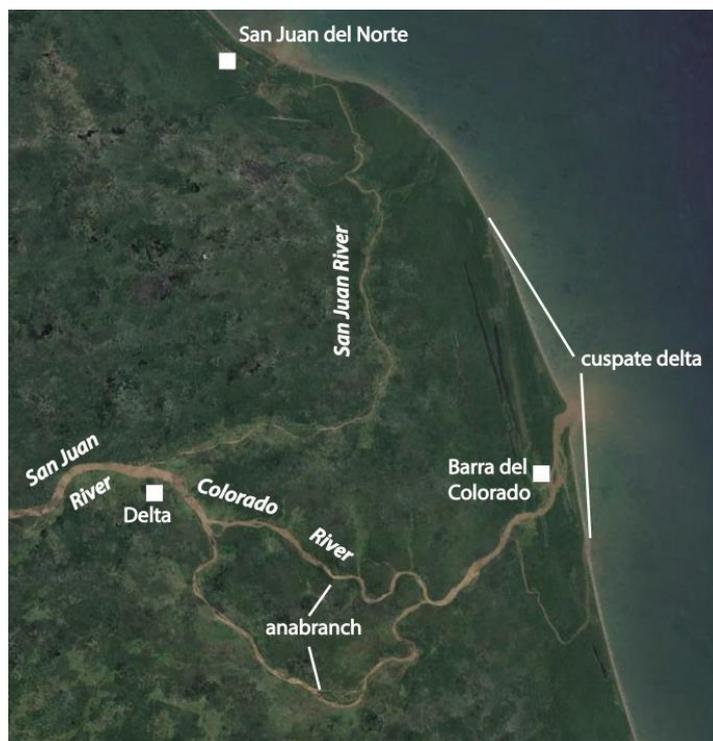


Figure 19 : Image satellite annotée (Landsat, décembre 2016) montrant les principales caractéristiques géographiques et géomorphologiques du cours inférieur du système hydrographique du San Juan associé à la côte caraïbe.

93. Des sources de 1848 indiquent que quelque 90 % du débit du fleuve San Juan s'écouaient auparavant en direction de la baie de San Juan del Norte, les 10 % restants étant captés par le Colorado (Rabella, 2004). Des inondations survenues en 1861 entraînèrent une forte hausse du débit du Colorado au détriment du cours inférieur du San Juan (González, 1994). En 1865, le capitaine G.C. West, du Department of Coastal Studies des Etats-Unis, rapportait que 92 % des eaux du San Juan se jetaient dans la mer des Caraïbes via le Colorado (Rabella, 2004). La forte réduction du débit du cours inférieur du San Juan en 1861 est très probablement la principale cause de la régression rapide de la côte associée à l'époque à la lagune de Los Portillos/Harbor Head.

Les sédiments alimentant les plages proviennent des systèmes fluviaux, dont l'apport sédimentaire est redistribué ensuite le long de la côte par les courants littoraux. Il semble que, depuis les crues de 1861, l'apport réduit de sédiments en provenance du cours inférieur du San Juan ait été insuffisant pour compenser l'effet des processus d'érosion de la côte.

94. En leur cours inférieur, le San Juan et le Colorado traversent une vaste plaine côtière au relief relativement peu accidenté, interrompue par des affleurements de roche volcanique datant du plio-quaternaire (Bergoeing, 2014). La frange côtière est caractérisée par la présence de nombreuses et étroites crêtes de plage parallèles à la côte (formées par accumulation de roches détritiques) et de lagunes, témoignant de la progradation intervenue au fil des millénaires, dans un environnement côtier de type houle dominante (Parkinson *et al.*, 1998 ; Scheffers et Browne, 2010 ; Bergoeing, 2014). D'après les datations carbone obtenues par Nieuwenhuys et Kroonenberg (1994) dans la zone de Tortuguero (Costa Rica), l'étendue sablonneuse marquée par la présence de ces crêtes s'est formée au cours des 4-5 derniers millénaires. Les fleuves San Juan et Colorado présentent clairement des déviations parallèles à la côte au niveau de l'embouchure, avec la formation de bancs de sable sous l'effet d'une forte dérive littorale orientée vers le nord (Parkinson *et al.*, 1998) (fig. 19). Les marées, dont l'amplitude est d'environ 0,2-0,5 mètre (régime de marées très faibles) d'après les données (2009-2016) fournies par le Costa Rica, n'ont qu'une incidence géomorphique limitée sur la côte (Nieuwenhuys et Kroonenberg, 1994 ; Bergoeing, 2014).

95. Le climat, de type tropical, est particulièrement humide, avec des précipitations annuelles de 5 670 mm en moyenne à San Juan del Norte (Nicaragua), et une température moyenne de 26,2 °C (données émanant de CLIMATE-DATA.ORG).

96. L'incidence des ouragans dans la zone à l'examen est relativement minime comparée à d'autres parties de la côte caraïbe situées plus au nord. Alvarado et Alfaro (2003), dans l'analyse qu'ils ont consacrée à la fréquence des cyclones tropicaux ayant touché le Costa Rica au XX^e siècle, fournissent les indications suivantes : 1) le pays n'a pas été directement touché par un cyclone au cours du XX^e siècle, et la probabilité qu'il le soit est égale ou inférieure à 5 % ; 2) les cinq ouragans les plus puissants à avoir indirectement touché le Costa Rica au XX^e siècle ont été les suivants : Janet (septembre 1955), Camille (août 1969), Allen (juillet-août 1980), Gilbert (septembre 1988) et Mitch (octobre 1998) ; 3) les cyclones qui se sont le plus approchés du Costa Rica (la référence étant Limón) ont été : Irene (septembre 1971, 145 km), Bret (août 1993, 125 km ; 40 km au nord de la frontière avec le Nicaragua), et Gert (septembre 1993, 140 km) ; 4) les cyclones les plus destructeurs, sur les plans économique et humain, ont été Kattie (octobre 1955), Joan (octobre 1988), et Cesar (juillet 1996). Néanmoins, le Costa Rica et le Nicaragua ont directement été frappés par l'ouragan Otto, en novembre 2016. Cet ouragan a touché terre à quelque 10 milles marins (18,5 km) au nord-ouest de la côte des deux pays, à environ 18 h 30 UTC, le 24 novembre, à une intensité estimée à 100 kt (185 km/h, ce qui le situe dans la catégorie 3 sur l'échelle de classification de l'intensité des cyclones tropicaux Saffir-Simpson), entraînant d'importants dégâts sur les plans sociétaux et économiques (National Hurricane Center, 2017) (fig. 20), et modifiant de manière notable la géomorphologie de la frange côtière (avec, par exemple, l'ouverture de chenaux et l'érosion de plages et de formations sablonneuses). Cet ouragan avait ceci d'inhabituel (National Hurricane Center, 2017) que :

- 1) c'est, d'après les données dont on dispose, le plus méridional de ceux qui ont frappé l'Amérique centrale, et le premier à avoir touché directement le Costa Rica ;
- 2) il s'est produit très tard dans la saison des ouragans de l'Atlantique, saison qui, à une exception près, n'aura jamais été aussi longue qu'en 2016, avec des tempêtes tropicales s'étendant de janvier à novembre ;

- 3) il a traversé l'Amérique centrale depuis l'Atlantique jusqu'au bassin Nord-Pacifique à l'est, sans perdre son statut de cyclone tropical.



Figure 20 : Effets de l'ouragan Otto sur le cimetière de Greytown. Photographie prise au cours de la première visite sur les lieux effectuée le 6 décembre 2016 (douze jours après qu'Otto eut frappé la région).

2. Entités géomorphologiques — géographiques

97. Les entités géomorphologiques — géographiques pertinentes aux fins de la présente affaire dans la zone à l'examen sont les suivantes (fig. 21) :



Figure 21 : Croquis représentant les entités géomorphologiques-géographiques de la zone à l'examen pertinentes aux fins de l'affaire.

Légendes :

Isla Portillos spit = flèche littorale d'Isla Portillos

Los Portillos/Harbor Head spit/barriers = cordon littoral de Los Portillos/Harbor Head.

a) Lagune de Los Portillos/Harbor Head

98. Cette lagune est située près du littoral et se trouve entièrement ou partiellement fermée par un cordon littoral. Le recul de la côte sous l'effet de l'érosion au fil du temps a considérablement réduit l'étendue de cette masse d'eau (fig. 22). Punta de Castilla était située au coin nord-est de cette lagune, d'après la sentence de 1897 : «le promontoire [en 1897], à savoir l'extrémité nord-ouest de ce qui paraît être la terre ferme, sur la rive est de la lagune de Harbor Head» (fig. 23).

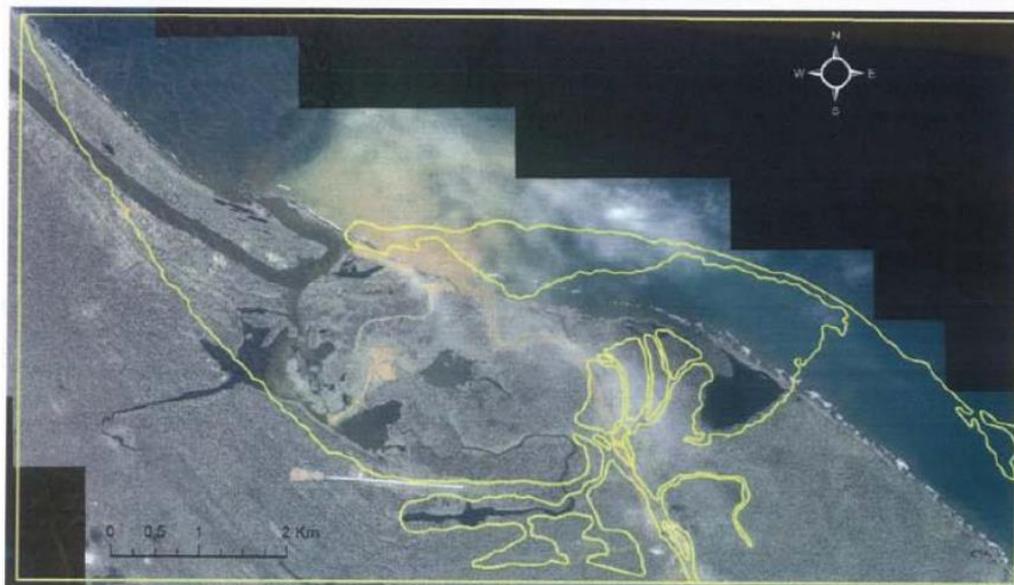


Figure 22 : Superposition cartographique du littoral tel que représenté sur la carte historique établie par George Peacock en 1832 et mise à jour en 1840, sur une image satellite prise le 5 octobre 2013. Noter le recul du littoral et la diminution de la surface de la lagune de Los Portillos/Harbor Head (figure 2 de la déposition écrite de Colin Thorne en date de mars 2015, établie dans le cadre de l'affaire relative à *Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua)*).



Figure 23 : Vue de la terre relativement ferme et stable recouverte de cocotiers qui borde la lagune de Los Portillos/Harbor Head à l'est. À l'arrière-plan et à gauche, l'on peut apercevoir le cordon littoral. La photographie a été prise au cours de la seconde visite sur les lieux effectuée le 15 mars 2017.

b) Cordon littoral de la lagune de Harbor Head/Los Portillos

99. Il s'agit d'une accumulation de sable parallèle à la côte en forme de ruban essentiellement dépourvue de végétation qui ferme entièrement ou partiellement la lagune de Harbor Head/Los Portillos (fig. 21). Il se compose essentiellement de sable fin et est rattaché à la terre plus ferme au niveau du coin oriental de la lagune (fig. 23, 24 et 25).

100. La sentence de 1897 situait Punta de Castilla sur la terre ferme, à l'endroit où commençait ce qui était alors une langue de sable. Les cartes topographiques produites par le Costa Rica et le Nicaragua montrent que, dans un passé récent, il existait une passe formant une sorte de chenal entre la langue et la terre ferme, et que la lagune de Los Portillos/Harbor Head était reliée à la mer via le San Juan (fig. 26). Au cours de la première visite sur les lieux effectuée en décembre 2016, alors que le niveau de l'eau était particulièrement élevé dans la lagune, le cordon littoral s'étendait du point topographique Ple (fig. 27, voir les coordonnées de ce point au tableau n° 1) jusqu'au point Plw. Ce dernier a été relevé à l'extrémité occidentale de la lagune, telle que définie par la laisse de haute mer marquée par une accumulation de débris échoués (niveau le plus élevé atteint par les eaux de la lagune après le passage de l'ouragan Otto) (fig. 28).

101. Au cours de cette première visite, l'eau de la lagune s'écoulait vers la mer par un chenal situé à côté du point Pch, environ 200 mètres au nord-ouest du point Plw, et qui avait très probablement été ouvert par l'ouragan Otto (fig. 29, 30 et 31). Lors de la seconde visite, les coordonnées des extrémités orientale et occidentale de la masse d'eau de la lagune ont été relevées aux points Ple2 (fig. 32) et Plew2 (fig. 33 et 34), respectivement. L'intersection entre le rivage et la projection du coin nord-est de la lagune de Los Portillos/Harbor Head perpendiculaire à la côte a été relevée à marée basse lors de la seconde visite (15 mars 2017 à 8 h 57) au point Pleb (fig. 35). A ce moment, le chenal observé lors de la première visite, par lequel l'eau de la lagune s'écoulait vers la mer, était fermé par un dépôt de sable provenant de la plage (fig. 36).

102. Le cordon littoral fermant la lagune est un élément fluctuant, fortement exposé à l'érosion côtière et à la formation de voies d'eau. Les photographies prises par le Costa Rica en juin, juillet et août 2012 laissent apparaître une brèche dans sa partie centrale (fig. 37, photo fournie par le Costa Rica le 20 octobre 2016).



Figure 24 : Cordon littoral séparant la lagune de Los Portillos/Harbor Head (à gauche) de la mer des Caraïbes (à droite). Prise de vue en direction de l'ouest. Photographie réalisée lors de la première visite sur les lieux, le 6 décembre 2016.



Figure 25 : Cordon littoral séparant la mer des Caraïbes (à gauche) de la lagune de Los Portillos/Harbor Head (à droite). Prise de vue en direction de l'est. Photographie réalisée lors de la première visite sur les lieux, le 5 décembre 2016.

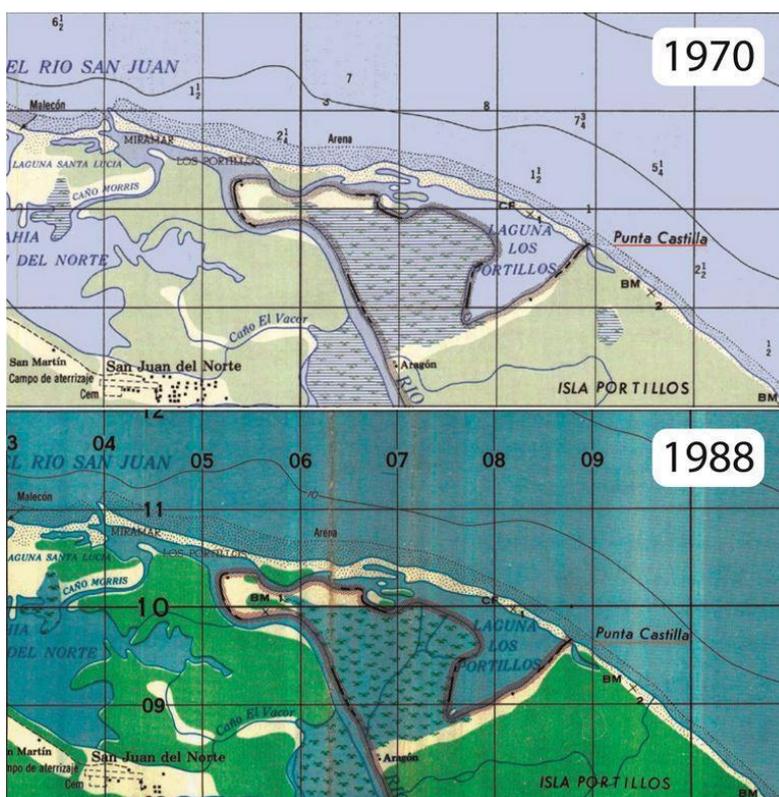


Figure 26 : Extraits des éditions de 1970 et 1988 des cartes topographiques à l'échelle 1/50 000 de Punta Castilla (feuillet 3448 I) produites par l'Instituto Geográfico Nacional de Costa Rica, d'où il ressort que, dans un passé récent, la lagune de Los Portillos/Harbor Head était reliée au fleuve San Juan par une sorte de canal. Il convient de relever que, à l'époque, la langue de sable ou flèche littorale associée à l'embouchure du fleuve San Juan était rattachée à Punta Castilla, et non à l'extrémité occidentale d'Isla Portillos (voir fig. 3 pour comparaison).



Figure 27 : Point Ple situé à la base du cordon littoral de la lagune de Los Portillos/Harbor Head. Il se trouve au point de contact entre la surface relativement stable couverte par une végétation arborée sur la marge orientale de la lagune et l'accumulation de sable meuble qui forme le cordon littoral. Le récepteur GPS du Costa Rica est placé au pied d'un cocotier. La zone inondée où se trouvent les cocotiers, à l'arrière-plan, laisse deviner le niveau élevé que l'eau a atteint dans la lagune suite au passage de l'ouragan Otto. Photographie réalisée lors de la première visite sur les lieux, le 6 décembre 2016.



Figure 28 : Point Plw relevé lors de la première visite sur les lieux à l'extrémité occidentale de la lagune de Los Portillos/Harbor Head. Il se situait au niveau d'une laisse de haute mer établie suivant le tracé constitué par des végétaux échoués indiquant le niveau le plus élevé atteint par les eaux de la lagune après le passage de l'ouragan Otto. Photographie réalisée le 6 décembre 2016.



Figure 29 : Chenal formé dans la plage d’Isla Portillos, à l’ouest du cordon littoral de la lagune de Los Portillos/Harbor Head. Les eaux de la lagune s’écoulaient vers la mer par ce chenal. L’étoile indique l’emplacement du point Pch. Image extraite d’un enregistrement vidéo réalisé par la délégation nicaraguayenne lors de la première visite sur les lieux, en décembre 2016.



Figure 30 : Topographe de la délégation costa-ricienne procédant au levé de la rive orientale du chenal par lequel les eaux de la lagune s’écoulaient vers la mer (point Pch). Sur l’autre rive du chenal, la végétation arborée est en contact direct avec les vagues de la mer. Photographie réalisée lors de la première visite sur les lieux, le 6 décembre 2016.



Figure 31 : Chenal formé dans la plage d’Isla Portillos, à proximité de l’extrémité occidentale de la lagune de Los Portillos/Harbor Head. Les eaux de la lagune se déversaient dans la mer. Sens de l’écoulement en direction de l’appareil photographique. Photographie réalisée lors de la première visite sur les lieux, le 8 décembre 2016.



Figure 32 : Photographie du point Ple2 montrant le bord le plus oriental de la masse d’eau de la lagune de Los Portillos/Harbor Head au niveau de son coin nord-est, tel qu’il se présentait lors de la seconde visite sur les lieux. Le point, levé par un topographe du Nicaragua (à droite), a été marqué à l’aide d’un bâton de bois. Le monument à droite correspond à un marqueur dont la désignation (Δ et un s inversé en indice, que les Parties appellent le marqueur «A2») ne figure pas dans le compte rendu des travaux réalisés à la fin du XIX^e siècle par les commissions de démarcation du Costa Rica et du Nicaragua. Photographie réalisée lors de la seconde visite sur les lieux, le 15 mars 2017.



Figure 33 : Point Plw2 (étoile) relevé lors de la seconde visite sur les lieux à l'extrémité occidentale de la masse d'eau de la lagune de Los Portillos/Harbor Head et vue générale du cordon littoral. Photographie réalisée par le drone de la délégation costa-ricienne en mars 2017.



Figure 34 : Topographe du Costa Rica (à gauche) procédant au levé des coordonnées de l'extrémité occidentale de la masse d'eau de la lagune de Los Portillos/Harbor Head (couverte par des débris flottants) lors de la seconde visite sur les lieux. Photographie réalisée le 15 mars 2017.



Figure 35 : Point Pleb (bâton de bois) relevé lors de la seconde visite sur les lieux à marée basse (le 15 mars 2017, à 8 h 57). Il représente l'intersection entre le rivage et la projection du coin nord-est de la lagune de Los Portillos/Harbor Head perpendiculaire à la côte.



Figure 36 : Position du chenal ouvert par l'ouragan Otto (flèche). Lors de la seconde visite sur les lieux, la plage de sable s'étant reconstituée, il s'était refermé. Photographie réalisée par le drone de la délégation costa-ricienne lors de la seconde visite sur les lieux, en mars 2017.



Figure 37 : Photographie aérienne oblique du cordon littoral de la lagune de Los Portillos/Harbor Head sur lequel on distingue un chenal d'entrée d'eau temporaire. Photographie réalisée le 3 août 2012.

c) Le fleuve San Juan

103. Le tracé de ce cours d'eau forme une ligne droite orientée nord-nord-ouest/sud-sud-est à l'ouest de Los Portillos/Harbor Head, puis s'infléchit pour suivre une orientation générale est-nord-est/ouest-sud-ouest au niveau de l'embouchure du fleuve, où il devient sinueux (fig. 21). Sur la marge droite du San Juan se trouve une série de canaux secondaires mineurs (*caños*) orientés dans une direction nord-est, qui fonctionnent peut-être lorsque le fleuve est en crue.

d) Isla Portillos

104. Dans le présent rapport, il faut entendre Isla Portillos comme constituée par la portion de terre, principalement couverte par une végétation arborée dense, délimitée par la lagune de Los Portillos/Harbor Head, le fleuve San Juan et la mer des Caraïbes, à l'exclusion de la flèche littorale très instable qui part de son extrémité nord-ouest (fig. 21). Isla Portillos correspond essentiellement à un ancien microdelta constitué par le fleuve San Juan lorsque celui-ci se jetait dans une grande baie par de nombreux chenaux défluent, comme le montrent les cartes historiques (voir, par exemple, fig. 22 et 38).

105. Lors de la première visite sur les lieux, la portion côtière se trouvant à l'ouest du chenal ouvert par l'ouragan Otto est apparue soumise à une érosion active qui la faisait reculer. Dans cette portion, entre le point Pch et un point dont les coordonnées sont 17P 0207176E 1210255N (relevé à l'aide d'un GPS manuel lors de la première visite sur les lieux ; marge d'erreur de 3 mètres), les vagues venaient directement frapper la végétation arborée d'Isla Portillos. Le point d'implantation de certains arbres se trouvait dans la mer, tandis que d'autres subissaient l'érosion des vagues (fig. 39).

106. Lors de la seconde visite sur les lieux, la plage de sable s'était largement reconstituée, atteignant, dans la plus grande partie de cette portion, une largeur d'environ 50 mètres (fig. 40). Par forte tempête, les vagues ont tendance à éroder les dépôts qui constituent la plage et à les transporter au large. Les plages se reconstituent par accumulation progressive de sédiments dans des conditions ordinaires. La portion côtière restante d'Isla Portillos comportait une plage de sable large et continue lors des deux visites. Entre la plage et la zone couverte de végétation arborée se

trouve une série de lagunes discontinues parallèles à la côte (fig. 41 et 42). Les lagunes allongées sont essentiellement des restes de la passe formant une sorte de chenal qui existait, dans un passé récent, entre Isla Portillos et la langue de sable qui courait alors le long de la lagune de Los Portillos/Harbor Head, reliant Punta Castilla à l'embouchure du San Juan (fig. 26). Dans le secteur occidental d'Isla Portillos, la zone forestière est en contact direct avec la plage de sable et il n'y a pas de lagunes constituées d'eau stagnante (fig. 43).

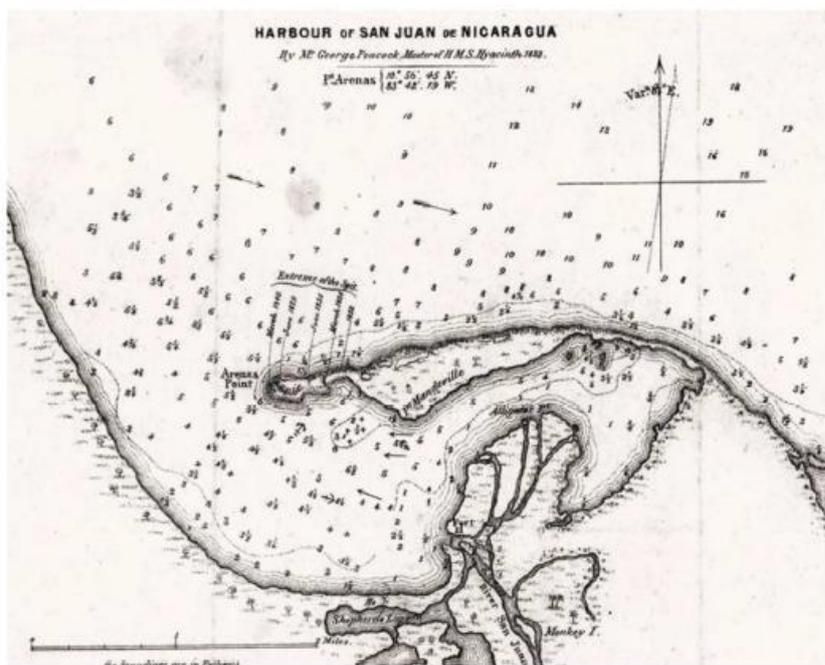


Figure 38 : Carte de la baie de San Juan del Norte réalisée par George Peacock en 1832 et mise à jour en 1840. Le fleuve San Juan se jetait dans une lagune ouverte par plusieurs chenaux défluent formant un petit delta, qui, de nos jours, correspond à peu près à Isla Portillos, telle que définie dans le présent rapport.



Figure 39 : Photographie du pan côtier d'Isla Portillos reculant sous l'effet d'une sévère érosion. Ici, la mangrove est en contact direct avec la mer et soumise à l'action des vagues. Photographie réalisée lors de la première visite sur les lieux, le 5 décembre 2016.



Figure 40 : Pan côtier d'Isla Portillos qui reculait sous l'effet d'une sévère érosion lors de la première visite sur les lieux. La présente photographie, réalisée lors de la seconde visite sur les lieux, montre que la plage s'est considérablement reconstituée grâce à l'accumulation de sable résultant de l'action des vagues dans des conditions normales.



Figure 41 : Lagunes discontinues et allongées entre la plage et la zone relativement stable couverte par la végétation dense d'Isla Portillos. Image extraite d'un enregistrement vidéo réalisé à l'aide d'un drone par le Nicaragua lors de la première visite sur les lieux, en décembre 2016.



Figure 42 : Photographie aérienne oblique réalisée par le drone costa-ricien lors de la seconde visite sur les lieux, en mars 2017, montrant les lagunes discontinues entre la plage et la zone couverte par la végétation dense d'Isla Portillos. Il convient de relever que les lagunes étaient bien moins étendues que lors de la première visite sur les lieux (voir fig. 41 pour comparaison).



Figure 43 : Secteur occidental de la côte d’Isla Portillos, à proximité de l’embouchure du fleuve San Juan, où finissent les lagunes ou lacs côtiers, avant l’embouchure du San Juan. Image extraite d’un enregistrement vidéo réalisé à l’aide d’un drone par le Nicaragua lors de la première visite sur les lieux, en décembre 2016.

e) La flèche littorale d’Isla Portillos

107. Il s’agit d’une langue de sable étroite longeant la côte au niveau de l’embouchure du San Juan, qui se forme à partir de l’extrémité nord-ouest d’Isla Portillos sous l’effet de la dérive littorale. Cette accumulation éphémère dévie le cours final du San Juan et en déplace l’embouchure vers l’ouest (fig. 21). Cette formation sensible a subi des modifications importantes au cours des dernières décennies dues aux processus de sédimentation et d’érosion qui ont à leur tour entraîné une évolution de la configuration et de la position de l’embouchure du San Juan (fig. 44).

108. Dans ses écritures, le Costa Rica propose que la base de cette langue de sable constitue le point de départ de la frontière maritime : «à l’endroit où commence la langue de sable qui s’étend au nord-ouest d’Isla Portillos, car cette formation éphémère, et de faible élévation, ne peut générer aucun point de base durable».

109. Lors de la première visite sur les lieux, la base de la langue de sable se situait au point Pv, au niveau du rebord occidental de la végétation arborée qui pousse sur un sol légèrement plus en hauteur, où commençait le dépôt de sable meuble constituant la langue (fig. 45 et 46). Aucun changement n’a été observé à cet endroit lors de la seconde visite sur les lieux. Lors de la première visite (en décembre 2016), la longueur de la langue de sable atteignait tout juste environ 210 mètres à marée basse, très probablement en raison de l’importante érosion causée par l’ouragan Otto le mois précédent (fig. 46).

110. Lors de la seconde visite, la longueur de la langue de sable atteignait 880 mètres, soit une croissance rapide de quelque 670 mètres en environ 3 mois (fig. 13 et 47).

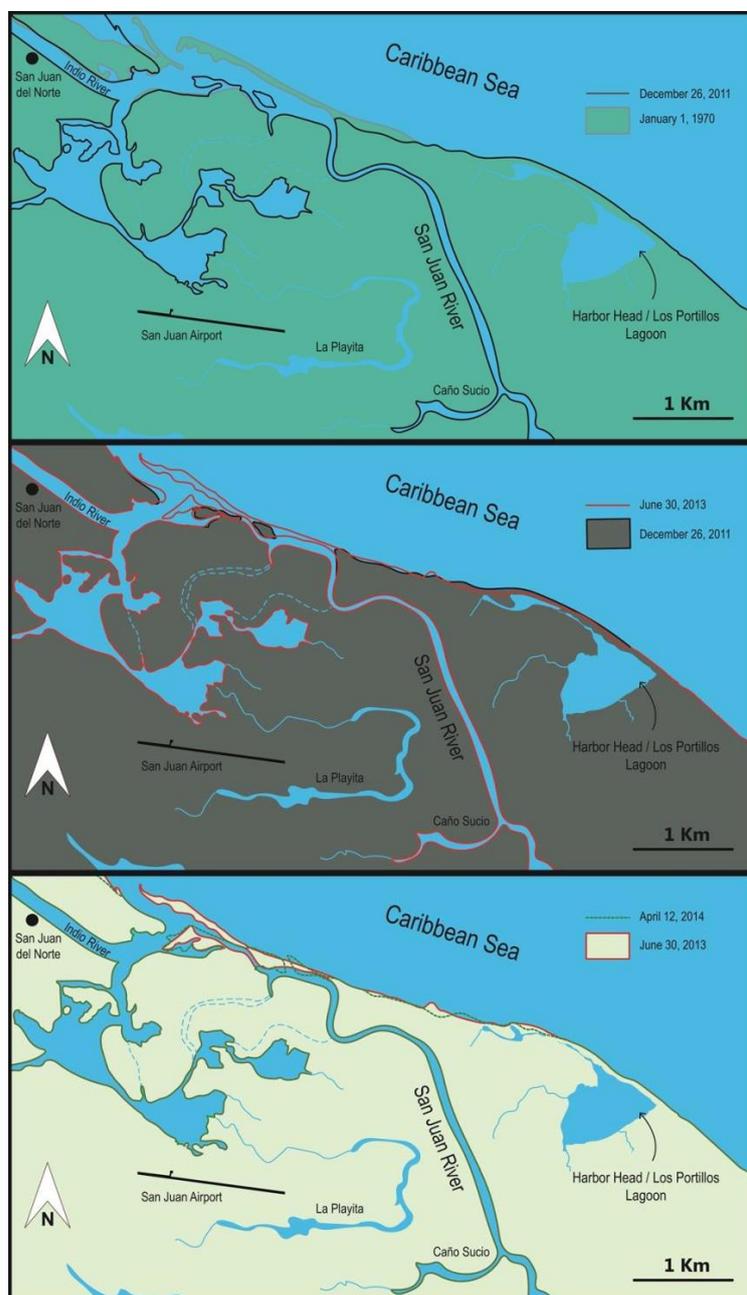


Figure 44 : Série de cartes illustrant les principales évolutions de la ligne côtière relevées en comparant des images satellite prises à différentes dates (janvier 1970, décembre 2011, juin 2013, avril 2014). Les images satellite ont été extraites de la banque d'images de GoogleEarth. Il convient de noter les modifications importantes subies par la langue de sable (ou flèche littorale) d'Isla Portillos au niveau de l'embouchure du San Juan (rive droite).



Figure 45 : La délégation nicaraguayenne procédant au levé des coordonnées géographiques à la base de la langue de sable (ou flèche littorale) d'Isla Portillos (point Pv). Photographie réalisée lors de la première visite sur les lieux, le 5 décembre 2016.



Figure 46 : Photographie réalisée par le drone de la délégation nicaraguayenne en décembre 2016 représentant la langue de sable (ou flèche littorale) d'Isla Portillos et l'embouchure du fleuve San Juan sur sa rive orientale. La langue de sable avait très probablement diminué sous l'effet de l'érosion causée par l'ouragan Otto (24 décembre 2016). L'étoile indique l'emplacement du point Pv.



Figure 47 : Langue de sable (ou flèche littorale) d'Isla Portillos et embouchure du fleuve San Juan sur sa rive orientale (flèche) lors de la seconde visite sur les lieux. Sous l'effet de l'accumulation de sable, la langue s'est agrandie de façon importante en direction de l'ouest entre la première et la seconde visites (voir fig. 46 pour comparaison). Photographie réalisée par le drone de la délégation costa-ricienne en mars 2017.

*

Tableau n° 1 : Coordonnées géographiques relevées par les équipes topographiques du Nicaragua et du Costa Rica durant les visites sur les lieux et employées dans le cadre du présent rapport (système de coordonnées WGS 1984)

PREMIÈRE VISITE SUR LES LIEUX					
Référence	Désignation	Nicaragua		Costa Rica	
Prm	Embouchure du fleuve, première visite	205021.82 E	1210725.30 N	205021.99 E	1210725.29 N
Prmb	Embouchure du fleuve, seconde visite	204965.88 E	1210750.48 N	204966.09 E	1210750.50 N
Pv	Végétation	205128.22 E	1210619.32 N	205128.41 E	1210619.28 N
Ple	Extrémité est de la lagune	208431.57 E	1209509.95 N	208431.78 E	1209510.01 N
Plw	Extrémité ouest de la lagune	207785.83 E	1209959.32 N	207786.05 E	1209959.36 N
Pch	Chenal	207625.75 E	1210079.78 N	207625.97 E	1210079.78 N
Pa2	Marqueur «A2»	208421.21 E	1209499.91 N	208421.59 E	1209499.94 N

SECONDE VISITE SUR LES LIEUX					
Référence	Désignation	Nicaragua		Costa Rica	
Prm2	Embouchure du fleuve, seconde visite	204365 E	1211067 N	204365.522 E	1211066.661 N
Plw2	Extrémité ouest de la lagune	207787 E	1209944 N	207786.928 E	1209944.489 N
Ple2	Extrémité est de la lagune 2	208424 E	1209504 N	208424.307 E	1209503.772 N
Pleb	Extrémité est de la lagune,	208466 E	1209545 N	208466.029 E	1209545.191 N
Pp1	Sondage	207762 E	1209980 N	207761.942 E	1209979.925 N
Pp2	Sondage	207757 E	1209975 N	207756.618 E	1209974.599 N
Pp3	Sondage	207763 E	1209969 N	207763.006 E	1209969.442 N
Pp4	Sondage	207760 E	1209966 N	207760.412 E	1209966.129 N
Pp5	Sondage	207762 E	1209965 N	207769.610 E	1209950.925 N
Pp6	Sondage	207757 E	1209968 N	207778.587 E	1209947.785 N
Pp7	Sondage	207770 E	1209951 N	207777.632 E	1209958.058 N
Pp8	Sondage	207779 E	1209948 N	207787.449 E	1209968.646 N
Pp9	Sondage	207781 E	1209949 N	207767.465 E	1209986.806 N
Pp10	Sondage	207783 E	1209954 N		
Pp11	Sondage	207778 E	1209958 N		
Pp12	Sondage	207787 E	1209969 N		
Pp13	Sondage	207768 E	1209987 N		
PairNE	Zone de recherche RPS	204562 E	1208499 N	204561.467 E	1208498.913 N
PairSE	Zone de recherche RPS	204553 E	1208420 N	204553.131 E	1208419.741 N
PairNW	Zone de recherche RPS	204382 E	1208512 N	204381.651 E	1208512.200 N
PairSW	Zone de recherche RPS	204374 E	1208433 N	204373.640 E	1208433.157 N

*

III. RÉPONSES AUX QUESTIONS POSÉES PAR LA COUR

111. Notre mission consistait à «donne[r] [notre] avis à la Cour en ce qui concerne l'état de la côte entre les points invoqués respectivement par le Costa Rica et le Nicaragua, dans leurs écritures, comme étant le point de départ de la frontière maritime dans la mer des Caraïbes», et plus particulièrement à répondre à quatre questions précises (voir paragraphe 5).

112. Il est rappelé que chacune des Parties a présenté, en l'affaire relative à la *Délimitation maritime dans la mer des Caraïbes et l'océan Pacifique (Costa Rica c. Nicaragua)*, une seule pièce de procédure (un mémoire pour le Costa Rica et un contre-mémoire pour le Nicaragua).

113. Dans son mémoire, le Costa Rica affirme que le point de départ de la délimitation maritime entre les Parties sur la côte caraïbe est

«situé sur la rive droite du fleuve San Juan, à l'embouchure de celui-ci : il correspond au point d'intersection entre la frontière terrestre des deux Etats et la côte. Il se trouve à l'extrémité nord-ouest d'Isla Portillos, qui appartient au Costa Rica, à l'endroit où le territoire du Costa Rica et les eaux — nicaraguayennes — du San Juan rejoignent la mer des Caraïbes.» (Mémoire du Costa Rica, par. 4.13.)

Selon le Costa Rica, le point de départ de la délimitation est

«à l'endroit où commence la langue de sable qui s'étend au nord-ouest d'Isla Portillos, car cette formation éphémère, et de faible élévation, ne peut générer aucun point de base durable... [C]e point se trouve par 10° 56' 26.0" de latitude nord et 83° 41' 53.0" de longitude ouest.» (Mémoire du Costa Rica, par. 4.15.)

114. Dans son contre-mémoire, le Nicaragua reconnaît que le point de départ de la frontière maritime est le «point d'intersection entre la frontière terrestre des deux Etats et la côte» (contre-mémoire du Nicaragua, par. 3.34). Il soutient toutefois que ce point se trouve à environ 3,6 km à l'est de celui qu'indique le Costa Rica (*ibid.*, par. 3.35, 3.48, 3.52). Rappelant le traité de limites de 1858, la sentence Cleveland de 1888 et les sentences Alexander, il considère que le point de départ de la frontière terrestre (et de la délimitation maritime) se trouve à l'extrémité de Punta de Castilla, qu'il situe près de l'extrémité nord-est de la lagune de Los Portillos/Harbor Head. Selon le Nicaragua, le point de départ de la délimitation maritime se situe par 10° 55' 49,7" de latitude nord et 83° 40' 0,6" de longitude ouest (*ibid.*, par. 3.38-3.48, 3.52).

115. Le présent rapport porte donc principalement sur la zone située entre les deux points définis ci-dessus. Leur emplacement exact est indiqué sur la figure 48.



Figure 48 : Image satellite annotée de juin 2013 (Digital Globe, Institut d'études géologiques des Etats-Unis) indiquant l'emplacement approximatif des points de départ de la frontière maritime proposés par le Costa Rica (CR) et le Nicaragua (N).

1. Réponse à la première question

116. Dans son ordonnance du 31 mai 2016, la Cour a tout d'abord posé aux auteurs du présent rapport la question suivante : «a) *Quelles sont les coordonnées géographiques du point auquel la rive droite du fleuve San Juan rencontre la laisse de basse mer ?*»

117. Comme le montre la série de croquis de la figure 44, l'emplacement de l'embouchure du fleuve San Juan ne cesse de varier, essentiellement en raison des modifications de la langue de sable (ou flèche littorale) d'Isla Portillos, modifications qui prennent tantôt la forme d'une expansion vers l'ouest par accumulation de sable, tantôt celle d'une destruction par érosion (fig. 46 et 47). L'expansion de la langue de sable par accréation de sédiments est un processus progressif, tandis que sa destruction, y compris l'ouverture de chenaux, peut survenir rapidement en cas de fortes houles (lors d'ouragans par exemples) ou de crues du fleuve San Juan. Par conséquent, l'embouchure du fleuve et sa rive droite sont extrêmement mouvants.

118. Les coordonnées géographiques du point auquel la rive droite du fleuve San Juan rencontre la laisse de basse mer ont été calculées par les topographes des deux délégations au cours de la première et de la seconde visite sur les lieux (tableau n° 2). Lors de la première visite, les coordonnées de ce point (Prmb) ont été mesurées le 6 décembre 2016 par les deux Parties au même endroit à 11 h 25 — 11 h 27 (à marée basse) (tableau n° 2, fig. 49). Lors de la seconde visite sur les lieux, les coordonnées de ce point (Prm2) ont été mesurées le 14 mars 2017 par les deux Parties au même endroit à 8 h 16 — 8 h 17 (à marée basse) (tableau n° 2, fig. 50). Ces deux points sont distants l'un de l'autre de 670 m, ce qui représente un taux d'expansion moyen de 6,8 m/jour.

6 décembre 2016 à 11 h 25 – 11 h 27 (première visite)		
<i>Costa Rica</i>	204966.090 E	1210750.500 N
<i>Nicaragua</i>	204965.88 E	1210750.48 N
14 mars 2017 à 8 h 16 – 8 h 17 (seconde visite)		
<i>Costa Rica</i>	204365.52 E	1211066.66 N
<i>Nicaragua</i>	204365 E	1211067 N

Tableau n° 2 : Coordonnées géographiques (système géodésique WGS 1984) du point auquel la rive droite du fleuve San Juan rencontre la laisse de basse mer, relevées lors des deux visites sur les lieux par les équipes de topographes des deux Parties.



Figure 49 : Relevé des coordonnées par le Costa Rica (à gauche) et le Nicaragua (à droite) du point (Prmb) où la rive droite du fleuve San Juan rencontre la mer à marée basse (6 décembre 2016 à 11 h 25-11 h 27).



Figure 50 : Relevé des coordonnées par le Nicaragua (à gauche) et le Costa Rica (à droite) du point (Prm2) où la rive droite du fleuve San Juan rencontre la mer à marée basse (6 décembre 2016 à 8 h 16-8 h 17).

2. Réponse à la deuxième question

119. Dans l'ordonnance du 31 mai 2016, la deuxième question posée par la Cour aux auteurs du présent rapport était la suivante : «*b) Quelles sont les coordonnées géographiques du point terrestre le plus approchant de celui qui avait été défini dans la première sentence Alexander comme étant le point de départ de la frontière terrestre ?* »

a) Le point de départ de la frontière terrestre défini dans la première sentence Alexander

120. Il nous faut d'abord, pour répondre à la deuxième question de la Cour, rappeler certains éléments factuels et historiques.

121. Comme la Cour l'a indiqué dans l'arrêt qu'elle a rendu le 16 décembre 2015 dans les affaires relatives à *Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua)* et à la *Construction d'une route au Costa Rica le long du fleuve San Juan (Nicaragua c. Costa Rica)* :

«A la suite d'hostilités ayant eu lieu entre les deux Etats en 1857, les Gouvernements costa-ricien et nicaraguayen signèrent, le 15 avril 1858, un traité de limites qui fut ratifié par le Costa Rica le 16 avril 1858 et par le Nicaragua le 26 avril 1858 (ci-après le «traité de 1858»). Le traité de 1858 fixait le tracé de la frontière entre le Costa Rica et le Nicaragua depuis l'océan Pacifique jusqu'à la mer des Caraïbes.» (Arrêt, par. 59.)

122. La Cour a également rappelé que, aux termes de l'article II du Traité de 1858,

«[I]a limite entre les deux républiques, à partir de la mer du Nord [la mer des Caraïbes], partira de l'extrémité de Punta de Castilla, à l'embouchure du fleuve San Juan de Nicaragua, puis suivra la rive droite de ce fleuve jusqu'à un point distant de trois milles anglais de Castillo Viejo...» [Version originale en espagnol : «*La línea divisoria de las dos Repúblicas, partiendo del mar del Norte, comenzará en la extremidad de Punta de Castilla en la desembocadura del río de San Juan de Nicaragua, y continuará marcándose con la margen derecha del expresado río, hasta un punto distante del Castillo Viejo, tres millas inglesas...*»] (Arrêt, par. 71.)

123. Ainsi que la Cour l'a indiqué,

«[a]près que le Nicaragua eut, en diverses occasions, contesté la validité du traité de 1858, le Costa Rica et le Nicaragua signèrent, le 24 décembre 1886, un autre instrument dans le cadre duquel ils convinrent de soumettre la question de la validité du traité de 1858 à l'arbitrage du président des Etats-Unis d'Amérique, Grover Cleveland. Les Parties convinrent en outre que, s'il venait à conclure à la validité dudit traité, le président Cleveland devrait également trancher «tous les autres points d'interprétation douteuse que l'une ou l'autre des parties aura[it] pu relever dans le traité». Le 22 juin 1887, le Nicaragua communiqua au Costa Rica 11 points d'interprétation douteuse, lesquels furent par la suite soumis à la décision du président Cleveland. En 1888, la sentence Cleveland confirma, en son premier paragraphe, la validité du traité de 1858 et précisa, au point 1 de son troisième paragraphe, que, sur la façade atlantique, la ligne frontière entre les deux pays «commen[çait] à l'extrémité de Punta de Castilla à l'embouchure du fleuve San Juan de Nicaragua, en leur état respectif au 15 avril 1858». (Arrêt, par. 60.)

124. Comme la Cour l'a également indiqué dans son arrêt du 16 décembre 2015 (voir par. 61), suite à la sentence Cleveland, le Costa Rica et le Nicaragua convinrent en 1896, dans le cadre de la convention Pacheco-Matus relative à la démarcation de la frontière, d'établir deux commissions de démarcation nationales, composées l'une et l'autre de deux membres (art. I). La convention Pacheco-Matus prévoyait par ailleurs que les commissions compteraient un ingénieur, désigné par le président des Etats-Unis d'Amérique, qui «disposera[it] de vastes pouvoirs pour trancher tout différend susceptible de se faire jour dans le cadre de[s] ... opérations, et [dont l]a décision sera[it] définitive» (art. II). C'est ainsi que fut nommé le général américain Edward Porter Alexander.

125. Au cours du processus de démarcation, qui commença en 1897 pour s'achever en 1900, le général Alexander rendit cinq sentences.

126. Dans sa première sentence, datée du 20 décembre 1897, le général Alexander affirmait que la ligne frontière «d[evait] suivre le bras ... appelé le San Juan inférieur, à travers son port et dans la mer. L'extrémité naturelle de cette ligne est le promontoire droit de l'embouchure du port.» (RSA, vol. XXVIII, p. 217.) Il procéda ensuite à la délimitation du premier tronçon de la frontière à partir de la mer des Caraïbes, dans les termes suivants :

«[L]’emplacement exact où était l’extrémité du promontoire de Punta de Castillo le 15 avril 1858 est depuis longtemps recouvert par la mer des Caraïbes et il n’y a pas assez de convergence dans les cartes anciennes sur le tracé du rivage pour déterminer avec une certitude suffisante sa distance ou son orientation par rapport au promontoire actuel. Il se trouvait quelque part au nord-est et probablement à une distance de 600 à 1600 pieds, mais il est aujourd’hui impossible de le situer exactement. Dans ces conditions, la meilleure façon de satisfaire aux exigences du traité et de la sentence arbitrale du président Cleveland est d’adopter ce qui constitue en pratique le promontoire aujourd’hui, à savoir l’extrémité nord-ouest de ce qui paraît être la terre ferme, sur la rive est de la lagune de Harbor Head.

J’ai en conséquence personnellement inspecté cette zone et je 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.» (*Ibid.*, p. 220.)

127. Un croquis illustrant ce premier tronçon de frontière dans la situation géographique de l'époque était joint à la première sentence (*ibid.*, p. 221) (voir fig. 51 ci-dessous).

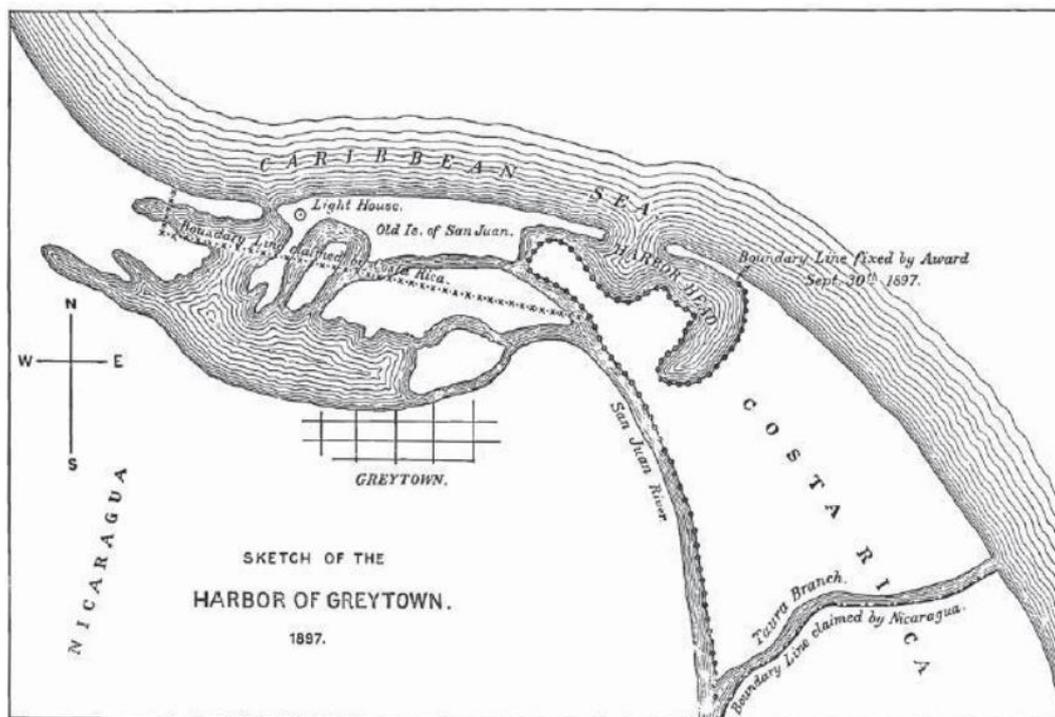


Figure 51 : Croquis annexé à la première sentence Alexander (version imprimée).

128. A la suite de cette première sentence, les minutes des commissions de démarcation indiquaient les coordonnées du point de départ de la frontière terrestre par rapport au centre de Plaza Victoria dans la ville anciennement dénommée Greytown (San Juan de Nicaragua) et à d'autres points au sol (plus d'informations à ce sujet sont fournies ci-après).

b) Coordonnées géographiques du point terrestre le plus approchant de celui qui avait été défini dans la première sentence Alexander comme étant le point de départ de la frontière terrestre

129. Il est possible de répondre à la deuxième question de la Cour de deux manières différentes :

i) Première possibilité

130. L'une des possibilités consiste à «adopter ce qui constitue en pratique le promontoire aujourd'hui, à savoir l'extrémité nord-ouest de ce qui paraît être la terre ferme, sur la rive est de la lagune de Harbor Head» telle qu'elle existe en 2016-2017. Cette approche correspond à celle qui avait été suivie dans la première sentence Alexander, en date du 20 décembre 1897.

131. Bien qu'il ait considérablement reculé du fait de l'érosion côtière (voir, par exemple, fig. 22), le promontoire de Punta de Castilla demeure un élément géomorphologique et géographique du relief. Le point correspondant à l'extrémité nord-ouest du terrain relativement plus ferme situé sur la rive est de la lagune de Los Portillos/Harbor Head a été défini lors de la première visite comme le point Ple (fig. 18 et 27 ; tableau n° 1). Ce point se situe à la jonction entre la surface relativement stable couverte de végétation arborescente sur la rive droite de la lagune (fig. 23) et l'accumulation de sable meuble aisément érodable qui forme le cordon littoral de la lagune de Los Portillos/Harbor Head (fig. 25). Le point de la rive auquel la projection perpendiculaire à la côte du point Ple rencontre la laisse de basse mer à marée basse a été déterminé

lors de la seconde visite par les équipes de topographes des deux Parties, le 15 mars 2017 à 8 h 57 (point Pleb, fig. 18 et 35 ; tableau n° 1).

ii) Deuxième possibilité

132. Une autre possibilité consisterait à adopter «le point terrestre» actuel le plus proche géographiquement du point défini par Alexander et les commissions de démarcation comme le point de départ de la frontière terrestre, et qui se trouve désormais dans la mer des Caraïbes en raison de l'érosion côtière.

133. A cet effet, nous devons tout d'abord localiser, au moyen des coordonnées géographiques actuelles, le point de départ défini par Alexander et les minutes des commissions de démarcation, dont l'emplacement a été fixé par rapport à plusieurs bornes et points. Dans un deuxième temps, nous pourrions déterminer le point terrestre le plus proche.

134. Il convient dans un premier temps de rappeler un certain nombre de faits.

a) *Travaux des commissions de démarcation et du général Alexander (1897-1899)*

135. Le 2 octobre 1897, les commissions de démarcation, ainsi que le général Alexander, «après avoir procédé en personne à l'inspection du lieu qu'il[s] avai[en]t désigné comme point de départ de la ligne frontière, ... [ont] fixé l'emplacement du monument qui servira de borne sur la côte atlantique». Il est précisé que «cet emplacement est provisoirement désigné par une ligne droite de trois cents pieds d'Angleterre partant de la cabane mentionnée dans la sentence arbitrale et allant dans la direction qui sera indiquée plus loin» (*actes de la commission de démarcation Costa Rica-Nicaragua (1897-1900), minute n° VI*, reproduite à l'annexe⁴ du contre-mémoire du Nicaragua).

136. Le 2 mars 1898, les commissions de démarcation «ont entrepris en priorité de placer le monument déterminant le point initial de la ligne de démarcation sur la côte de la mer des Caraïbes, et de le relier au centre de la place Victoria à San Juan del Norte» (*actes de la commission de démarcation Costa Rica-Nicaragua (1897-1900), minute n° X*, reproduite à l'annexe 5 du contre-mémoire du Nicaragua).

137. L'emplacement du point initial, ou première borne, a été déterminé au moyen d'une triangulation par rapport à la borne placée au centre de Plaza Victoria dans la ville anciennement dénommée San Juan del Norte (Greytown), en prenant ce point central comme point de départ (voir fig. 52 ci-dessous). La distance entre le centre de Plaza Victoria et la borne initiale était de 4715,55 m avec un azimut géodésique de 244° 50' 23" (mesuré dans une direction S-O-N-E). La minute indique 244° 50' 23" et le croquis, 244° 50' 25" pour l'azimut entre la borne de Plaza Victoria et le point initial (fig. 52). Il est probable que ces derniers chiffres correspondent à une erreur de transcription, puisque les premières coordonnées figurent à maintes reprises dans le texte.

138. La minute n° X du 2 mars 1898 indique également qu'il avait été convenu de placer une autre borne de référence sur la rive opposée de la lagune de Los Portillos/Harbor Head, à 1139 m de la borne initiale, avec un azimut de 66° 41' 05" (voir point A/A_m sur la figure 52 ci-dessous). La figure représente l'azimut mesuré à partir de l'autre extrémité de la ligne de triangulation (246° 41' 05").

139. Les bornes situées au niveau de la borne initiale et du centre de Plaza Victoria étaient dotées de tubes de fer d'environ 40 cm de diamètre et de 2 m de haut, remplis de béton. Le tube de fer de la borne placée au centre de Plaza Victoria était enterré de manière à ce que sa partie supérieure apparaisse au niveau du sol. Les minutes indiquent que cette borne se trouvait en face de l'endroit où était située l'ancienne l'église de San Juan del Norte, ce qui laissait supposer que l'église avait déjà disparu.

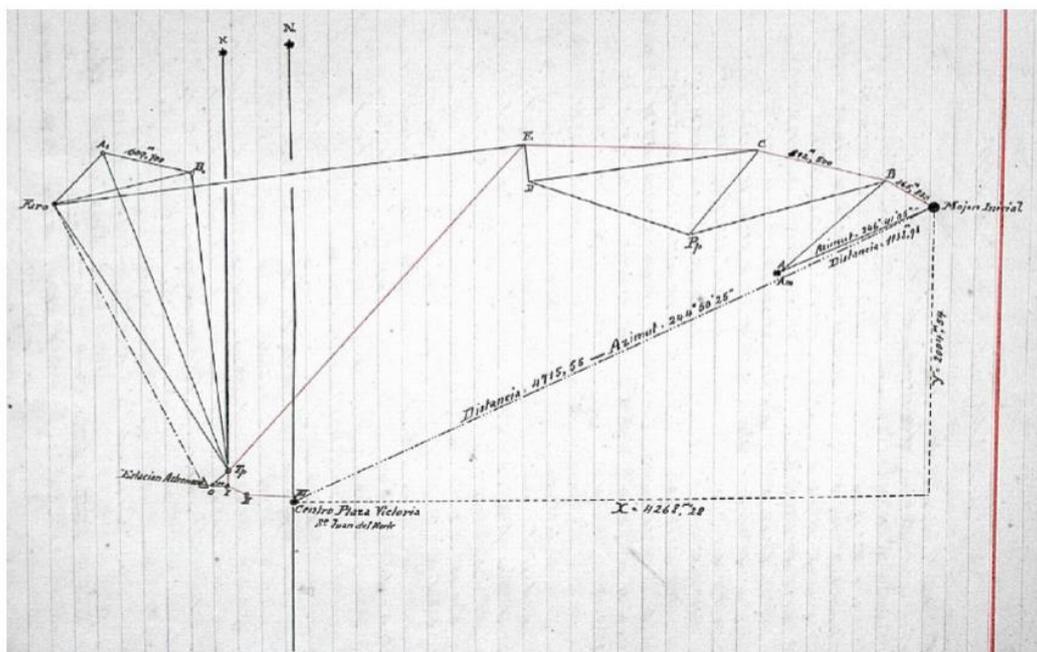


Figure 52 : Croquis annexé à la minute n° X des commissions de démarcation Costa Rica-Nicaragua, montrant les coordonnées relatives de la borne initiale (*Mojón Inicial*) par rapport à la borne placée au centre de Plaza Victoria.

140. La minute n° X comprenait également un tableau présentant les coordonnées du premier tronçon de la frontière terrestre, ainsi qu'un croquis montrant ce segment de frontière et l'emplacement de la borne initiale (*Mojón Inicial*) (voir fig. 53 ci-après).

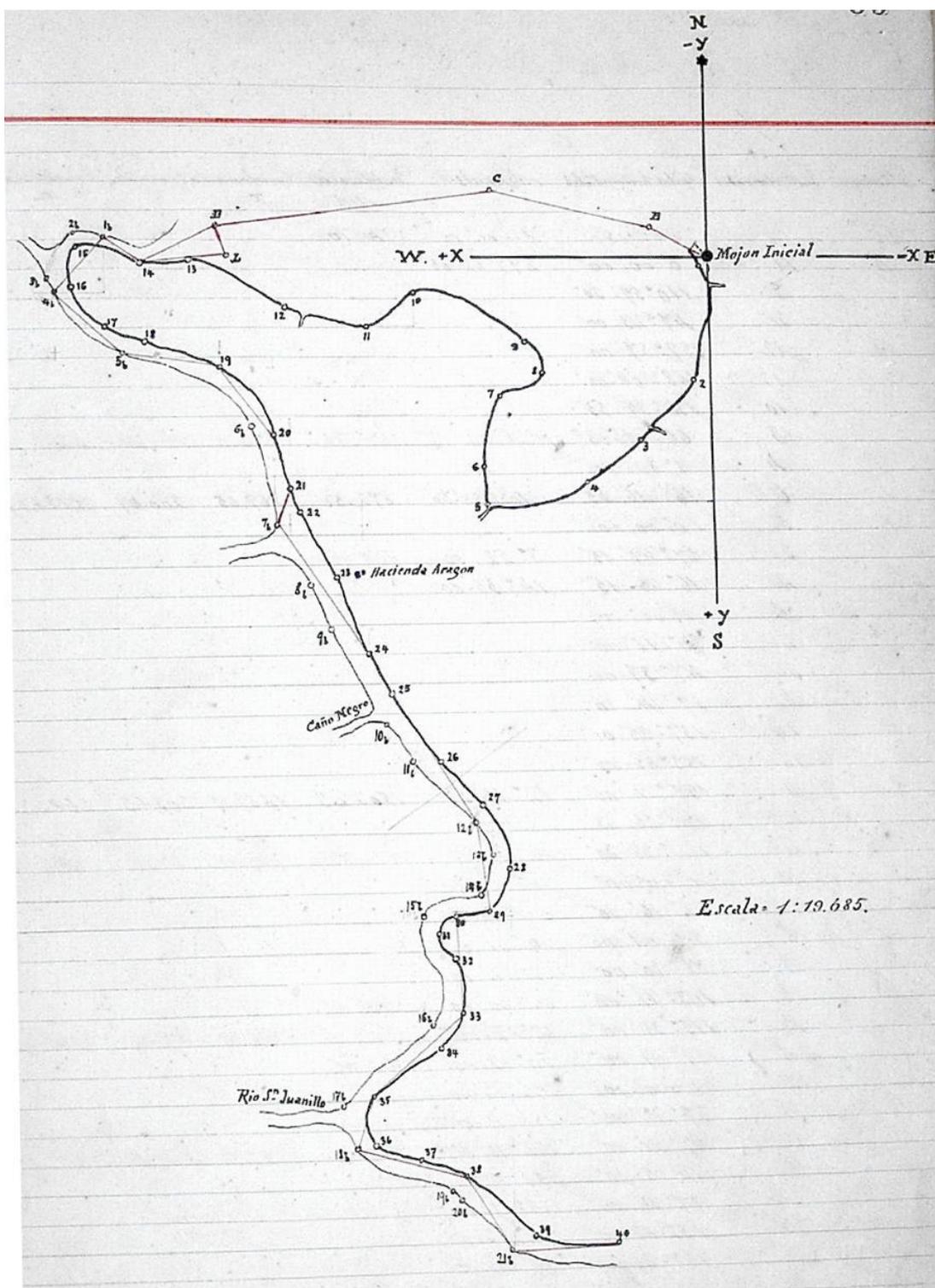


Figure 53 : Croquis du fleuve San Juan et de la lagune de Los Portillos/Harbor Head représentant le premier tronçon de la frontière terrestre ainsi que l'emplacement de la borne initiale (*minute n° X des commissions de démarcation Costa Rica-Nicaragua*).

141. Le 3 juin 1898, Andrés Navarrete, membre de la commission costa-ricienne, a apporté à San Juan del Norte un bloc de granit, portant sur les côtés quatre plaques de bronze gravées, devant être posé à l'endroit où se trouvait la borne initiale (*Mojón Inicial*). Le 23 décembre 1898

«a été posé le bloc de granit avec les plaques de bronze sur lesquelles ont été gravées les inscriptions requises, et les points de référence ont été établis à Harbor Head et sur la place de La Victoria, et la décision de l'arbitre, le général E. P. Alexander, a reçu pleine et entière exécution» (*actes des commissions de démarcation Costa Rica-Nicaragua (1897-1900), minutes n° XIV et XV*, reproduites aux annexes 6 et 7 du contre-mémoire du Nicaragua).

142. Le 13 juin 1899, les commissions ont signalé que,

«étant donné que la mer a fait basculer le monument qui constitue le point de départ à Harbor Head et qu[']elles] tiennent à le conserver comme repère marquant le point de départ de la frontière, [elles] ont pris les dispositions nécessaires à sa reconstruction en un lieu tel qu'il sera préservé de l'invasion de la mer et rattaché par des données géodésiques à l'endroit où il se trouvait précédemment» (*actes des commissions de démarcation Costa Rica-Nicaragua (1897-1900), minute n° XVI*, reproduite à l'annexe 8 du contre-mémoire du Nicaragua).

143. Le 19 août 1899, rappelant que la «borne initiale, placée près de Punta de Castilla, a[va]it été totalement engloutie par les eaux» et qu'il était «nécess[aire] de préserver l'emplacement de ladite Punta de Castilla ainsi que celui de la borne initiale par un moyen permettant de les localiser précisément à tout moment», les commissions ont indiqué ce qui suit :

«il est convenu par la présente de construire trois bornes en maçonnerie, conformément à la carte reproduite ci-joint [et reproduite ci-après à la figure 54], aux emplacements définis par la triangulation effectuée, suivant les calculs et la carte élaborés à cette fin et annexés à la présente minute» (*actes des commissions de démarcation Costa Rica-Nicaragua (1897-1900), minute n° XX*, reproduite à l'annexe 9 du contre-mémoire du Nicaragua).

144. La carte comprend les distances et les azimuts de toutes les lignes de triangulation entre les bornes et points suivants :

C : Punta de Castilla

I : borne initiale (*Mojón Inicial*, engloutie par les eaux)

A : borne principale (*Mojón Principal*)

A_m et A₁ : bornes auxiliaires (*Mojones auxiliares*)

145. Tous les points de cette nouvelle triangulation ont été déterminés par rapport à la borne du centre de Plaza Victoria.

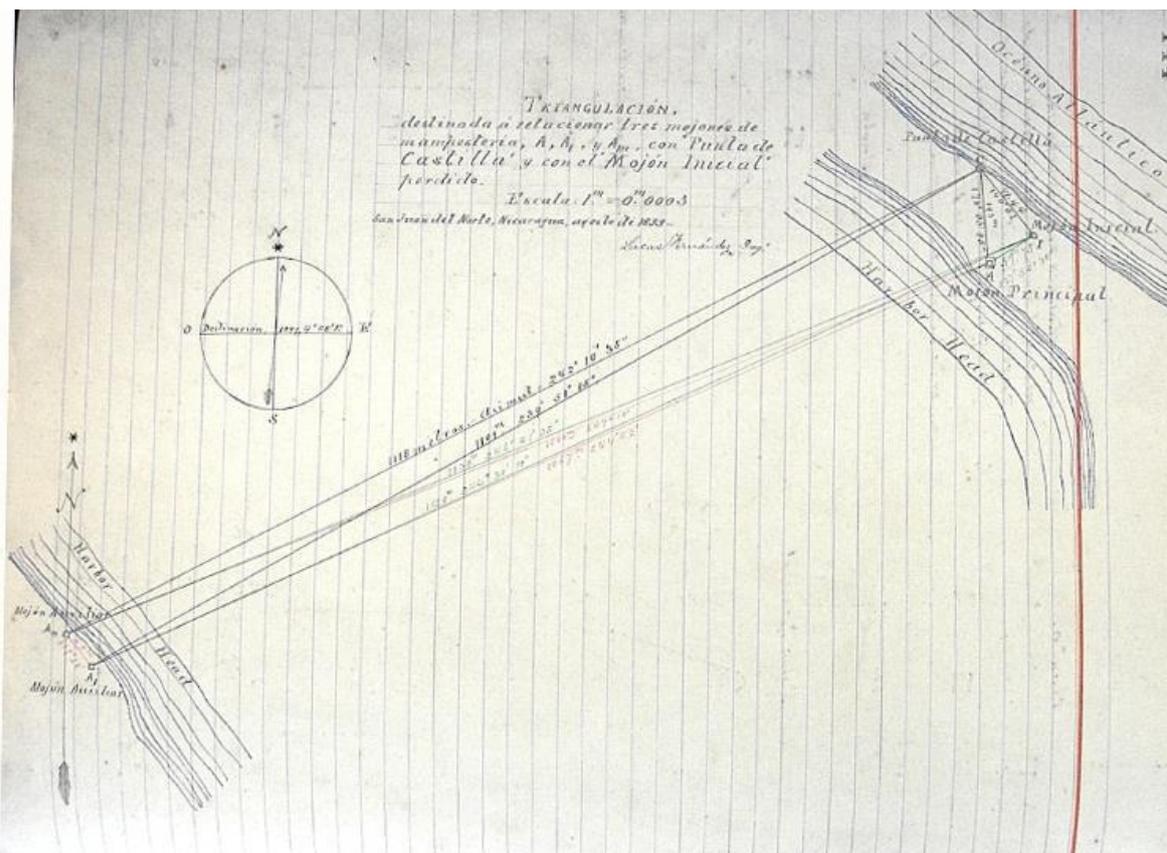


Figure 54 : Mesures de triangulation effectuées en août 1899 entre Punta de Castilla (C), la borne initiale (I), la borne principale (A) et les bornes auxiliaires (A_m et A_1). Il convient de noter que Punta de Castilla se trouve à 91,44 m au nord-ouest ($140^\circ 52'$) de la borne initiale (*minute n° XX des commissions de démarcation Costa Rica-Nicaragua*).

146. La minute n° XX contient des croquis représentant les deux types de bornes (voir fig. 55 ci-dessous) :

— Modèle A pour la borne principale A

— Modèle B pour les bornes auxiliaires A_m et A_1 . Ces dernières, outre un soubassement enterré de 1,20 m, mesureraient 2,25 m de haut, et leur face nord portait une inscription gravée indiquant la distance jusqu'à Punta de Castilla et l'azimut correspondant.

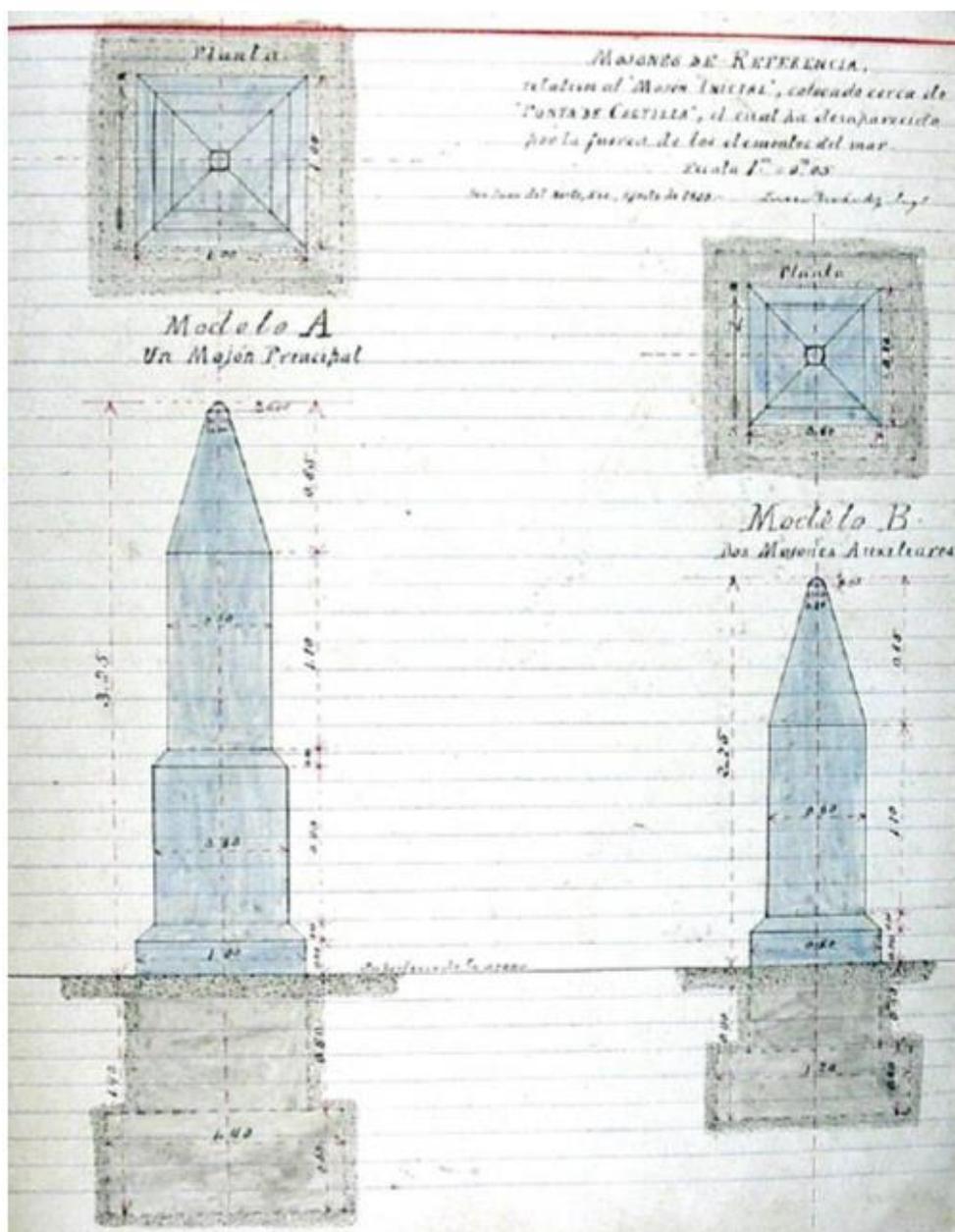


Figure 55 : Croquis présentant les caractéristiques et paramètres géométriques des deux types de bornes placées pour permettre, à tout moment, la localisation précise de Punta de Castilla et de la borne initiale (minute n° XX des commissions de démarcation Costa Rica-Nicaragua).

b) Travaux de la sous-commission des limites et de la cartographie établie par le Costa Rica et le Nicaragua (2002-2005)

147. Il importe également de rappeler que, le 6 septembre 2002, le Costa Rica et le Nicaragua ont décidé de réactiver la sous-commission des limites et de la cartographie qu'ils avaient instituée en 1997 ; ils entendaient ainsi «entamer des pourparlers en vue de procéder à la délimitation maritime entre le[urs] deux pays» (mémoire du Costa Rica, annexes 29 et 30).

148. Cette sous-commission s'est par la suite réunie à plusieurs reprises.

Réunion du 25 mars 2003 (deuxième réunion)

149. Le procès-verbal de la deuxième réunion de la sous-commission (tenue le 25 mars 2003) indique que, pour la délimitation dans la mer des Caraïbes, la sous-commission «estim[ait] nécessaire d'accomplir un travail documentaire afin de déterminer, à l'aide de méthodes modernes, les coordonnées de la borne n° 1, en se fondant sur le levé topographique réalisé par M. Alexander en 1900» (procès-verbal de la deuxième réunion de la sous-commission des limites et de la cartographie, tenue le 25 mars 2003, mémoire du Costa Rica, annexe 32 ; contre-mémoire du Nicaragua, annexe 13).

Réunion du 4 septembre 2003 (troisième réunion)

150. Selon le procès-verbal de la troisième réunion (tenue le 4 septembre 2003), l'Institut nicaraguayen d'études territoriales (ci-après l'«INETER») a rapporté que, «la borne 1 ayant manifestement été engloutie par les eaux d'après la minute XX de la commission Alexander de 1899, une triangulation de bornes a été prescrite afin de situer le point initial[, et que, l]ors de la visite sur les lieux du 21 février 20[0]3, les deux délégations ont découvert une borne à l'endroit ainsi défini», encore qu'il soit difficile de savoir de quelle borne il s'agissait (procès-verbal de la troisième réunion de la sous-commission des limites et de la cartographie, tenue le 4 septembre 2003, mémoire du Costa Rica, annexe 33 ; contre-mémoire du Nicaragua, annexe 14).

Réunion du 24 au 27 novembre 2003 (quatrième réunion technique)

151. A sa quatrième réunion technique, qui a eu lieu du 24 au 27 novembre 2003, la sous-commission a fait savoir que, «[c]onformément à ce qui avait été convenu à [s]a troisième réunion ... le 4 septembre 2003, les équipes techniques du Nicaragua et du Costa Rica [avaient] procédé à des travaux sur le terrain pour déterminer les coordonnées actuelles de la borne n° 1, emportée par les flots en 1899» (procès-verbal de la quatrième réunion technique de la sous-commission des limites et de la cartographie, tenue du 24 au 27 novembre 2003, contre-mémoire du Nicaragua, annexe 15).

152. Le procès-verbal indique que, le 24 novembre 2003, l'équipe technique nicaraguayenne,

«accompagnée d'un guide familier des lieux, M. Hedly Thomas, ... s'est dirigée vers San Juan del Norte (Greytown). Son objectif était de localiser l'un des principaux points de la triangulation que l'arbitre et ingénieur Alexander avait effectuée en 1897 ; ce dernier avait dénommé ce point «le centre de la place Victoria» et avait, à l'époque, fait marquer son emplacement à l'aide d'un tube en fer de 40 cm de diamètre rempli de béton et enterré à deux mètres de profondeur.»

Le tube en question étant — selon le guide — recouvert d'une couche très dense de broussailles, il a été décidé de dégager le terrain. Le tube n'a toutefois pu être trouvé ce jour-là. Le 26 novembre 2003, une délégation des deux Etats a utilisé des détecteurs de métaux, mais ses recherches se sont là encore révélées vaines (*ibid.*).

153. Il est ensuite indiqué dans le procès-verbal que, le 25 novembre 2003, une borne a été localisée au niveau de la lagune de Los Portillos/Harbor Head (fig. 56). Ce repère est présenté comme la «première borne». Les deux Parties ont procédé à des mesures à l'aide de récepteurs GPS portables pendant 2 h 50 et

«la borne a par ailleurs été dégagée, ce qui a permis de découvrir que la lettre «A» et un symbole illisible figuraient sur l'un des côtés ; les dimensions se sont révélées être les mêmes que celles des bornes frontières de type A utilisées en 1897 pour la démarcation des limites entre le Nicaragua et le Costa Rica, conformément au procès-verbal établi par l'arbitre Alexander.» (L'original espagnol se lit comme suit : «una excavación en el contorno del mismo, en donde se descubrió en uno de sus lados la letra «A» acompañada de otro símbolo ilegible, confirmando que las dimensiones son iguales al diseño del modelo tipo A de los mojones fronterizos para los trabajos de demarcación de límites entre Nic. y C.R. de 1897 conforme a las Actas del Arbitro E.P. Alexander.») (*Ibid.*)

154. Il est également précisé que la borne en question «est celle qui avait été localisée au cours de la première visite technique effectuée à Punta de Castilla le 21 février 2003» (*ibid.*).



Figure 56 : Borne localisée sur la plage par la sous-commission des limites et de la cartographie lors de ses visites des 21 février et 25 novembre 2003. Le côté dégagé par excavation portait la lettre «A» ainsi qu'un symbole indéchiffrable. Les deux Parties ont procédé à des mesures à l'aide de récepteurs GPS portables pendant 2 h 50.

155. Le procès-verbal indique en outre que, le même jour (à savoir le 25 novembre 2003), la délégation costa-ricienne a découvert une autre borne sur la rive droite/orientale de la lagune de Los Portillos/Harbor Head ; la «lettre «A2»» était gravée sur l'un de ses côtés (fig. 3 et 32).

156. Le 26 novembre 2003, une troisième borne a été découverte, «de type A, inclinée et immergée dans la lagune de Los Portillos à environ 98 m au sud de la première borne découverte sur la côte le mardi 25 novembre» (*ibid.*) (fig. 57). Le Nicaragua en a mesuré les coordonnées à l'aide d'un récepteur GPS portable ($83^{\circ} 40' 24,4''N$, $10^{\circ} 56' 2,3''O$).



Figure 57 : Borne submergée découverte le 26 novembre 2003 dans la lagune de Los Portillos/Harbor Head. Le Nicaragua en a mesuré les coordonnées à l'aide d'un récepteur GPS portable.

Réunion du 30 juin 2005

157. Lors de la réunion de la sous-commission des limites et de la cartographie tenue le 30 juin 2005, l'INETER a présenté un rapport sur le «calcul de la position géodésique de la première borne de la frontière terrestre entre le Nicaragua et le Costa Rica — calcul basé sur l'emplacement de la borne A2 qui, bien qu'établie un siècle plus tôt, est encore réparable» (procès-verbal de la quatrième réunion de la sous-commission des limites et de la cartographie, tenue le 30 juin 2005, mémoire du Costa Rica, annexe 36). Il est précisé dans le procès-verbal que «[c]ette borne servira à déterminer la position géodésique du point de départ (borne 1), ainsi qu'à établir la borne témoin sur la côte, dans l'alignement des bornes A2 et 1» (*ibid.*).

158. Le rapport mentionné dans le procès-verbal ne figure toutefois pas dans le dossier communiqué aux auteurs du présent rapport.

c) Première phase de recherche

159. Compte tenu de ce qui précède, nous avons dans un premier temps tâché de déterminer les coordonnées géographiques de la borne initiale («mojón inicial») grâce à l'une quelconque des bornes et aux données de triangulation (azimuts et distances) mentionnées dans les minutes X et XX de la commission de démarcation Costa Rica-Nicaragua (fig. 34 et 36). Cette méthode, qui nécessite de connaître l'emplacement exact d'au moins une desdites bornes, a toutefois dû être écartée car nous ne sommes parvenus à n'en retrouver aucune, ainsi qu'exposé ci-après :

Borne «A2» située sur la rive orientale de la lagune de Los Portillos/Harbor Head (voir le paragraphe 155 ci-dessus ainsi que les figures 3 et 32)

160. Ce monument bien visible a été examiné lors de nos deux visites. La lettre «Δ» ou «A» et un symbole ressemblant à un «s» inversé sont gravés sur la partie inférieure de la face occidentale de cette borne, qui ne correspond à aucune de celles qui étaient mentionnées dans les actes de la commission de démarcation Costa Rica-Nicaragua (fig. 58). Il pourrait s'agir d'un monument non répertorié érigé à une époque plus récente.



Figure 58 : Inscription figurant sur la face occidentale du monument situé sur la rive orientale de la lagune de Los Portillos/Harbor Head. Photographie prise lors de la première visite, le 7 décembre 2016.

Borne localisée sur la plage par la sous-commission des limites et de la cartographie lors de ses visites des 21 février et 25 novembre 2003, sur laquelle est gravée la lettre «A» ainsi qu'un symbole indéchiffrable (fig. 56)

161. S'agissant de cette borne, les deux Parties ont procédé pendant 2 h 50 à des mesures à l'aide de récepteurs GPS portables. Elles ont communiqué aux auteurs du présent rapport les coordonnées qu'elles avaient l'une et l'autre relevées ($10^{\circ} 56' 1''$ N, $83^{\circ} 40' 23''$ O pour le Nicaragua et $10^{\circ} 56' 5''$ N, $83^{\circ} 40' 22''$ O pour le Costa Rica), ainsi que les coordonnées moyennes ($10^{\circ} 56' 03''$ N, $83^{\circ} 40' 22,5''$ O).

162. Lors de notre première visite sur les lieux, nous avons situé le point correspondant aux coordonnées géographiques moyennes ; il se trouve en mer, à une certaine distance de la côte. Partant de l'hypothèse que la borne localisée puisse correspondre à la borne auxiliaire A_m , nous sommes parvenus, en utilisant les coordonnées moyennes communiquées ainsi que la distance et l'azimut entre les bornes A_m et A_1 (45 m, $319^{\circ} 22''$) (fig. 54), à déterminer la position probable de la borne A_1 sur la plage, près de la zone balayée par les vagues. Des recherches ont été menées dans une zone semi-circulaire de 15 mètres au-dessus de ce point en utilisant des barres de fer à pénétration limitée (jusqu'à 0,5 mètre de profondeur environ), sans obtenir de résultat concluant (fig. 59).

163. Entre la première visite et la seconde, la projection sur une image satellite géoréférencée de 2003 des différentes coordonnées géographiques communiquées par les Parties a fait apparaître que celles du Costa Rica étaient les plus fiables, étant donné qu'elles étaient les seules coïncidant avec la plage (fig. 60).

164. Lors de la seconde visite sur les lieux, le point désigné par les coordonnées du Costa Rica ($10^{\circ} 56' 5''$ N, $83^{\circ} 40' 22''$ O) a été localisé à une centaine de mètres du rivage, signe d'un net recul de la côte entre 2003 et 2017. La possibilité de rechercher cette borne dans une zone actuellement submergée a été écartée.



Figure 59 : Recherches par sondage dans le périmètre de l'emplacement présumé de la borne A_1 , fondées sur l'hypothèse que la borne localisée sur la plage en 2003 était la borne A_m et que les coordonnées moyennes étaient les plus proches de son emplacement. Photographie prise le 9 décembre 2016 lors de la première visite sur les lieux.

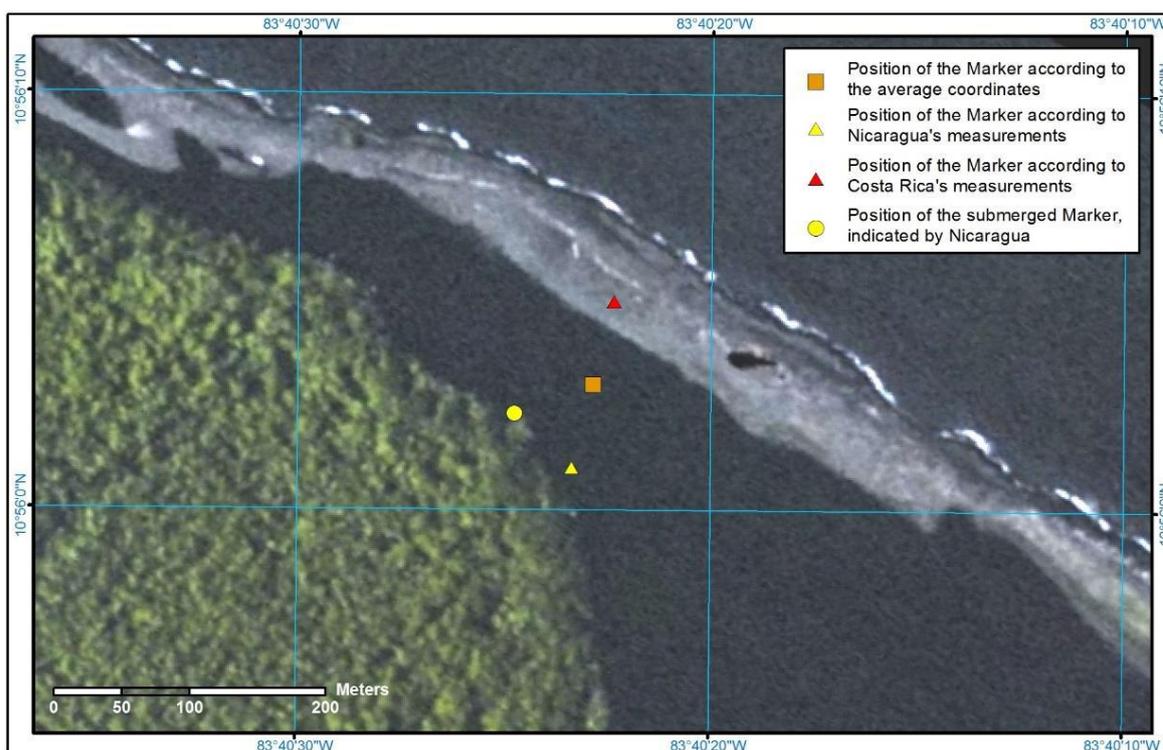


Figure 60 : Projection sur une image satellite de 2003 des coordonnées mesurées par le Nicaragua et le Costa Rica pour les bornes localisées en 2003 sur la plage (le carré représentant les coordonnées moyennes et les triangles, celles communiquées par les Parties) et sous les eaux de la lagune (cercle jaune).

Légende :

- Carré orange : Position de la borne selon les coordonnées moyennes
- Triangle jaune : Position de la borne selon les coordonnées fournies par le Nicaragua
- Triangle rouge : Position de la borne selon les coordonnées fournies par le Costa Rica
- Cercle jaune : Position de la borne submergée, telle qu'indiquée par le Nicaragua

Borne localisée le 26 novembre 2003 sous les eaux de la lagune de Los Portillos/Harbor Head, dont les coordonnées ont été mesurées par le Nicaragua à l'aide d'un récepteur GPS (83° 40' 24,4" N, 10° 56' 2,3" O) (fig. 57)

165. Lors de la seconde visite sur les lieux, nous avons exploré le périmètre des coordonnées fournies par le Nicaragua pour cette borne ; trois méthodes ont été employées :

- 1) nous avons utilisé le détecteur de métaux de la délégation nicaraguayenne, même si les actes de la commission de démarcation Costa Rica-Nicaragua ne précisent pas si les bornes auxiliaires contenaient des éléments en fer.
- 2) Nous avons utilisé le géoradar de la délégation costa-ricienne (système de la marque GSSI équipé d'une antenne blindée de 400 MHz), ce qui a permis d'acquérir au total 12 profils de 27 mètres de long (fig. 61). Ces profils espacés de 2 mètres couvraient une zone rectangulaire d'environ 600 m² (coordonnées des extrémités : 207793.287/1209974.172 ; 207777.644/1209958.519 ; 207771.856/1209990.760 ; 207757.174/1209974.547 ; voir fig. 18). L'espacement des profils avait été calculé de manière à permettre de repérer une borne enfouie mesurant entre 0,8 et 1,20 mètre de large (voir fig. 55), la bande balayée par le géoradar s'élargissant avec la profondeur. A une profondeur de 2 mètres, la largeur de l'empreinte avoisinerait 0,8 mètre, sachant que les ondes magnétiques se propagent dans le sable à une

vitesse de 0,1 mètre par nanoseconde (Conyers et Goodman, 1997 ; Neal, 2004). Les données obtenues ont été traitées sur le terrain et, lorsque des anomalies ont été constatées, des fouilles ont été effectuées en excavant une fosse circulaire d'environ 2 mètres de diamètre et en enfonçant dans le sol des barres de fer de 2 mètres de long à 0,4 mètre d'intervalle. Cette méthode n'a pas donné de résultats concluants.

- 3) Nous avons inspecté une zone étendue, couvrant pour l'essentiel celle sondée précédemment à l'aide du géoradar (fig. 18), en perforant le sol avec des sondes en fer de 2 mètres de long à environ 0,4 mètre d'intervalle (fig. 62). Les coordonnées mesurées le long de la zone de recherche sont indiquées dans le tableau n° 1 (coordonnées Pp1-Pp13 du Nicaragua et Pp1-Pp9 du Costa Rica). Dans la partie supérieure de la plage, l'élévation du terrain a été réduite d'environ 1 mètre en creusant à la pelle avant d'utiliser les sondes. Les quelques endroits où les sondes ne pouvaient pénétrer dans le sable ont été creusés à la pelle, mais aucune trace de la borne n'a été trouvée.



Figure 61 : Inspection au moyen du géoradar de la zone couvrant les coordonnées mesurées par le Nicaragua pour la borne localisée en 2003 sous les eaux de la lagune de Los Portillos/Harbor Head. Au total, 12 profils de 27 mètres de long, situés à deux mètres d'intervalle, ont été obtenus. Les fanions roses marquent les extrémités des profils, au départ et à l'arrivée).



Figure 62 : Vue d'une partie de la zone inspectée au moyen du géoradar, du détecteur de métaux et de barres de fer, dans le périmètre d'un point établi sur la base des coordonnées mesurées en 2003 par le Nicaragua s'agissant de la borne découverte sous les eaux de la lagune. Les piquets fichés dans le sable, à environ 0,4 mètre d'intervalle, marquent les points sondés au moyen de barres de fer de deux mètres de long. Le sol a été creusé aux endroits où le géoradar et le détecteur de métaux avaient révélé des anomalies, de même que dans la partie supérieure de la plage, afin de réduire l'élévation du terrain aux points d'introduction des sondes et, ainsi, de pouvoir sonder plus en profondeur.

Borne située au centre de Plaza Victoria, comprenant un tube en fer de 40 cm de diamètre et de deux mètres de long complètement enfoui dans le sol

166. L'emplacement approximatif de cette borne a été déterminé par géoréférencement de plusieurs cartes historiques (ainsi qu'exposé plus loin). Sur la base des résultats de cette analyse, nous avons circonscrit une zone de recherche dans l'enceinte de l'aéroport de San Juan del Norte ; cette zone comprenait un tronçon de 180 mètres de la piste d'atterrissage et les 25 mètres attenants de part et d'autre, jusqu'à la clôture de l'aéroport. Les coordonnées des extrémités de cette zone de recherche (qui mesure environ 13500 m²) sont indiquées dans le tableau n° 1 (points PairNE, PairSE, PairNO, PairSO, voir fig. 9).

167. L'ensemble de cette zone a été inspecté à l'aide du détecteur de métaux fourni par la délégation nicaraguayenne (fig. 63). Chaque fois qu'une anomalie a été constatée — sauf dans les portions de piste en béton armé —, le sol a été fouillé à la pioche et à la pelle. De nombreux objets métalliques ont été trouvés dans le sol, jusqu'à 0,8 mètre de profondeur.

168. L'ensemble de cette zone a également été inspecté à l'aide du géoradar fourni par la délégation nicaraguayenne, à l'exception d'une zone de 60 mètres sur 25 située dans l'angle sud-ouest de la zone de recherche, qui n'a pu être inspectée à cause d'un problème de batteries (coordonnées : 204437/1208455, 204377/1208460, 204436/1208435, 204374/1208433, voir fig. 9).

169. Les profils ainsi obtenus pouvaient donner des hyperboles de diffraction ou des variations latérales localisées dans le modèle de diffraction, suggérant la présence du tube en fer ou des fondations de la borne, respectivement. Cette technique géophysique de sondage des couches superficielles donne de moins bons résultats en présence de végétation, d'argile, de sédiments gorgés d'eau ou de nappe phréatique proche de la surface. Les données ont été obtenues au moyen d'un système de la marque GSSI équipé d'une antenne de 200 MHz, matériel adapté aux fins de nos recherches (fig. 64). Au total, 136 profils ont été obtenus à 1,55 mètre d'intervalle, sur une longueur totale de 8,16 kilomètres.

170. Cette méthode s'est révélée particulièrement inefficace, principalement en raison de la proximité de la nappe phréatique, qui a été rencontrée lors de forages d'essai effectués à une profondeur située entre 0,3 et 0,7 mètre, ainsi que de la forte humidité et de la densité de la végétation à la surface. Les anomalies constatées dans les profils sondés n'en ont pas moins fait l'objet de contrôles au détecteur de métaux et par excavation manuelle, ce qui n'a donné aucun résultat concluant.

171. Compte tenu de ce qui précède, nous tendons fortement à penser que la borne de Plaza Victoria se trouvait dans la zone aujourd'hui recouverte par la piste d'atterrissage et qu'elle a été enlevée lors de la construction de l'aéroport.



Figure 63 : Inspection, au moyen du détecteur de métaux fourni par le Nicaragua, de la portion de 180 mètres de la piste d'atterrissage de l'aéroport de San Juan del Norte ayant fait l'objet de notre inspection. Photographie prise lors de la seconde visite sur les lieux, le 13 mars 2017.



Figure 64 : Prospection, au moyen d'un géoradar (radar à pénétration de sol, ou RPS) de la délégation nicaraguayenne équipé d'une antenne blindée de 200 MHz, à la recherche de la borne de Plaza Victoria sous la piste d'atterrissage de l'aéroport de San Juan del Norte. La photographie montre également le défrichage en cours sur le flanc nord de la piste avant le passage du géoradar et du détecteur de métaux. Photographie prise lors de la seconde visite sur les lieux, le 13 mars 2017.

d) La seconde phase d'analyse

172. Etant donné que nous n'avons été en mesure de retrouver aucune des bornes consignées dans les actes des commissions de démarcation, la méthode la plus efficace pour établir le point terrestre se rapprochant au plus près de la position estimée de la première borne, ou borne initiale (*Mojón Inicial*) consiste à 1) situer le centre de Plaza Victoria par géoréférencement des cartes historiques ; 2) calculer l'emplacement de la borne initiale (*Mojón Inicial*) à partir des données de triangulation de la minute X (distance de 4715,55 mètres avec un azimut géodésique de 244 50' 23" mesuré dans le sens anti-horaire) et 3) déterminer le point terrestre le plus proche de cet emplacement.

i) Emplacement du centre de Plaza Victoria

173. Une estimation des coordonnées géographiques, dans le système WGS84, du centre de Plaza Victoria a été effectuée à partir de deux cartes historiques :

- la carte du port de Greytown établie en 1899 par la Commission du canal du Nicaragua (transmise par le Costa Rica le 20 octobre 2016, fig. 65). Cette carte a été retenue parce qu'elle comporte des coordonnées, offre un niveau de détail suffisant, date de la même époque que les croquis figurant dans les actes des commissions de démarcation Costa Rica-Nicaragua (1887-1900) et représente Greytown selon une configuration conforme à celle de la carte de 1888 de cette localité (communiquée par le Nicaragua le 20 octobre 2016, fig. 66).

— la carte de Greytown de 1888, sur laquelle Plaza Victoria est clairement représentée et désignée (fig. 66).

174. Ces cartes historiques présentent des imprécisions et inexactitudes liées aux techniques cartographiques de l'époque, au peu de points de référence stables du fait des fluctuations constantes de l'environnement côtier, aux différences d'échelle des cartes et à la distorsion liée au papier sur lequel elles ont été établies. Elles fournissent néanmoins suffisamment de renseignements pour établir l'emplacement du centre de Plaza Victoria avec un degré de précision satisfaisant aux fins du présent rapport.

175. Dans un premier temps, la carte du port de Greytown de 1899 a été géoréférencée et importée dans les systèmes WGS84 et UTM 17N à partir de cartes déjà géoréférencées et par affectation de coordonnées à des points d'appui au sol — ou GCP, pour *Ground Control Points* —, qui sont des points de référence identifiables à la fois sur ces cartes et sur la carte à géoréférencer.

176. La principale carte de référence utilisée aux fins de cette opération de géoréférencement est celle de 1966, représentant San Juan del Norte, établie par l'armée américaine à partir de photographies aériennes prises en 1960 (transmise par le Nicaragua et le Costa Rica le 20 octobre 2016, fig. 67). Elle avait été géoréférencée dans le système NAD27 (référentiel nord-américain de 1927), puis convertie dans le système WGS84 à l'aide du logiciel ArcGIS v10.3. A également été utilisée à titre de référence l'image satellite du 18 décembre 2009 acquise par capteur RapidEye, qui était déjà géoréférencée lorsque nous en avons fait l'acquisition auprès de Digital Globe (fig. 68).

177. Aux fins du géoréférencement de la carte du port de Greytown de 1899, huit points d'appui au sol ont été retenus (fig. 69) et une transformation linéaire (affine) a été appliquée, l'erreur quadratique moyenne totale obtenue étant de 12,46 mètres. Malgré le faible nombre de points d'appui au sol et la distribution inégale de ces points, essentiellement concentrés dans la partie occidentale de la carte, le géoréférencement obtenu s'est révélé acceptable, comme l'indique la corrélation spatiale entre les formations naturelles et d'origine humaine représentées sur la carte de 1899 du port de Greytown et celles apparaissant sur les cartes de référence (fig. 70, 71, 72 et 73). La fiabilité de ce résultat est par ailleurs confirmée par le fait que les coordonnées relevées le long des limites septentrionales des cimetières lors des visites sur les lieux sont alignées sur le bord méridional d'une rue (fig. 71) et sur la limite septentrionale de la zone de végétation haute, au sud de la piste d'atterrissage de l'aéroport de San Juan del Norte (fig. 73).

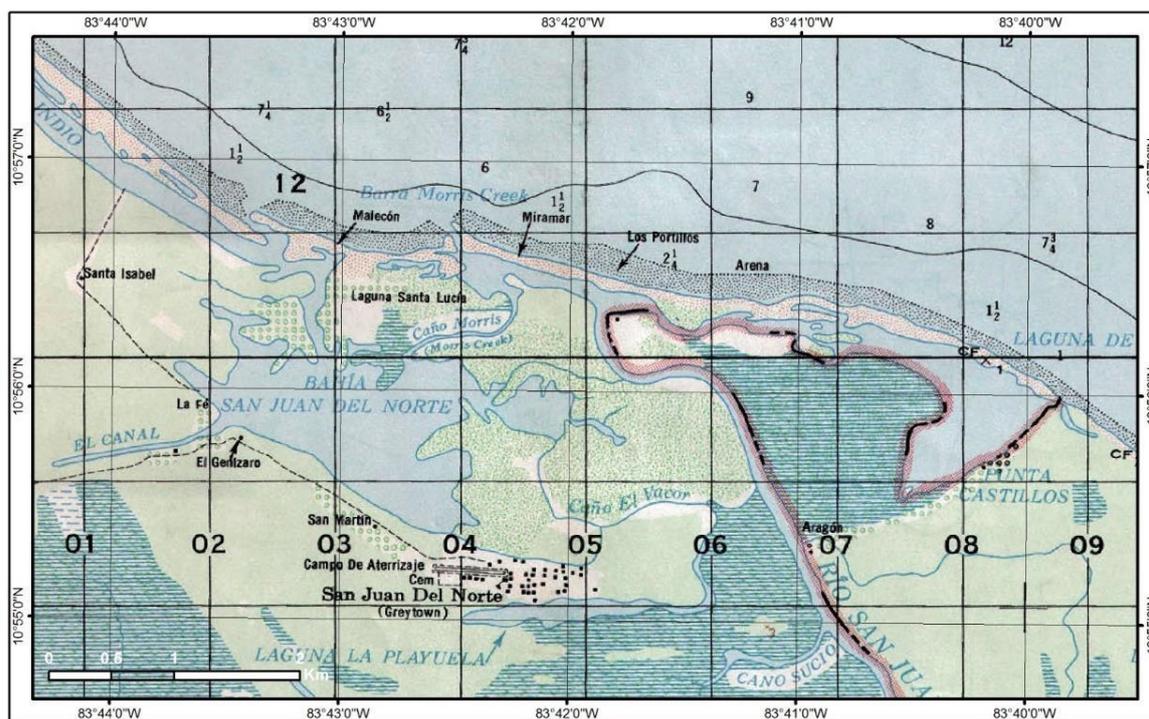


Figure 67 : Carte géoréférencée de San Juan del Norte établie en 1966 par l'armée américaine, utilisée comme carte de référence aux fins du géoréférencement de la carte du port de Greytown de 1899.

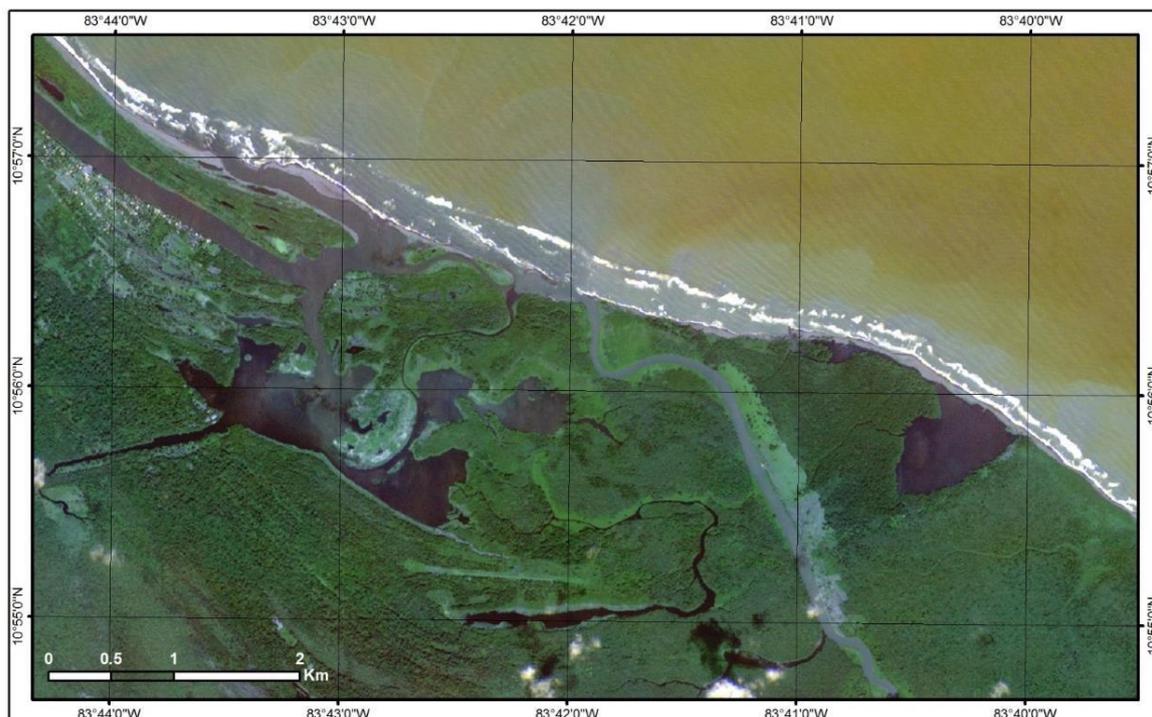


Figure 68 : Image satellite géoréférencée du 18 décembre 2009 acquise par capteur RapidEye, utilisée comme carte de référence aux fins du géoréférencement de la carte du port de Greytown de 1899.



Figure 69 : Points d'appui au sol utilisés aux fins du géoréférencement de la carte du port de Greytown de 1899 (en haut) effectué à partir de la carte de San Juan del Norte de 1966 (au centre) et d'une image satellite de 2009 (en bas).

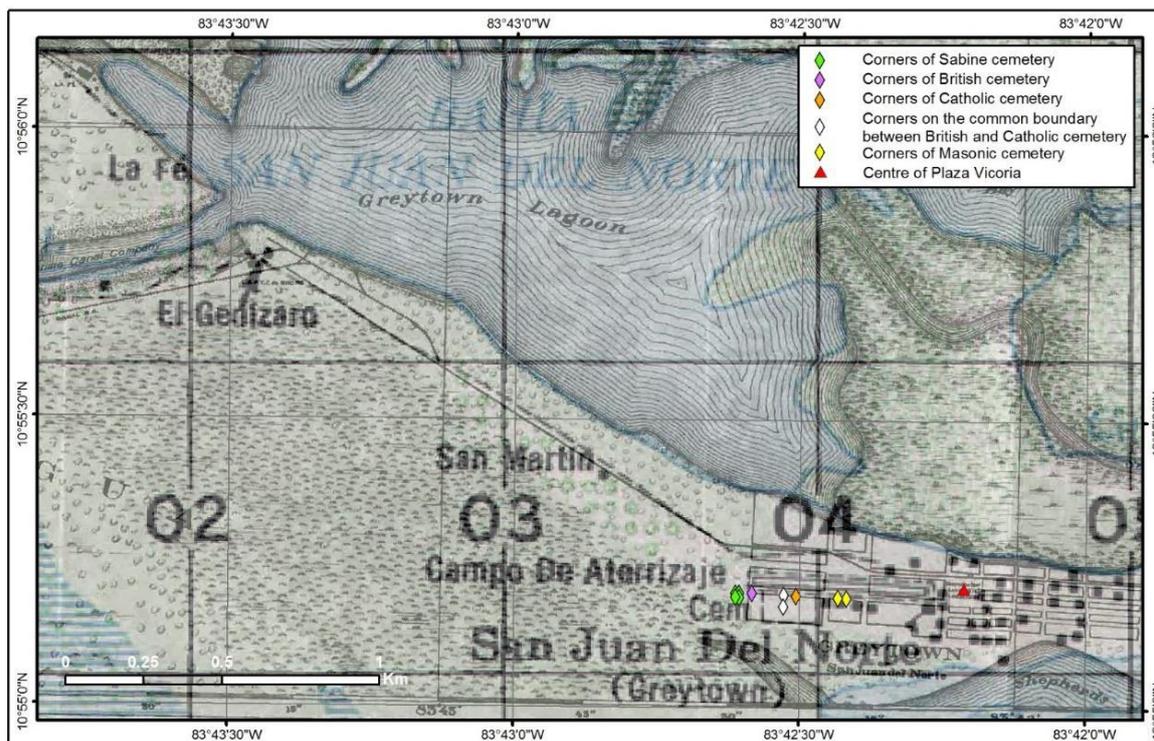


Figure 70 : Superposition du calque de la carte du port de Greytown de 1899 et de la carte de San Juan del Norte de 1966, faisant apparaître les coins des cimetières relevés par les Parties ainsi que l'emplacement estimé du centre de Plaza Victoria.

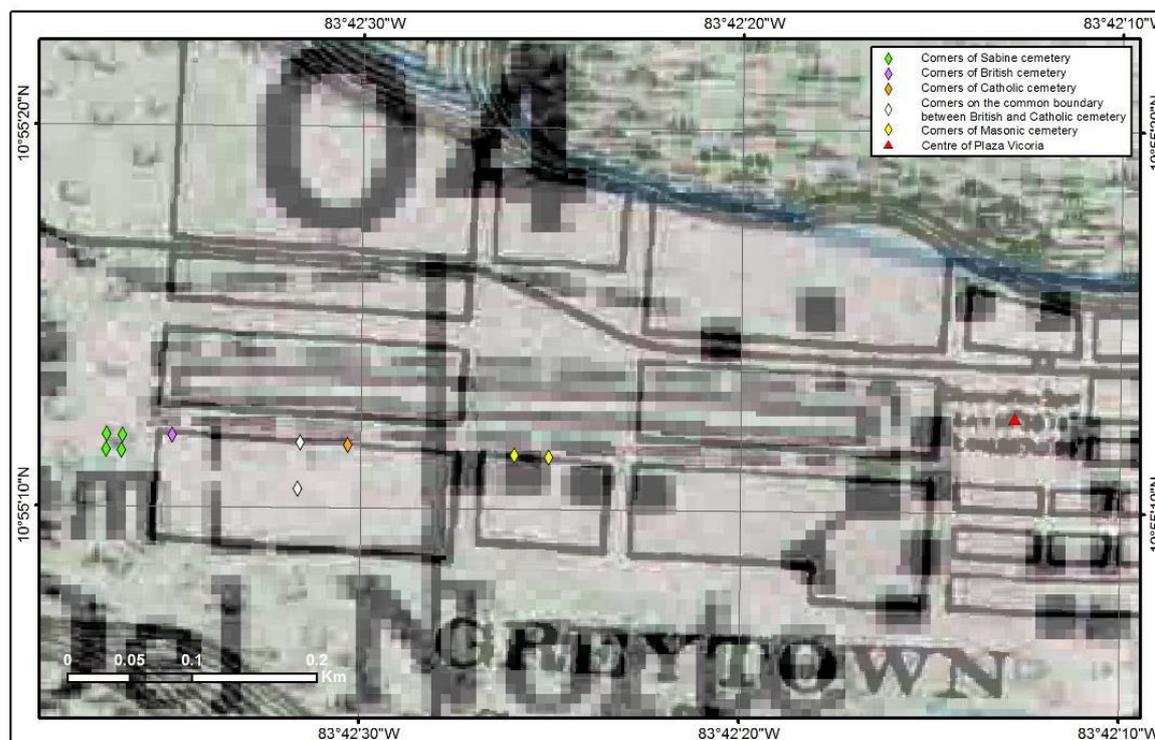


Figure 71 : Superposition du calque de la carte du port de Greytown de 1899 et de la carte de San Juan del Norte de 1966, faisant apparaître l'alignement sur une rue des coins des cimetières relevés par les Parties (agrandissement de la figure précédente).

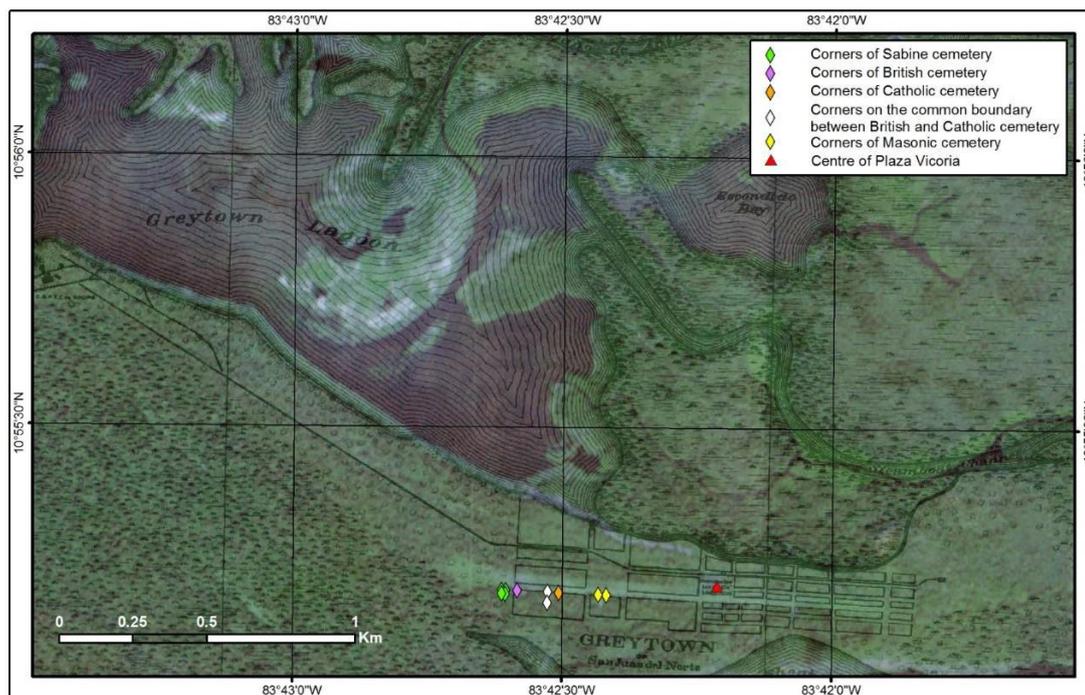


Figure 72 : Superposition du calque de la carte du port de Greytown de 1899 et de l'image satellite de 2009, faisant apparaître les coins des cimetières ayant fait l'objet de relevés GPS par les Parties ainsi que l'emplacement estimé du centre de Plaza Victoria.



Figure 73 : Superposition du calque de la carte du port de Greytown de 1899 et de l'image satellite de 2009, faisant apparaître l'alignement des coins des cimetières ayant fait l'objet de relevés GPS par les Parties sur la lisière de la végétation haute, au sud de la piste d'atterrissage (agrandissement de la figure précédente).

178. La validité du géoréférencement effectué a par ailleurs été vérifiée à l'aide de la carte de Punta de Castilla établie en 1988 par l'IGN du Costa Rica (réalisée à partir des photographies aériennes de 1961 et mise à jour à l'aide de celles de 1987), géoréférencée dans le système NAD27 et convertie dans le système WGS84 (produite par l'une et l'autre des Parties), des photographies aériennes de 1961 et 1987 communiquées par le Nicaragua et de la photographie aérienne de 1961 communiquée par le Costa Rica (fig. 74). Ces clichés ont été géoréférencés à partir des images satellite de 2009 et 2016 obtenues auprès de Digital Globe.

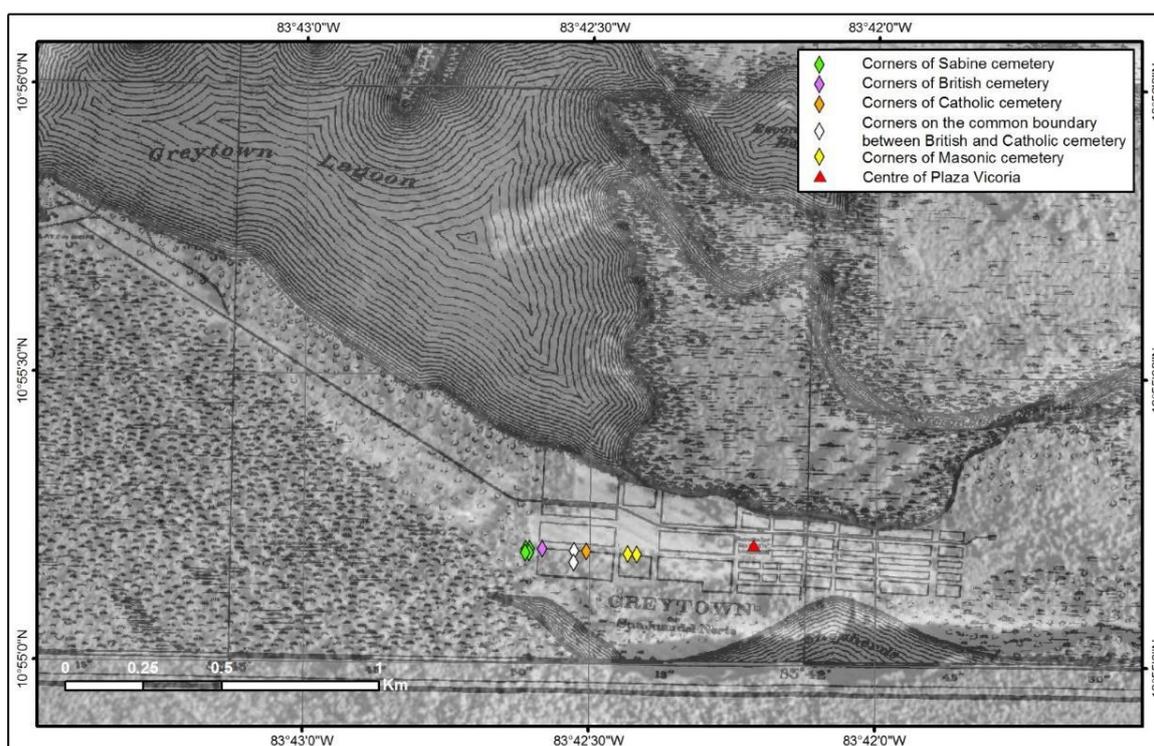


Figure 74 : Superposition du calque de la carte du port de Greytown de 1899 et de la photographie aérienne de 1961 transmise par le Costa Rica, faisant apparaître les coins des cimetières ayant fait l'objet de relevés GPS par les Parties, ainsi que l'emplacement estimé du centre de Plaza Victoria.

179. Une estimation de l'emplacement exact du centre de Plaza Victoria a été établie par géoréférencement de la carte de Greytown de 1888 (fig. 66) à partir de la carte déjà géoréférencée du port de Greytown de 1899. La configuration de la zone urbaine est très similaire sur les deux cartes. Aux fins du géoréférencement, 20 points d'appui au sol répartis sur l'ensemble de cette zone ont été retenus (fig. 75) et ont fait l'objet d'une transformation linéaire, avec une erreur quadratique moyenne totale de 3,44 mètres.

180. Le barycentre de Plaza Victoria ainsi obtenu a pour coordonnées 10° 55' 12.462" de latitude nord et 83° 42' 12.413" de longitude ouest dans le système WGS84, soit 204483,237 (abscisse) et 1208469,486 (ordonnée) dans le système UTM 17N. Ce point est situé sur la piste d'atterrissage de San Juan del Norte, dans le centre de la zone étudiée à l'aide d'un géoradar et d'un détecteur de métal lors de la seconde visite sur les lieux. Pour ces coordonnées, l'on peut estimer à 20 mètres environ la marge d'erreur résultant du cumul des écarts produits par les deux opérations de géoréférencement et de ceux liées aux cartes historiques (imprécisions, distorsion, échelle). Les figures ci-dessous présentent des superpositions de la carte géoréférencée de Greytown de 1888 sur l'image aérienne de 1961 (communiquée par le Costa Rica le 20 octobre 2016) (fig. 76 et 77) et sur l'image satellite de 2009 (fig. 78 et 79).

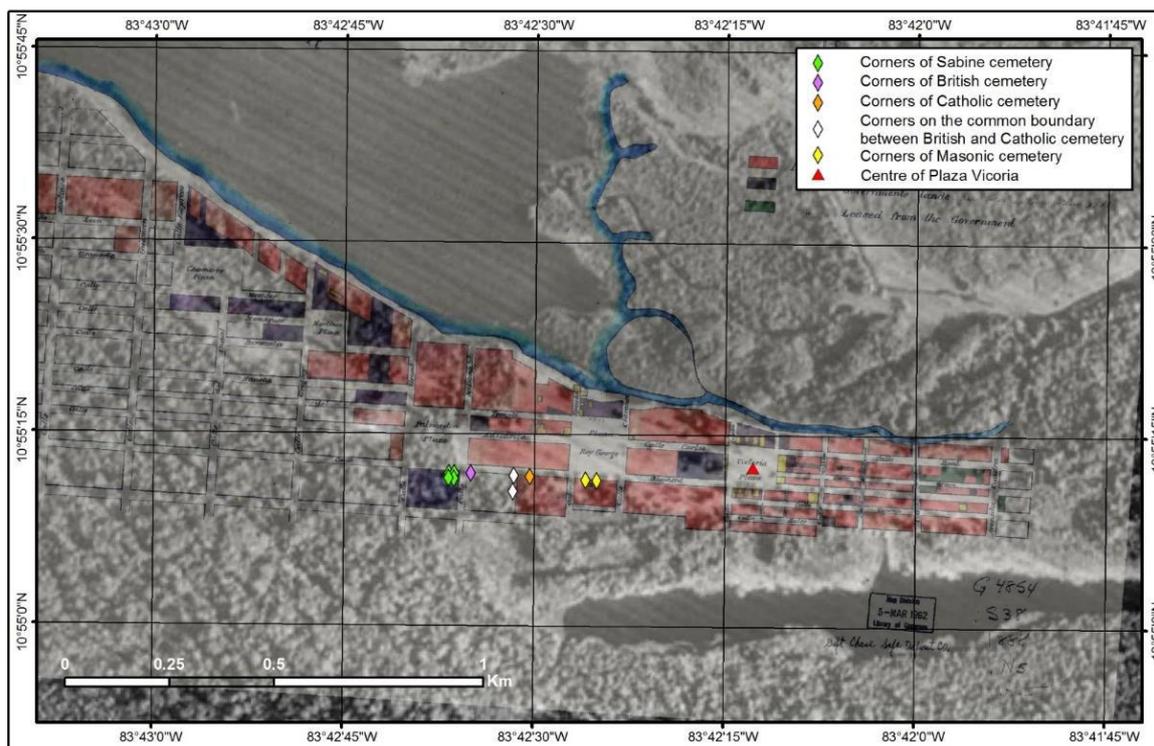


Figure 76 : Superposition du calque de la carte géoréférencée de Greytown de 1888 et d'une photographie aérienne géoréférencée de 1961, faisant apparaître les coins des cimetières relevés par les Parties et l'emplacement estimé du centre de Plaza Victoria.

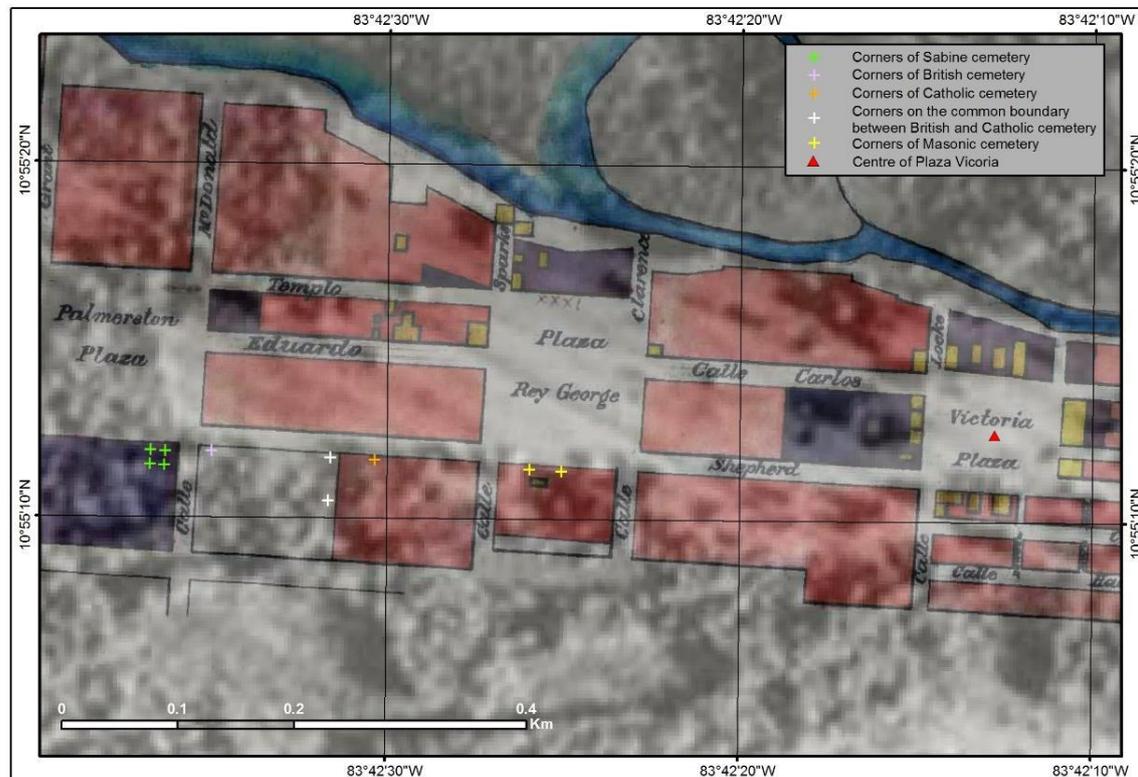


Figure 77 : Superposition du calque de la carte géoréférencée de Greytown de 1888 et d'une photographie aérienne géoréférencée de 1961, faisant apparaître les coins des cimetières relevés par les Parties et l'emplacement estimé du centre de Plaza Victoria (agrandissement de la figure précédente).

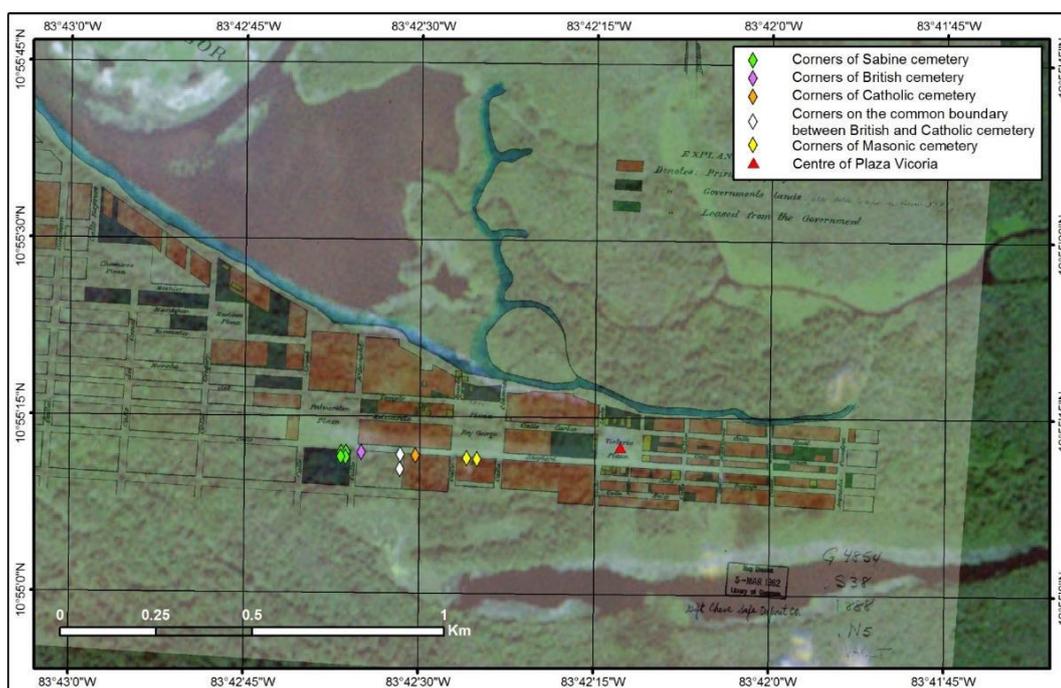


Figure 78 : Superposition du calque de la carte géoréférencée de Greytown de 1888 et de l'image satellite géoréférencée de 2009, faisant apparaître les coins des cimetières relevés par les Parties et l'emplacement estimé du centre de Plaza Victoria.

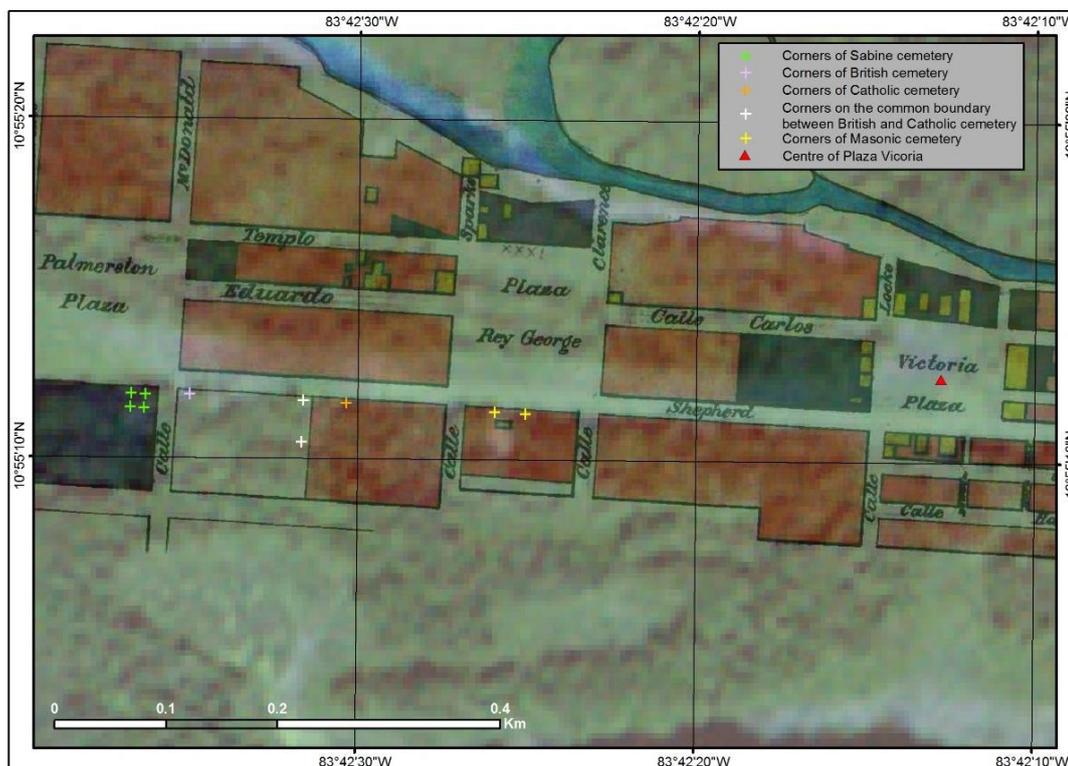


Figure 79 : Superposition du calque de la carte géoréférencée de Greytown de 1888 et de l'image satellite géoréférencée de 2009, faisant apparaître les coins des cimetières relevés par les Parties et l'emplacement estimé du centre de Plaza Victoria (agrandissement de la figure précédente).

ii) Emplacement de la borne initiale

181. Les coordonnées de la borne initiale ont été calculées à l'aide des coordonnées cartésiennes (abscisse 4268,28, ordonnée 2004,54) et polaires (4715,55 mètres, $244^{\circ} 50' 23''$ sud) à partir du centre de Plaza Victoria tel qu'indiqué dans la minute X des commissions de démarcation (fig. 52). Les coordonnées obtenues pour la première borne sont $10^{\circ} 56' 18,898''$ de latitude nord et $83^{\circ} 39' 5,536''$ de longitude ouest dans le système WGS84, soit 208751,395 (abscisse) et 1210474,312 (ordonnée) dans le système UTM 17N (fig. 80).

182. Les coordonnées des autres points représentés sur le schéma de triangulation figurant dans la minute X ont été établies selon la même méthode.

183. Nous avons ensuite calculé les coordonnées de Punta de Castilla à partir des données de triangulation de la zone située entre la première borne et Punta de Castilla telles qu'indiquées dans la minute XX des commissions de démarcation (fig. 81). Les coordonnées obtenues pour Punta de Castilla sont $10^{\circ} 56' 21,191''$ de latitude nord et $83^{\circ} 39' 54,44$ de longitude ouest (système WGS84), soit 208694,17 (abscisse) et 1210545,321 (ordonnée) dans le système UTM 17N. La marge d'erreur associée à l'emplacement de ces points peut être estimée à environ 20 mètres.

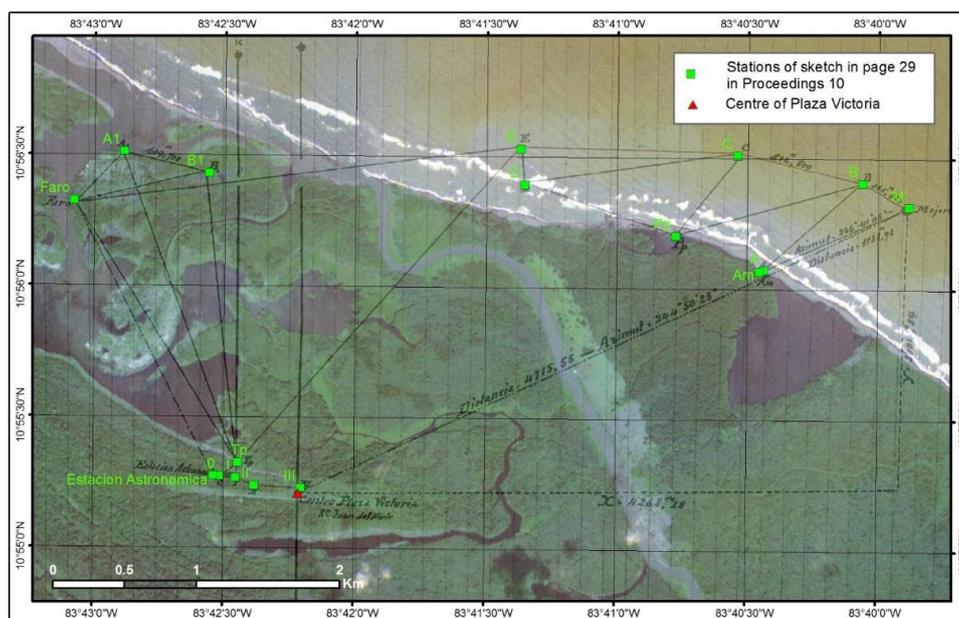


Figure 80 : Superposition du calque du croquis de la minute X des commissions de démarcation Costa Rica-Nicaragua (1897-1900) et de l'image satellite de 2009. Ce calque a été établi à partir des coordonnées calculées pour le centre de Plaza Victoria et des données de triangulation figurant dans la minute X.

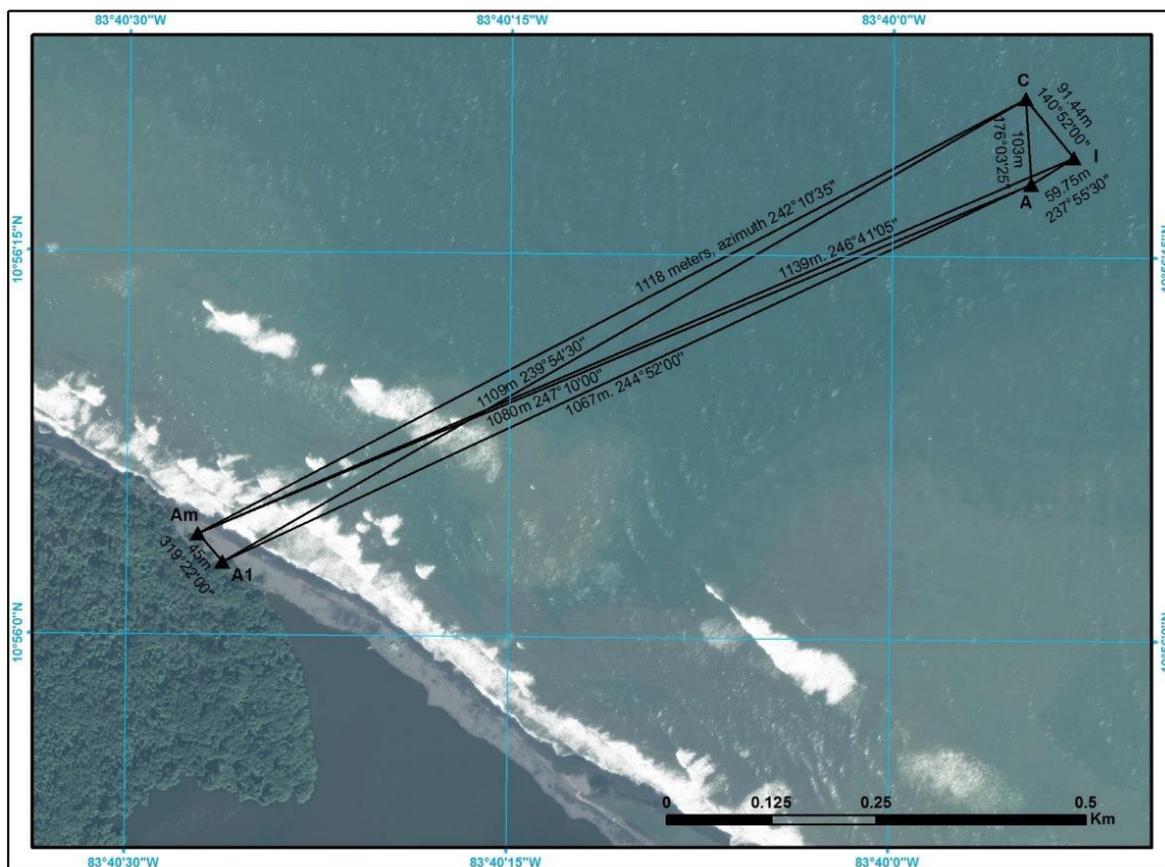


Figure 81 : Schéma de triangulation figurant dans la minute XX des commissions de démarcation Costa Rica-Nicaragua (1897-1900) projeté sur une image Worldview de 2016. La lettre «I» désigne la borne initiale et la lettre «C», Punta de Castilla.

iii) Point terrestre le plus approchant de l'emplacement de la borne initiale

184. Les points terrestres qui se trouvent le plus près des emplacements estimés de la borne initiale et de Punta de Castilla ont été déterminés à l'aide de l'image satellite la plus récente à notre disposition, à savoir celle du 22 janvier 2016. Le point terrestre le plus proche de la borne initiale se situe à 909 mètres sur le cordon littoral de la lagune de Los Portillos/Harbor Head, par $10^{\circ} 56' 18,898''$ de latitude nord et $83^{\circ} 39' 52,536''$ de longitude ouest dans le système WGS84 ou 208751,398 en abscisse et 1210474,305 en ordonnée dans le système UTM 17N (fig. 82 et 83). Le point terrestre le plus proche de Punta de Castilla se situe à 941 mètres sur le cordon littoral de la lagune de Los Portillos/Harbor Head, par $10^{\circ} 55' 54,122''$ de latitude nord et $83^{\circ} 40' 8,93''$ de longitude ouest dans le système WGS84 ou 208246,568 en abscisse et 1209716,975 en ordonnée dans le système UTM 17N (fig. 84 et 85). La marge d'erreur relative à l'emplacement de ces points est équivalente à celle estimée dans le cadre de la localisation de la borne initiale et de Punta de Castilla. Néanmoins, la position des points terrestres les plus proches reste tributaire des fréquentes transformations subies par le cordon littoral de la lagune de Los Portillos/Harbor Head.

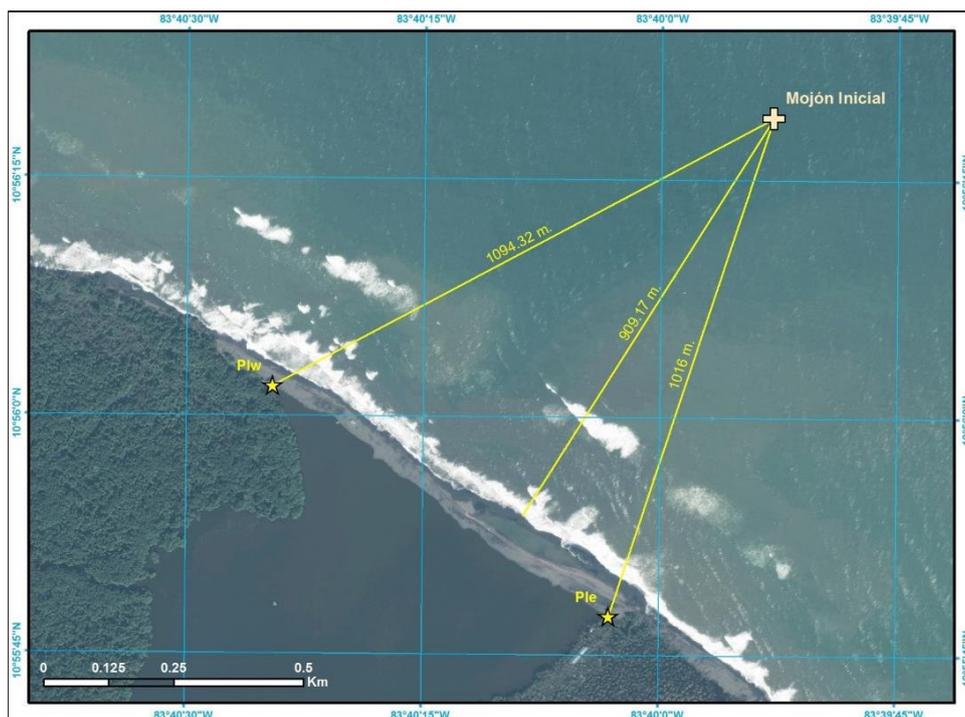


Figure 82 : Distance entre l'emplacement estimé de la borne initiale et le point terrestre le plus proche sur une image satellite du 22 janvier 2016, et entre cet emplacement et les points Plw et Ple mesurés lors de la première visite sur les lieux.

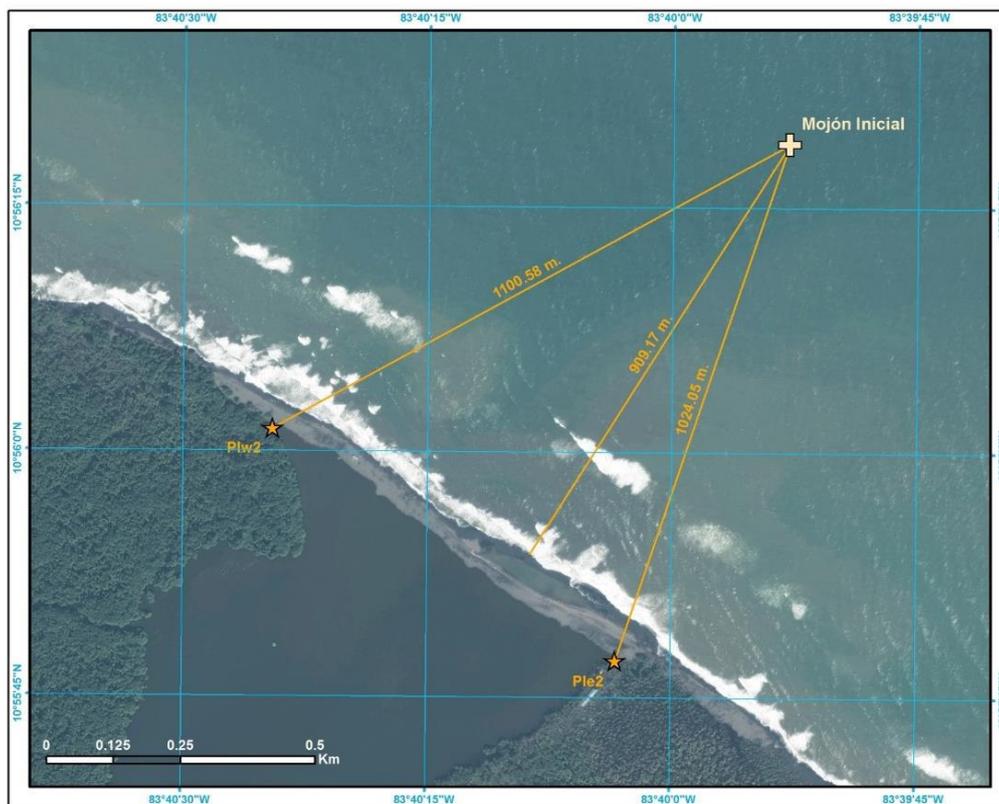


Figure 83 : Distance entre l'emplacement estimé de la borne initiale et le point terrestre le plus proche sur une image satellite du 22 janvier 2016, et entre cet emplacement et les points Plw2 et Ple2 mesurés lors de la seconde visite sur les lieux.

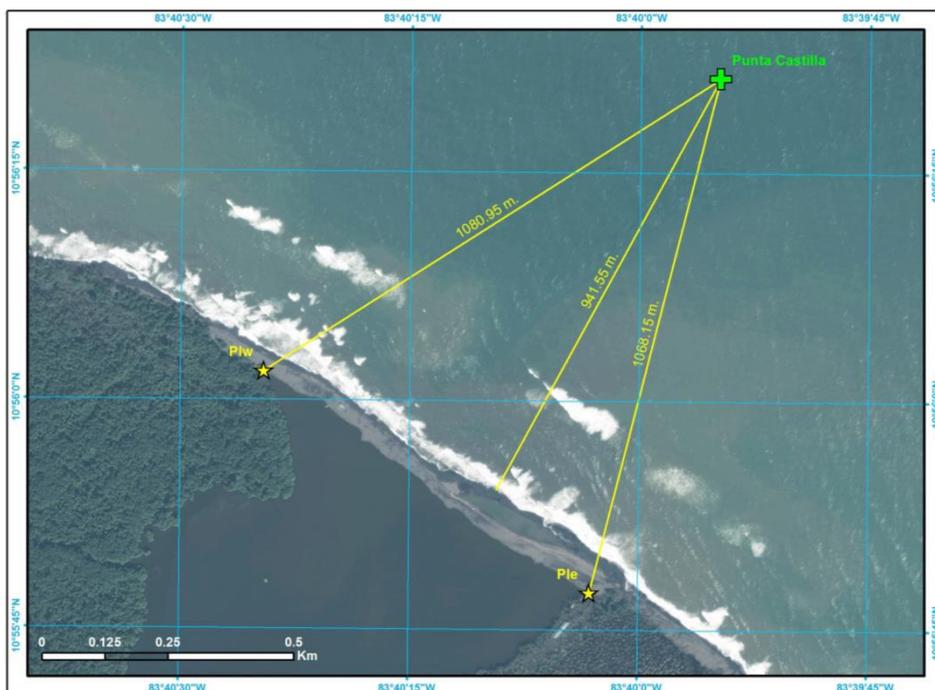


Figure 84 : Distance entre l'emplacement estimé de Punta de Castilla et le point terrestre le plus proche sur une image satellite du 22 janvier 2016, et entre cet emplacement et les points Plw et Ple mesurés lors de la première visite sur les lieux.

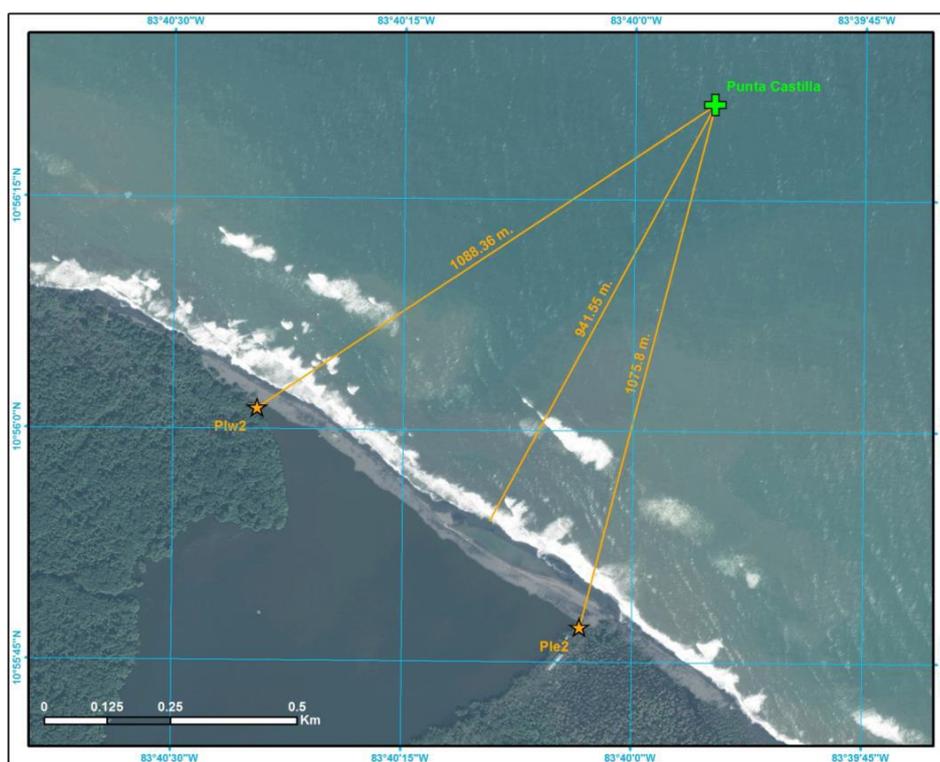


Figure 85 : Distance entre l'emplacement estimé de Punta de Castilla et le point terrestre le plus proche sur une image satellite du 22 janvier 2016, et entre cet emplacement et les points Plw2 et Ple2 mesurés lors de la seconde visite sur les lieux.

3. Réponse à la troisième question

185. La troisième question posée par la Cour, dans son ordonnance du 31 mai 2016, aux auteurs du présent rapport était la suivante :

«c) Existe-t-il, entre les points visés aux litt. a) et b) ci-dessus, un banc de sable ou une quelconque formation maritime ? Si tel est le cas, quelles en sont les caractéristiques physiques ? En particulier, ces formations, ou certaines d'entre elles, sont-elles constamment découvertes, même à marée haute ? La lagune de Los Portillos/Harbor Head est-elle séparée de la mer ?»

186. Au cours de nos visites sur les lieux, nous avons recensé, à l'aide d'images satellite prises à différentes dates, les formations géomorphologiques ci-après (décrites dans la section II.2), situées le long du littoral entre les points visés aux questions a) et b) (tableau n° 3, fig. 21) :

Date d'acquisition	Capteur satellite	Résolution spatiale (m)
18 décembre 2009	RapidEye	5
10 mars 2011	Worldview2	0,5
26 novembre 2013	Worldview2	0,5
4 mars 2014	Worldview2	0,5
26 septembre 2014	Worldview2	0,5
22 janvier 2016	Worldview3	0,5

Tableau n° 3 : Images satellite fournies par la société DigitalGlobe

— Le cordon littoral qui ferme totalement ou partiellement la lagune de Los Portillos/Harbor Head (fig. 24, 25, 33 et 37)

187. Il ressort des observations effectuées lors de nos visites sur les lieux et des données disponibles (images satellite et photographies aériennes, par exemple) que la lagune de Los Portillos/Harbor Head est normalement séparée de la mer par un cordon littoral. Cependant, les fortes vagues provoquées par des tempêtes ou des ouragans peuvent percer des chenaux temporaires dans ce cordon ou dans la plage, ce qui permet aux eaux superficielles de circuler entre la lagune et la mer (fig. 29, 30, 31, 36 et 37).

188. Lors de notre première visite sur les lieux, les eaux de la lagune de Los Portillos/Harbor Head s'écoulaient dans la mer par un chenal situé quelque 200 mètres à l'ouest du coin nord-ouest de la lagune, chenal probablement ouvert par l'ouragan Otto qui avait touché terre dans la région le 24 novembre 2016 (fig. 29, 30 et 31).

189. Lors de notre seconde visite sur les lieux, le chenal s'était refermé (fig. 36). L'étendue du cordon littoral dépend de celle de la masse d'eau de la lagune de Los Portillos/Harbor Head, qui varie légèrement en fonction du niveau de l'eau. Le bord occidental de la lagune et du cordon a été mesuré au cours des deux visites, aux points Plw (niveau le plus élevé atteint par les eaux après le passage d'Otto ; fig. 28) et Plw2 (fig. 34) respectivement. Le bord oriental de la lagune et du cordon a également fait l'objet de mesures lors des deux visites, aux points Ple (fig. 27) et Ple2

(fig. 32) respectivement. Le point Pleb (fig. 35), mesuré lors de la seconde visite sur les lieux, correspond approximativement à l'intersection entre le rivage à marée basse et la projection du coin nord-est de la lagune de Los Portillos/Harbor Head perpendiculairement à la côte.

— **Le segment de côte correspondant à la portion de territoire désignée dans le présent rapport sous le nom d'Isla Portillos et sa plage (fig. 21), que l'on peut subdiviser en trois grandes sections présentant des caractéristiques différentes, à savoir, d'est en ouest :**

- 1) à l'ouest du coin nord-ouest de la lagune de Los Portillos/Harbor Head se trouve une section dans laquelle un recul actif et généralisé de la côte a été observé lors de la première visite, ainsi que la présence d'un chenal ayant drainé dans la mer les eaux de la lagune (fig. 39 et 40) ;
- 2) à l'ouest du point 17P 0207176E 1210255N (WGS1984), le littoral est constitué d'une large plage de sable dont la partie haute comporte des lagunes fermées, discontinues et parallèles à la côte (fig. 41 et 42) ;
- 3) dans la portion la plus occidentale, située à proximité de l'embouchure du fleuve San Juan, l'arrière-plage ne comporte pas de lagunes constituées d'eau stagnante (fig. 43).

190. Au large du littoral, il n'existe aucune formation émergée, pas même à marée basse, ainsi que cela a pu être confirmé lors des deux visites sur les lieux. Certaines images satellite révèlent la présence de bancs de sable parallèles à la côte. Il s'agit d'exemples caractéristiques de ces bancs submergés qui se forment, sous l'action des vagues, dans les zones côtières des plages de sable.

4. Réponse à la quatrième question

191. Dans son ordonnance du 31 mai 2016, la Cour a posé une quatrième et dernière question aux auteurs du présent rapport : «Dans quelle mesure est-il possible ou probable que la zone concernée subisse des modifications physiques importantes à court et long terme ?»

192. Différents éléments de preuve indiquent clairement que la côte a connu un recul rapide au fil des siècles et que cette tendance s'est poursuivie dans un passé plus récent :

— le général Alexander, dans sa première sentence en date du 20 décembre 1897, observait ainsi :

«l'emplacement exact où était l'extrémité du promontoire de Punta de Castell[a] le 15 avril 1858 est depuis longtemps recouvert par la mer des Caraïbes et il n'y a pas assez de convergence dans les cartes anciennes sur le tracé du rivage pour déterminer avec une certitude suffisante sa distance ou son orientation par rapport au promontoire actuel. Il se trouvait quelque part au nord-est et probablement à une distance de 600 à 1600 pieds, mais il est aujourd'hui impossible de le situer exactement» ;

— le 13 juin 1899, les commissions de démarcation Costa Rica-Nicaragua ont consigné que «la mer a[va]it fait basculer le monument qui constitu[ait] le point de départ à Harbor Head» (*actes des commissions de démarcation Costa Rica-Nicaragua (1897-1900), minute n° XVI*, reproduite à l'annexe 8 du contre-mémoire du Nicaragua). Ce monument avait été placé le 23 décembre 1898 (*actes des commissions de démarcation Costa Rica-Nicaragua (1897-1900), minutes n°s XIV et XV*, reproduites aux annexes 6 et 7 du contre-mémoire du Nicaragua) ;

- le croquis cartographique joint à la minute n° X des commissions de démarcation Costa Rica-Nicaragua de 1898 a été géoréférencé selon le système WGS84 à l'aide des coordonnées calculées de la borne initiale ainsi que des coordonnées cartésiennes et polaires figurant dans ladite minute. En comparant ce croquis géoréférencé à une image satellite de 2009, l'on peut estimer que la côte a reculé d'approximativement 940 mètres du côté oriental de la lagune de Los Portillos/Harbor Head, soit un taux de recul moyen d'environ 8,5 mètres par an (fig. 86).

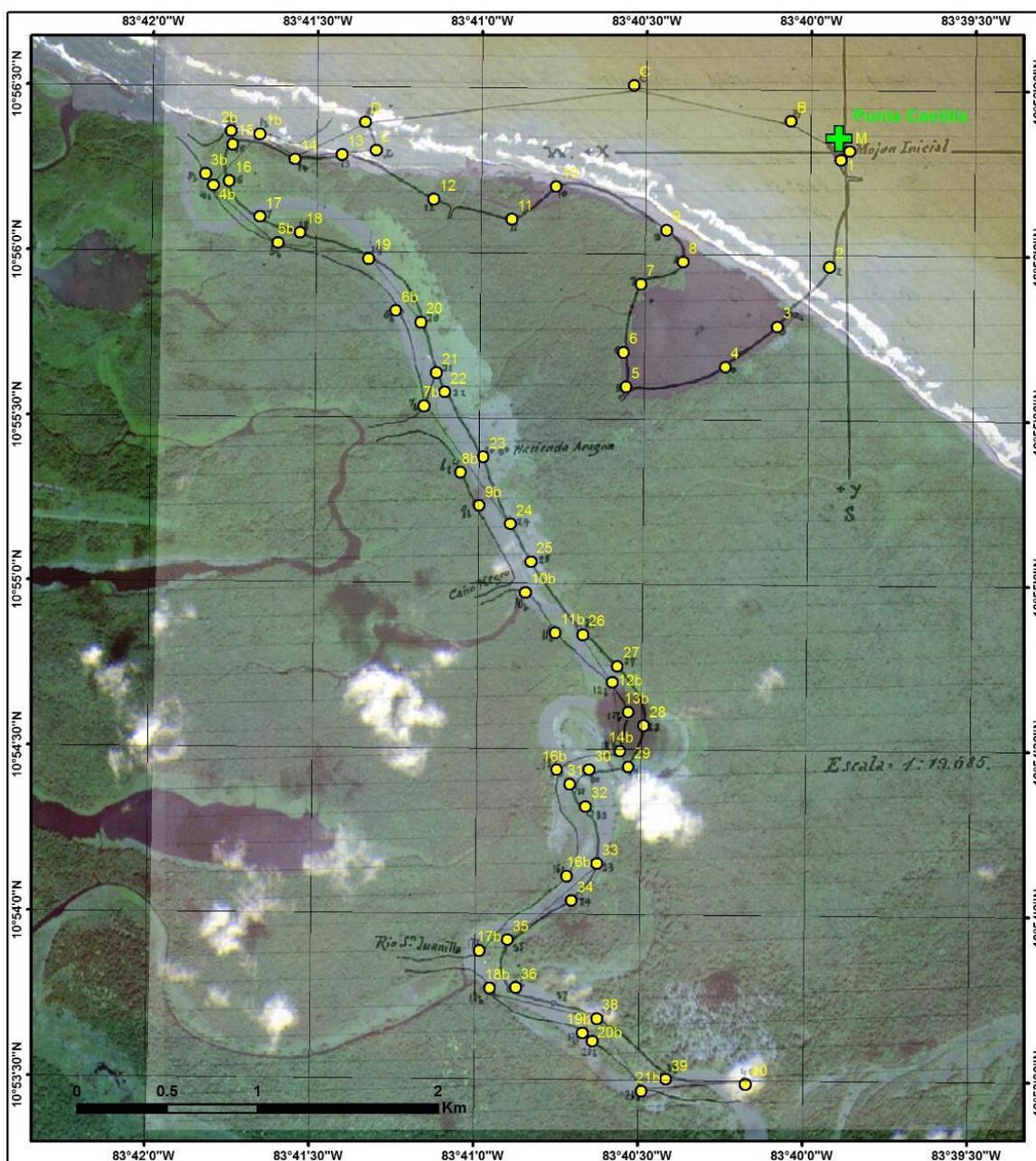


Figure 86 : Superposition du croquis géoréférencé de la minute n° X des commissions de démarcation Costa Rica-Nicaragua de 1899 et d'une image satellite obtenue en 2009, qui fait apparaître que la côte a reculé de quelque 940 mètres du côté oriental de la lagune de Los Portillos/Harbor Head.

- La figure 87 indique la position du littoral, cartographié à l'aide d'images satellite de différentes dates (1940, 1961, 1981, 1987, 2002, 2009 et 2016), et fait apparaître un recul rapide et généralisé de celui-ci.

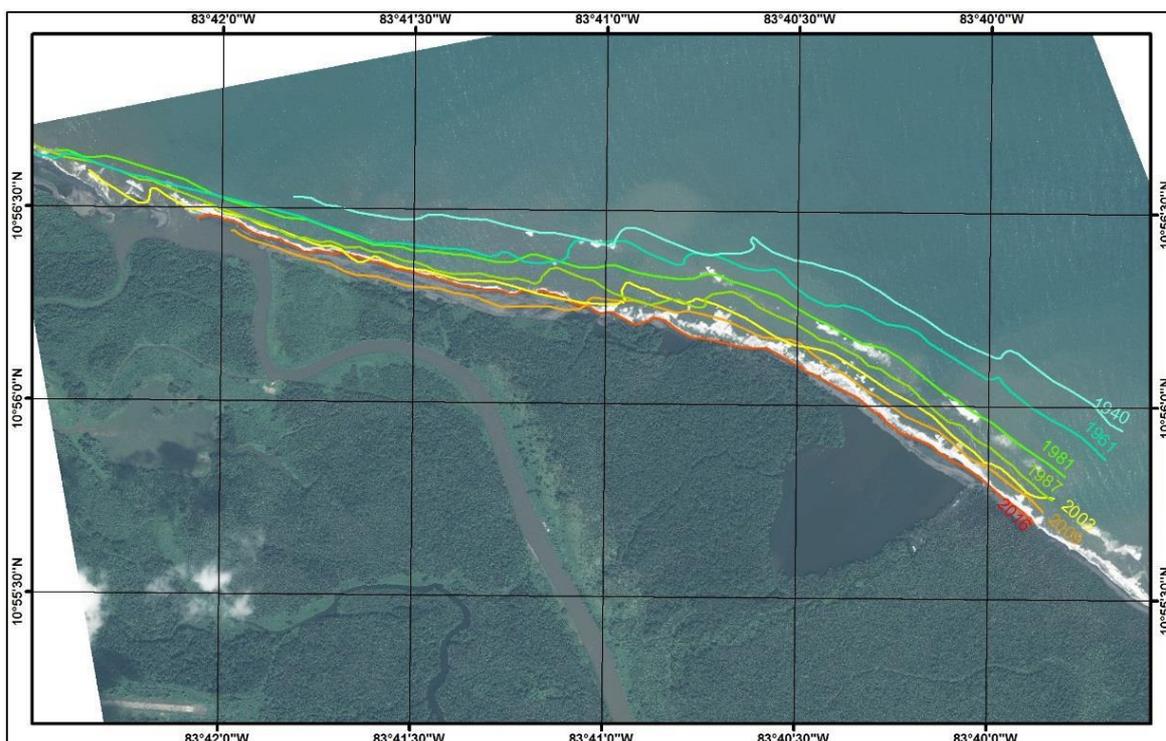


Figure 87 : Image satellite de 2016 montrant la position du littoral, cartographié à l'aide d'images satellite de différentes dates (1940, 1961, 1981, 1987, 2002, 2009 et 2016).

193. Ce recul rapide de la côte est probablement causé ou favorisé par la baisse importante, intervenue en 1861, du débit du fleuve San Juan au profit du Colorado (González, 1994). Il est fort probable que cette tendance se poursuive à court et à long terme, et que la mer continue de gagner du terrain. Parmi les principales modifications physiques susceptibles de résulter du processus de recul en cours pourraient figurer :

- 1) une réduction de l'étendue de la lagune de Los Portillos/Harbor Head, qui finira par disparaître totalement ;
- 2) le déplacement de l'embouchure du fleuve San Juan d'environ un kilomètre vers l'est, le littoral pouvant être amené à couper le côté extérieur d'un méandre qui se trouve actuellement à quelque 300 mètres de la côte (fig. 88).

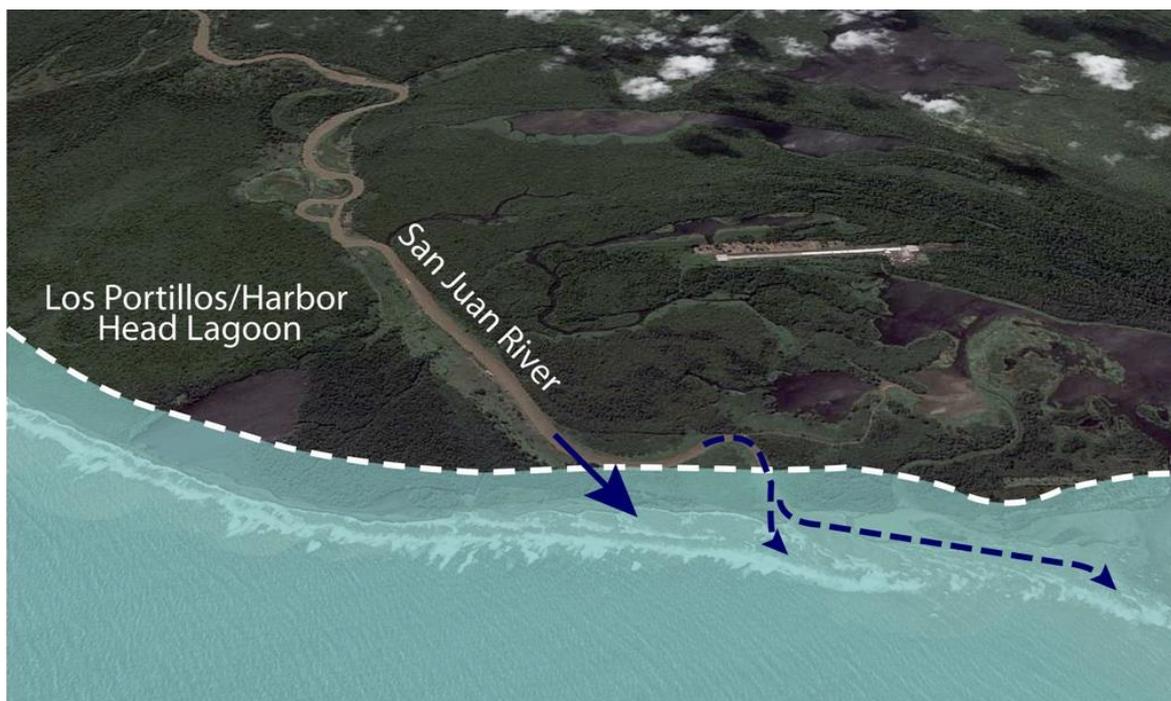


Figure 88 : Scénario hypothétique prévoyant un recul de 300 mètres de l'ensemble du littoral. L'embouchure du fleuve San Juan pourrait s'en trouver repoussée d'environ un kilomètre vers l'est.

194. La flèche littorale d'Isla Portillos située à l'embouchure du fleuve San Juan continuera de se transformer en permanence, comme ce fut le cas lors des décennies précédentes (fig. 44) et ainsi que nous l'avons constaté lors de nos visites sur les lieux (fig. 46 et 47). Selon toute vraisemblance, nous assisterons tantôt à des périodes pendant lesquelles les sédiments s'accumuleront et la flèche s'étendra, tantôt à des périodes où celle-ci se dégradera, essentiellement en raison de l'érosion due à la violence des vagues et des courants fluviaux. Ces altérations de la flèche iront de pair avec des déplacements de l'embouchure du San Juan.

195. Pour ce qui est des autres modifications physiques susceptibles de se produire, l'on peut s'attendre à des changements importants du cours du San Juan (avulsion), favorisés par les chenaux secondaires (*caños*) situés sur la rive droite du fleuve à Isla Portillos et la dépression topographique de la lagune de Los Portillos/Harbor Head (autrement dit, la lagune pourrait devenir l'embouchure du fleuve).

*

* *

Le présent rapport a été établi en anglais en un seul exemplaire le 30 avril 2017.

(Signé) Eric FOUACHE.

(Signé) Francisco GUTIÉRREZ.

RÉFÉRENCES

- Alvarado, L.F. et Alfaro, E.J., *Frecuencia de los ciclones tropicales que afectaron a Costa Rica durante el siglo XX*. Top. Meteor. Oceanog., vol. 10, n° 1 (2003).
- Bergoeing, J.P., *Geomorfología regional de Costa Rica*, Gerüst Creaciones (2014).
- Conyers, L.B. et Goodman, D., *Ground-Penetrating Radar: An Introduction for Archeologists*, Altamira Press. Londres (1997).
- González, C., *Temblores, terremotos, inundaciones y erupciones volcánicas en Costa Rica (1608-1910)*, Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago (1994).
- National Hurricane Center, Hurricane Otto, 20–26 November 2016, Tropical Cyclone Report (2017).
- Neal, A., Ground-penetrating radar and its use in sedimentology: principles, problems and progress, *Earth-Science Reviews*, vol. 66, p. 261-330 (2004).
- Nieuwenhuysse, A. et Kroonenberg, S.B., Volcanic origin of Holocene beach ridges along the Caribbean coast of Costa Rica, *Marine Geology*, vol. 120, p. 13-26 (1994).
- Parkinson, R.W., Cortés, J. et Denyer, P., Passive margin sedimentation on Costa Rica's North Caribbean coastal plain, Río Colorado, *Rev. Biol. Trop.*, vol. 46, Suppl. 6, p. 221-236 (1998).
- Rabella, J., Aproximación a la Historia del Río San Juan, MARENA, Managua (2004).
- Scheffers, A. et Browne, T., *Caribbean Coasts, Panama to Belize*, in Bird, E.C.F. (sous la dir. de), *Encyclopedia of the World's Coastal Landforms*, Springer, p. 265-267 (2010).

LISTE DES FIGURES

	<i>Page</i>
Figure 1 : Image satellite annotée de décembre 2011 (U.S. Geological Survey) montrant les emplacements respectifs du village de San Juan del Norte, du Río Indio Lodge, de l'aéroport de San Juan del Norte construit là où se trouvait autrefois Greytown, du fleuve San Juan et de son embouchure (dont la position est extrêmement changeante), d'Isla Portillos et de la lagune de Los Portillos/Harbor Head.....	3
Figure 2 : Chenal de drainage rencontré au cours de la première visite sur les lieux et par lequel les eaux de la lagune de Los Portillos/Harbor Head s'écoulaient dans la mer.	4
Figure 3 : Photographie prise dans l'angle oriental de la lagune de Los Portillos/Harbor Head sur laquelle apparaît la borne portant l'inscription «A2».....	4
Figure 4 : Marches présentées par le Nicaragua comme pouvant être celles de l'escalier de l'église qui se serait dressée sur Plaza Victoria. Les flèches indiquent l'orientation des marches qui montent vers le sud (coordonnées calculées à l'aide d'un GPS portable : 17P 0204495E, 1208408N).....	6
Figure 5 : Croquis figurant dans la minute n° XX des actes de la commission de démarcation Costa Rica-Nicaragua (1897-1900) et montrant l'emplacement de Punta de Castilla et des bornes auxiliaires A _m et A ₁ , ainsi que leurs positions respectives indiquées par des distances et des azimuts.	7
Figure 6 : Zone d'exploration autour d'un point établi en partant de l'hypothèse que la moyenne des coordonnées calculées le 25 novembre 2003 correspondait à l'emplacement de la borne auxiliaire A _m , à l'aide des valeurs de triangulation indiquées sur le croquis figurant dans la minute n° XX des actes de la commission de démarcation Costa Rica-Nicaragua (1897-1900).....	8
Figure 7 : Membres de la délégation alignés, sondant le sable à l'aide de barres de fer.....	9
Figure 8 : Musée de San Juan del Norte.....	10
Figure 9 : Zone de l'aéroport avec indication de l'emplacement des angles des cimetières de la zone de l'aéroport objet de l'étude et des marches présentées par le Nicaragua comme étant celles de l'escalier de l'église.....	12
Figure 10 : Pose de rubans de couleur attachés tous les 155 centimètres sur les cordons délimitant les extrémités orientale et occidentale de la première zone de recherche qui couvre un segment de la piste d'atterrissage de 60 mètres de long.....	12
Figure 11 : Obtention de profils par le Nicaragua à l'aide d'un géoradar GSSI équipé d'une antenne blindée de 200 MHz.....	13
Figure 12 : Examen de la piste d'atterrissage à l'aide du détecteur de métaux (VALLON modèle VMH3CS) fourni par le Nicaragua.	13
Figure 13 : Zone de l'embouchure du fleuve ; les points d'intérêt calculés au cours des deux visites sur les lieux ont été reportés sur une photographie aérienne datée du 22 janvier 2016, date à laquelle la flèche littorale avait largement diminué.....	15
Figure 14 : Première zone de recherche établie sur la partie occidentale de la lagune de Los Portillos/Harbor Head à partir des coordonnées, communiquées par le Nicaragua, de la borne découverte le 26 novembre 2003 (10° 56' 2,3" N, 83° 40' 24,4" O). L'emplacement de ce point a été indiqué à l'aide d'un bâton (voir flèche). Le technicien nicaraguayen chargé du détecteur de métaux se tient à côté du bâton. Au premier plan, on voit le géoradar GSSI du Costa Rica équipé d'une antenne blindée de 400 MHz.....	16

Figure 15 : Sondage du sable à l'aide de barres de fer de deux mètres de long.....	16
Figure 16 : Nivellement du segment le plus élevé de la plage avec des pelles et perforage systématique du sol sablonneux à l'aide de barres de fer de deux mètres de long. Les bâtons marquent les points examinés, formant une grille dont les espacements sont d'environ 40 cm.	18
Figure 17 : Carte du port de Greytown (1899). L'agrandissement montre l'excavation rectangulaire où les coordonnées ont été relevées. Les lignes noires longeant le littoral représentent l'ancienne voie de chemin de fer.....	20
Figure 18 : Zone de la lagune dont les points d'intérêt relevés au cours des deux visites sur les lieux ont été projetés sur une image satellite datée du 22 janvier 2016.....	21
Figure 19 : Image satellite annotée (Landsat, décembre 2016) montrant les principales caractéristiques géographiques et géomorphologiques du cours inférieur du système hydrographique du San Juan associé à la côte caraïbe.....	24
Figure 20 : Effets de l'ouragan Otto sur le cimetière de Greytown. Photographie prise au cours de la première visite sur les lieux effectuée le 6 décembre 2016 (douze jours après qu'Otto eut frappé la région).....	26
Figure 21 : Croquis représentant les entités géomorphologiques-géographiques de la zone à l'examen pertinentes aux fins de l'affaire.	26
Figure 22 : Superposition cartographique du littoral tel que représenté sur la carte historique établie par George Peacock en 1832 et mise à jour en 1840, sur une image satellite prise le 5 octobre 2013. Noter le recul du littoral et la diminution de la surface de la lagune de Los Portillos/Harbor Head (figure 2 de la déposition écrite de Colin Thorne en date de mars 2015, établie dans le cadre de l'affaire relative à <i>Certaines activités menées par le Nicaragua dans la région frontalière (Costa Rica c. Nicaragua)</i>).	27
Figure 23 : Vue de la terre relativement ferme et stable recouverte de cocotiers qui borde la lagune de Los Portillos/Harbor Head à l'est. A l'arrière-plan et à gauche, l'on peut apercevoir le cordon littoral. La photographie a été prise au cours de la seconde visite sur les lieux effectuée le 15 mars 2017.	27
Figure 24 : Cordon littoral séparant la lagune de Los Portillos/Harbor Head (à gauche) de la mer des Caraïbes (à droite). Prise de vue en direction de l'ouest. Photographie réalisée lors de la première visite sur les lieux, le 6 décembre 2016.....	28
Figure 25 : Cordon littoral séparant la mer des Caraïbes (à gauche) de la lagune de Los Portillos/Harbor Head (à droite). Prise de vue en direction de l'est. Photographie réalisée lors de la première visite sur les lieux, le 5 décembre 2016.	29
Figure 26 : Extraits des éditions de 1970 et 1988 des cartes topographiques à l'échelle 1/50 000 de Punta Castilla (feuille 3448 I) produites par l'Instituto Geográfico Nacional de Costa Rica, d'où il ressort que, dans un passé récent, la lagune de Los Portillos/Harbor Head était reliée au fleuve San Juan par une sorte de canal. Il convient de relever que, à l'époque, la langue de sable ou flèche littorale associée à l'embouchure du fleuve San Juan était rattachée à Punta Castilla, et non à l'extrémité occidentale d'Isla Portillos (voir fig. 3 pour comparaison).	29
Figure 27 : Point Ple situé à la base du cordon littoral de la lagune de Los Portillos/Harbor Head. Il se trouve au point de contact entre la surface relativement stable couverte par une végétation arborée sur la marge orientale de la lagune et l'accumulation de sable meuble qui forme le cordon littoral. Le récepteur GPS du Costa Rica est placé au pied d'un cocotier. La zone inondée où se trouvent les cocotiers, à l'arrière-plan, laisse deviner le niveau élevé que l'eau a atteint dans la lagune suite au passage de l'ouragan Otto. Photographie réalisée lors de la première visite sur les lieux, le 6 décembre 2016.	30

Figure 28 : Point Plw relevé lors de la première visite sur les lieux à l'extrémité occidentale de la lagune de Los Portillos/Harbor Head. Il se situait au niveau d'une laisse de haute mer établie suivant le tracé constitué par des végétaux échoués indiquant le niveau le plus élevé atteint par les eaux de la lagune après le passage de l'ouragan Otto. Photographie réalisée le 6 décembre 2016.	30
Figure 29 : Chenal formé dans la plage d'Isla Portillos, à l'ouest du cordon littoral de la lagune de Los Portillos/Harbor Head. Les eaux de la lagune s'écoulaient vers la mer par ce chenal. L'étoile indique l'emplacement du point Pch. Image extraite d'un enregistrement vidéo réalisé par la délégation nicaraguayenne lors de la première visite sur les lieux, en décembre 2016.	31
Figure 30 : Topographe de la délégation costa-ricienne procédant au levé de la rive orientale du chenal par lequel les eaux de la lagune s'écoulaient vers la mer (point Pch). Sur l'autre rive du chenal, la végétation arborée est en contact direct avec les vagues de la mer. Photographie réalisée lors de la première visite sur les lieux, le 6 décembre 2016.	31
Figure 31 : Chenal formé dans la plage d'Isla Portillos, à proximité de l'extrémité occidentale de la lagune de Los Portillos/Harbor Head. Les eaux de la lagune se déversaient dans la mer. Sens de l'écoulement en direction de l'appareil photographique. Photographie réalisée lors de la première visite sur les lieux, le 8 décembre 2016.	32
Figure 32 : Photographie du point Ple2 montrant le bord le plus oriental de la masse d'eau de la lagune de Los Portillos/Harbor Head au niveau de son coin nord-est, tel qu'il se présentait lors de la seconde visite sur les lieux. Le point, levé par un topographe du Nicaragua (à droite), a été marqué à l'aide d'un bâton de bois. Le monument à droite correspond à un marqueur dont la désignation (Δ et un s inversé en indice, que les Parties appellent le marqueur «A2») ne figure pas dans le compte rendu des travaux réalisés à la fin du XIX ^e siècle par les commissions de démarcation du Costa Rica et du Nicaragua. Photographie réalisée lors de la seconde visite sur les lieux, le 15 mars 2017.	32
Figure 33 : Point Plw2 (étoile) relevé lors de la seconde visite sur les lieux à l'extrémité occidentale de la masse d'eau de la lagune de Los Portillos/Harbor Head et vue générale du cordon littoral. Photographie réalisée par le drone de la délégation costa-ricienne en mars 2017.	33
Figure 34 : Topographe du Costa Rica (à gauche) procédant au levé des coordonnées de l'extrémité occidentale de la masse d'eau de la lagune de Los Portillos/Harbor Head (couverte par des débris flottants) lors de la seconde visite sur les lieux. Photographie réalisée le 15 mars 2017.	33
Figure 35 : Point Pleb (bâton de bois) relevé lors de la seconde visite sur les lieux à marée basse (le 15 mars 2017, à 8 h 57). Il représente l'intersection entre le rivage et la projection du coin nord-est de la lagune de Los Portillos/Harbor Head perpendiculaire à la côte.	34
Figure 36 : Position du chenal ouvert par l'ouragan Otto (flèche). Lors de la seconde visite sur les lieux, la plage de sable s'étant reconstituée, il s'était refermé. Photographie réalisée par le drone de la délégation costa-ricienne lors de la seconde visite sur les lieux, en mars 2017.	34
Figure 37 : Photographie aérienne oblique du cordon littoral de la lagune de Los Portillos/Harbor Head sur lequel on distingue un chenal d'entrée d'eau temporaire. Photographie réalisée le 3 août 2012.	35
Figure 38 : Carte de la baie de San Juan del Norte réalisée par George Peacock en 1832 et mise à jour en 1840. Le fleuve San Juan se jetait dans une lagune ouverte par plusieurs chenaux défluent formant un petit delta, qui, de nos jours, correspond à peu près à Isla Portillos, telle que définie dans le présent rapport.	36

Figure 39 : Photographie du pan côtier d'Isla Portillos reculant sous l'effet d'une sévère érosion. Ici, la mangrove est en contact direct avec la mer et soumise à l'action des vagues. Photographie réalisée lors de la première visite sur les lieux, le 5 décembre 2016.	37
Figure 40 : Pan côtier d'Isla Portillos qui reculait sous l'effet d'une sévère érosion lors de la première visite sur les lieux. La présente photographie, réalisée lors de la seconde visite sur les lieux, montre que la plage s'est considérablement reconstituée grâce à l'accumulation de sable résultant de l'action des vagues dans des conditions normales.	37
Figure 41 : Lagunes discontinues et allongées entre la plage et la zone relativement stable couverte par la végétation dense d'Isla Portillos. Image extraite d'un enregistrement vidéo réalisé à l'aide d'un drone par le Nicaragua lors de la première visite sur les lieux, en décembre 2016.	38
Figure 42 : Photographie aérienne oblique réalisée par le drone costa-ricien lors de la seconde visite sur les lieux, en mars 2017, montrant les lagunes discontinues entre la plage et la zone couverte par la végétation dense d'Isla Portillos. Il convient de relever que les lagunes étaient bien moins étendues que lors de la première visite sur les lieux (voir fig. 41 pour comparaison).	38
Figure 43 : Secteur occidental de la côte d'Isla Portillos, à proximité de l'embouchure du fleuve San Juan, où finissent les lagunes ou lacs côtiers, avant l'embouchure du San Juan. Image extraite d'un enregistrement vidéo réalisé à l'aide d'un drone par le Nicaragua lors de la première visite sur les lieux, en décembre 2016.	39
Figure 44 : Série de cartes illustrant les principales évolutions de la ligne côtière relevées en comparant des images satellite prises à différentes dates (janvier 1970, décembre 2011, juin 2013, avril 2014). Les images satellite ont été extraites de la banque d'images de GoogleEarth. Il convient de noter les modifications importantes subies par la langue de sable (ou flèche littorale) d'Isla Portillos au niveau de l'embouchure du San Juan (rive droite).	40
Figure 45 : La délégation nicaraguayenne procédant au levé des coordonnées géographiques à la base de la langue de sable (ou flèche littorale) d'Isla Portillos (point Pv). Photographie réalisée lors de la première visite sur les lieux, le 5 décembre 2016.	41
Figure 46 : Photographie réalisée par le drone de la délégation nicaraguayenne en décembre 2016 représentant la langue de sable (ou flèche littorale) d'Isla Portillos et l'embouchure du fleuve San Juan sur sa rive orientale. La langue de sable avait très probablement diminué sous l'effet de l'érosion causée par l'ouragan Otto (24 décembre 2016). L'étoile indique l'emplacement du point Pv.	41
Figure 47 : Langue de sable (ou flèche littorale) d'Isla Portillos et embouchure du fleuve San Juan sur sa rive orientale (flèche) lors de la seconde visite sur les lieux. Sous l'effet de l'accumulation de sable, la langue s'est agrandie de façon importante en direction de l'ouest entre la première et la seconde visites (voir fig. 46 pour comparaison). Photographie réalisée par le drone de la délégation costa-ricienne en mars 2017.	42
Figure 48 : Image satellite annotée de juin 2013 (Digital Globe, Institut d'études géologiques des Etats-Unis) indiquant l'emplacement approximatif des points de départ de la frontière maritime proposés par le Costa Rica (CR) et le Nicaragua (N).	45
Figure 49 : Relevé des coordonnées par le Costa Rica (à gauche) et le Nicaragua (à droite) du point (Prmb) où la rive droite du fleuve San Juan rencontre la mer à marée basse (6 décembre 2016 à 11 h 25-11 h 27).	46
Figure 50 : Relevé des coordonnées par le Nicaragua (à gauche) et le Costa Rica (à droite) du point (Prm2) où la rive droite du fleuve San Juan rencontre la mer à marée basse (6 décembre 2016 à 8 h 16-8 h 17).	46
Figure 51 : Croquis annexé à la première sentence Alexander (version imprimée).	49

Figure 52 : Croquis annexé à la minute n° X des commissions de démarcation Costa Rica-Nicaragua, montrant les coordonnées relatives de la borne initiale (<i>Mojón Inicial</i>) par rapport à la borne placée au centre de Plaza Victoria.	51
Figure 53 : Croquis du fleuve San Juan et de la lagune de Los Portillos/Harbor Head représentant le premier tronçon de la frontière terrestre ainsi que l'emplacement de la borne initiale (<i>minute n° X des commissions de démarcation Costa Rica-Nicaragua</i>).	52
Figure 54 : Mesures de triangulation effectuées en août 1899 entre Punta de Castilla (C), la borne initiale (I), la borne principale (A) et les bornes auxiliaires (A_m et A_1). Il convient de noter que Punta de Castilla se trouve à 91,44 m au nord-ouest ($140^\circ 52'$) de la borne initiale (<i>minute n° XX des commissions de démarcation Costa Rica-Nicaragua</i>).	54
Figure 55 : Croquis présentant les caractéristiques et paramètres géométriques des deux types de bornes placées pour permettre, à tout moment, la localisation précise de Punta de Castilla et de la borne initiale (<i>minute n° XX des commissions de démarcation Costa Rica-Nicaragua</i>).	55
Figure 56 : Borne localisée sur la plage par la sous-commission des limites et de la cartographie lors de ses visites des 21 février et 25 novembre 2003. Le côté dégagé par excavation portait la lettre «A» ainsi qu'un symbole indéchiffrable. Les deux Parties ont procédé à des mesures à l'aide de récepteurs GPS portables pendant 2 h 50.	57
Figure 57 : Borne submergée découverte le 26 novembre 2003 dans la lagune de Los Portillos/Harbor Head. Le Nicaragua en a mesuré les coordonnées à l'aide d'un récepteur GPS portable.	58
Figure 58 : Inscription figurant sur la face occidentale du monument situé sur la rive orientale de la lagune de Los Portillos/Harbor Head. Photographie prise lors de la première visite, le 7 décembre 2016.	59
Figure 59 : Recherches par sondage dans le périmètre de l'emplacement présumé de la borne A_1 , fondées sur l'hypothèse que la borne localisée sur la plage en 2003 était la borne A_m et que les coordonnées moyennes étaient les plus proches de son emplacement. Photographie prise le 9 décembre 2016 lors de la première visite sur les lieux.....	60
Figure 60 : Projection sur une image satellite de 2003 des coordonnées mesurées par le Nicaragua et le Costa Rica pour les bornes localisées en 2003 sur la plage (le carré représentant les coordonnées moyennes et les triangles, celles communiquées par les Parties) et sous les eaux de la lagune (cercle jaune).	61
Figure 61 : Inspection au moyen du géoradar de la zone couvrant les coordonnées mesurées par le Nicaragua pour la borne localisée en 2003 sous les eaux de la lagune de Los Portillos/Harbor Head. Au total, 12 profils de 27 mètres de long, situés à deux mètres d'intervalle, ont été obtenus. Les fanions roses marquent les extrémités des profils, au départ et à l'arrivée).	62
Figure 62 : Vue d'une partie de la zone inspectée au moyen du géoradar, du détecteur de métaux et de barres de fer, dans le périmètre d'un point établi sur la base des coordonnées mesurées en 2003 par le Nicaragua s'agissant de la borne découverte sous les eaux de la lagune. Les piquets fichés dans le sable, à environ 0,4 mètre d'intervalle, marquent les points sondés au moyen de barres de fer de deux mètres de long. Le sol a été creusé aux endroits où le géoradar et le détecteur de métaux avaient révélé des anomalies, de même que dans la partie supérieure de la plage, afin de réduire l'élévation du terrain aux points d'introduction des sondes et, ainsi, de pouvoir sonder plus en profondeur.	63
Figure 63 : Inspection, au moyen du détecteur de métaux fourni par le Nicaragua, de la portion de 180 mètres de la piste d'atterrissage de l'aéroport de San Juan del Norte ayant fait l'objet de notre inspection. Photographie prise lors de la seconde visite sur les lieux, le 13 mars 2017.	64

Figure 64 : Prospection, au moyen d'un géoradar (radar à pénétration de sol, ou RPS) de la délégation nicaraguayenne équipé d'une antenne blindée de 200 MHz, à la recherche de la borne de Plaza Victoria sous la piste d'atterrissage de l'aéroport de San Juan del Norte. La photographie montre également le défrichage en cours sur le flanc nord de la piste avant le passage du géoradar et du détecteur de métaux. Photographie prise lors de la seconde visite sur les lieux, le 13 mars 2017.	65
Figure 65 : Carte géoréférencée du port de Greytown établie en 1899 par la commission du canal du Nicaragua.	67
Figure 66 : Carte géoréférencée de Greytown établie en 1888, indiquant le centre de Plaza Victoria et les coins des cimetières ayant fait l'objet de relevés GPS par les Parties.	67
Figure 67 : Carte géoréférencée de San Juan del Norte établie en 1966 par l'armée américaine, utilisée comme carte de référence aux fins du géoréférencement de la carte du port de Greytown de 1899.	68
Figure 68 : Image satellite géoréférencée du 18 décembre 2009 acquise par capteur RapidEye, utilisée comme carte de référence aux fins du géoréférencement de la carte du port de Greytown de 1899.	68
Figure 69 : Points d'appui au sol utilisés aux fins du géoréférencement de la carte du port de Greytown de 1899 (en haut) effectué à partir de la carte de San Juan del Norte de 1966 (au centre) et d'une image satellite de 2009 (en bas).	69
Figure 70 : Superposition du calque de la carte du port de Greytown de 1899 et de la carte de San Juan del Norte de 1966, faisant apparaître les coins des cimetières relevés par les Parties ainsi que l'emplacement estimé du centre de Plaza Victoria.	70
Figure 71 : Superposition du calque de la carte du port de Greytown de 1899 et de la carte de San Juan del Norte de 1966, faisant apparaître l'alignement sur une rue des coins des cimetières relevés par les Parties (agrandissement de la figure précédente).	70
Figure 72 : Superposition du calque de la carte du port de Greytown de 1899 et de l'image satellite de 2009, faisant apparaître les coins des cimetières ayant fait l'objet de relevés GPS par les Parties ainsi que l'emplacement estimé du centre de Plaza Victoria.	71
Figure 73 : Superposition du calque de la carte du port de Greytown de 1899 et de l'image satellite de 2009, faisant apparaître l'alignement des coins des cimetières ayant fait l'objet de relevés GPS par les Parties sur la lisière de la végétation haute, au sud de la piste d'atterrissage (agrandissement de la figure précédente).	71
Figure 74 : Superposition du calque de la carte du port de Greytown de 1899 et de la photographie aérienne de 1961 transmise par le Costa Rica, faisant apparaître les coins des cimetières ayant fait l'objet de relevés GPS par les Parties, ainsi que l'emplacement estimé du centre de Plaza Victoria.	72
Figure 75 : Carte de Greytown de 1888 (en haut) et carte du port de Greytown de 1899 (en bas), indiquant les 20 points d'appui au sol utilisés pour géoréférencer la carte de 1888 et faisant apparaître l'emplacement estimé du centre de Plaza Victoria.	73
Figure 76 : Superposition du calque de la carte géoréférencée de Greytown de 1888 et d'une photographie aérienne géoréférencée de 1961, faisant apparaître les coins des cimetières relevés par les Parties et l'emplacement estimé du centre de Plaza Victoria.	74
Figure 77 : Superposition du calque de la carte géoréférencée de Greytown de 1888 et d'une photographie aérienne géoréférencée de 1961, faisant apparaître les coins des cimetières relevés par les Parties et l'emplacement estimé du centre de Plaza Victoria (agrandissement de la figure précédente).	74

Figure 78 : Superposition du calque de la carte géoréférencée de Greytown de 1888 et de l'image satellite géoréférencée de 2009, faisant apparaître les coins des cimetières relevés par les Parties et l'emplacement estimé du centre de Plaza Victoria.	75
Figure 79 : Superposition du calque de la carte géoréférencée de Greytown de 1888 et de l'image satellite géoréférencée de 2009, faisant apparaître les coins des cimetières relevés par les Parties et l'emplacement estimé du centre de Plaza Victoria (agrandissement de la figure précédente).	75
Figure 80 : Superposition du calque du croquis de la minute X des commissions de démarcation Costa Rica-Nicaragua (1897-1900) et de l'image satellite de 2009. Ce calque a été établi à partir des coordonnées calculées pour le centre de Plaza Victoria et des données de triangulation figurant dans la minute X.	76
Figure 81 : Schéma de triangulation figurant dans la minute XX des commissions de démarcation Costa Rica-Nicaragua (1897-1900) projeté sur une image Worldview de 2016. La lettre «I» désigne la borne initiale et la lettre «C», Punta de Castilla.	77
Figure 82 : Distance entre l'emplacement estimé de la borne initiale et le point terrestre le plus proche sur une image satellite du 22 janvier 2016, et entre cet emplacement et les points Plw et Ple mesurés lors de la première visite sur les lieux.	78
Figure 83 : Distance entre l'emplacement estimé de la borne initiale et le point terrestre le plus proche sur une image satellite du 22 janvier 2016, et entre cet emplacement et les points Plw2 et Ple2 mesurés lors de la seconde visite sur les lieux.	78
Figure 84 : Distance entre l'emplacement estimé de Punta de Castilla et le point terrestre le plus proche sur une image satellite du 22 janvier 2016, et entre cet emplacement et les points Plw et Ple mesurés lors de la première visite sur les lieux.	79
Figure 85 : Distance entre l'emplacement estimé de Punta de Castilla et le point terrestre le plus proche sur une image satellite du 22 janvier 2016, et entre cet emplacement et les points Plw2 et Ple2 mesurés lors de la seconde visite sur les lieux.	79
Figure 86 : Superposition du croquis géoréférencé de la minute n° X des commissions de démarcation Costa Rica-Nicaragua de 1899 et d'une image satellite obtenue en 2009, qui fait apparaître que la côte a reculé de quelque 940 mètres du côté oriental de la lagune de Los Portillos/Harbor Head.	82
Figure 87 : Image satellite de 2016 montrant la position du littoral, cartographié à l'aide d'images satellite de différentes dates (1940, 1961, 1981, 1987, 2002, 2009 et 2016).	83
Figure 88 : Scénario hypothétique prévoyant un recul de 300 mètres de l'ensemble du littoral. L'embouchure du fleuve San Juan pourrait s'en trouver repoussée d'environ un kilomètre vers l'est.	84

LISTE DES TABLEAUX

	<i>Page</i>
Tableau n° 1 : Coordonnées géographiques relevées par les équipes topographiques du Nicaragua et du Costa Rica durant les visites sur les lieux et employées dans le cadre du présent rapport (système de coordonnées WGS 1984)	43
Tableau n° 2 : Coordonnées géographiques (système géodésique WGS 1984) du point auquel la rive droite du fleuve San Juan rencontre la laisse de basse mer, relevées lors des deux visites sur les lieux par les équipes de topographes des deux Parties.	46
Tableau n° 3 : Images satellite fournies par la société DigitalGlobe.....	80
