

CHARTE CALL ID# 418

Cyclone Sandy en Haïti

Octobre 2012

**Démonstration des capacités
du satellite Pléiades
pour la gestion des risques**

SERTIT - CNES



Description de l'évènement



23-28.10.2012

Le cyclone Sandy frappe Haïti avec de fortes précipitations et des vents violents, causant des inondations et des glissements de terrain.

Zone la plus affectée : Sud du pays, Port-au-Prince et ses 370 000 réfugiés

- ⇒ au moins 51 morts et 15 disparus, selon la direction de la Protection Civile
- ⇒ destruction de nombreuses habitations, infrastructures et cultures
- ⇒ camps de réfugiés du séisme de 2010 affectés
- ⇒ plus de 200 000 sans abris

30.10.2012

Etat d'urgence décrété pour l'ensemble du pays

Quartier de Croix des Missions au bord de la rivière Grise, au Nord de Port-au-Prince, le 25.11.2012 (© Reuters / Swoan Parker)





Charte Internationale Call ID# 418

29.10.2012 (15:45 UTC)

Déclenchement de la Charte Internationale « Espace et catastrophes majeures » par UNITAR / UNOSAT pour UNOCHA (call ID# 418)

⇒ assistance à la gestion de la crise pour les autorités haïtiennes et les ONG présentes sur le terrain

Action pilotée par le CNES

SERTIT : Project Manager, pour le CNES

UNOSAT : producteur de valeur ajoutée

Zones d'intérêt :

- AOI 1 : Les Cayes (18 15'5"N, 73 50'18"O)
- AOI 2 : Grand Anse (18 28'44"N, 73 44'47"O)
- AOI 3 : Port-au-Prince (18 32'49"N, 72 16'58"O)



Zones d'intérêt définies pour le Call 418



Image courtesy of NASA © 2012 Microsoft Corporation



Données satellites acquises dans le cadre de la Charte

Archives

Satellite	Sensor/Beam	Acquisition date (UTC)	Status
ARCHIVE - AOI 1 & 2			
TerraSAR_X	SM DP Full Performance	25/02/2011 10:53	Delivered
RADARSAT_1	SAR/Standard	11/03/2003	Delivered
ALOS	PALSAR/Scansar	07/01/2011	
ALOS	PALSAR/Scansar	07/01/2011	
ALOS	PALSAR/Scansar	21/12/2010	
ALOS	PALSAR/Scansar	21/12/2010	
ALOS	AVNIR-2	31/10/2010	Delivered
ARCHIVE - AOI 3 - Port-au-Prince			
TerraSAR_X	SM DP Full Performance	27/03/2012 22:54	Delivered
RADARSAT_1	SAR/Fine	26/03/1999 23:03	
ALOS	PALSAR/Scansar	16/12/2010	
ALOS	PALSAR/Scansar	16/12/2010	
ALOS	PALSAR/Scansar	02/01/2011	
ALOS	AVNIR-2	26/01/2011	Delivered
UK_DMC	DMC SLIM6	23/11/2011	Delivered

Programmations

Satellite	Sensor/Beam	Acquisition date (UTC)	Status
NEW ACQUISITIONS - AOI 1 & 2 - Grande Anse			
SPOT_4		01/11/2012	Cancelled
SPOT_4		02/11/2012	
SPOT_5		03/11/2012	Delivered
SPOT_5		04/11/2012	
SPOT_4		07/11/2012	
SPOT_5		08/11/2012	
TerraSAR_X	SM DP Full Performance	02/11/2012 10:53	Delivered
RADARSAT_2	Multi-Look Fine	01/11/2012 00:43	Delivered
IRS_P6			
UK_DMC2	DMC SLIM6	31/10/2012 15:33	Delivered
UK_DMC2	DMC SLIM6	03/11/2012	Delivered
Worldview_2	WV110 PAN	01/11/2012	Delivered
Worldview_2	WV110 MS	01/11/2012	Delivered
USGS -VHR			

Satellite	Sensor/Beam	Acquisition date (UTC)	Status
NEW ACQUISITIONS - AOI 3 - Port-au-Prince			
TerraSAR_X	SM DP Full Performance	02/11/2012 22:54	Delivered
RADARSAT_2	Multi-Look Fine	02/11/2012 22:55	
Pleiades_1A	PHR1A - MS	31/10/2012	Cancelled
Pleiades_1A	PHR1A - PAN	31/10/2012	Cancelled
Worldview_2	PHR1A - PAN	01/11/2012	Delivered
Worldview_2	PHR1A - MS	01/11/2012	Delivered
Pleiades_1A	PHR1A - MS	02/11/2012	Delivered
Pleiades_1A	PHR1A - PAN	02/11/2012	Delivered
KOMPSAT_2	MSC/MS	02/11/2012	Delivered
KOMPSAT_2	MSC/PAN	02/11/2012	Delivered
IRS_P6		03/11/2012	
UK_DMC2	DMC SLIM6	03/11/2012	Delivered
Pleiades_1A	PHR1A - MS	05/11/2012	Cancelled
Pleiades_1A	PHR1A - PAN	05/11/2012	Cancelled

Déclenchement tardif de la Charte

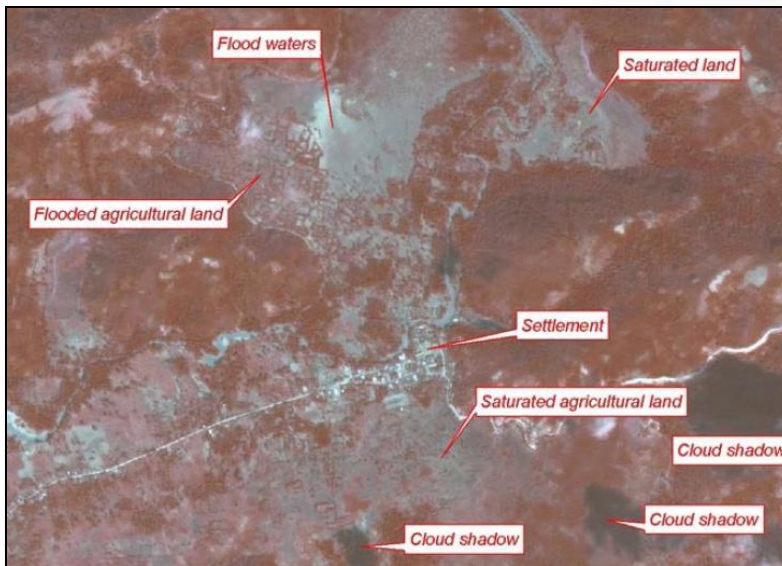
⇒ acquisitions satellites tardives et couvert nuageux important

⇒ pas de dégât énorme visible

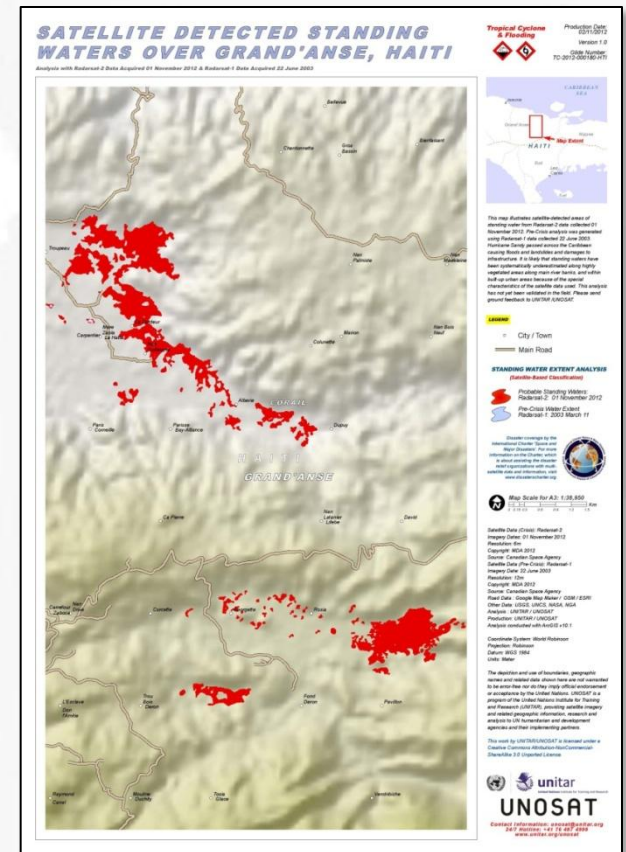


Exploitation des images RADARSAT-2 et SPOT 5

RADARSAT-2 du 01.11.2012 sur Grand Anse
 ⇒ détection des surfaces en eau de crise résiduelle
 SPOT 5 du 03.11.2012 sur Baradères et Les Cayes
 ⇒ en partie nuageuse, détection des surfaces en eau de crise résiduelle, cultures inondées et glissements de terrain



SPOT 5
03.11.2012



Produit réalisé à partir des données RADARSAT-2 - 01.11.2012

⇒ Impacts du cyclone peu visibles



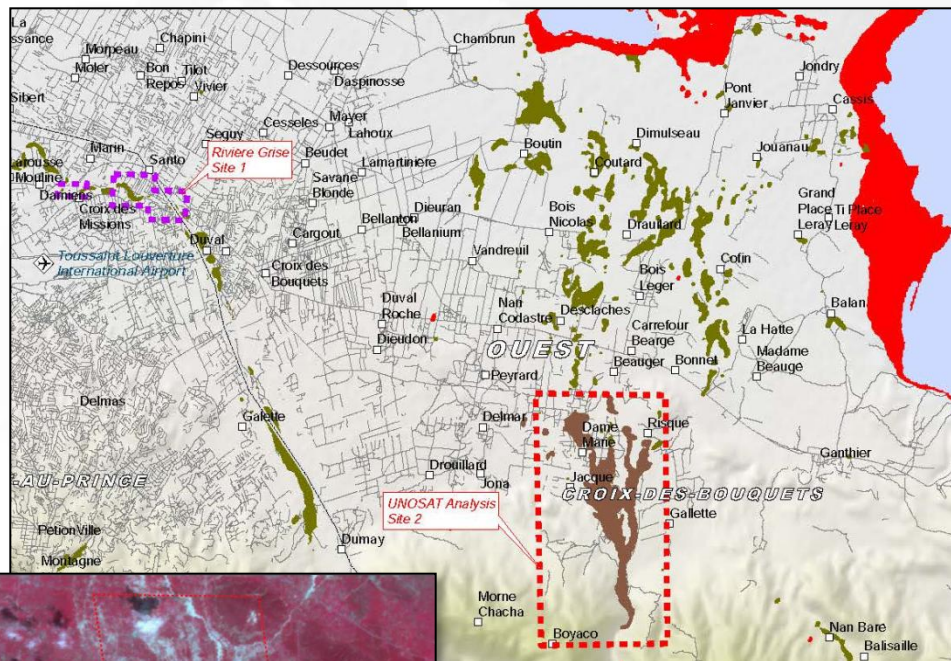
Exploitation des images DMC

DMC-UK du 03.11.2012 sur Port-au-Prince

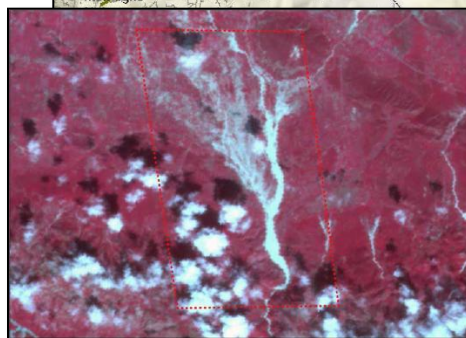
⇒ résolution insuffisante pour évaluer les dommages

⇒ détection d'un gros glissement de terrain au SE de la capitale

UNOSAT
satellite imagery for all



Situation avant le cyclone
© Bing



Cartographie du glissement de terrain au SE de Port-au-Prince à partir de l'image DMC-UK

Situation après le cyclone
DMC-UK - 03.11.2012



Exploitation des images Worldview-2

UNOSAT 
satellite imagery for all

Worldview-2 du 01.11.2012 sur Port-au-Prince et le secteur montagneux au SE d'Haïti (Areguy et Nord de Jacmel)

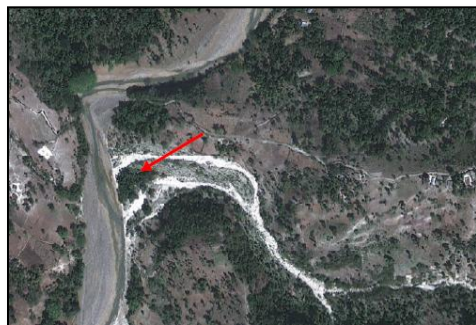
⇒ détection de glissements de terrain, coulées de boue, zones touchées par l'érosion

⇒ détection de villages envahis par la boue / eau boueuse

Situation après le cyclone : village envahi par des eaux boueuses - Worldview-2 - 03.11.2012



Situation avant le cyclone
© Bing



Situation après le cyclone : coulée de boue
Worldview-2 - 03.11.2012



⇒ Mise en évidence des zones affectées



Exploitation des images Pléiades sur Port-au-Prince

Image de référence Pléiades acquise le 19.07.2012 dans le cadre de la Recette Thématique Utilisateurs Pléiades, pour le projet KAL-Haïti

Programmations Charte

- 31.10.2012 : couvert nuageux trop important
- 02.11.2012 : légèrement nuageuse - **image retenue pour l'analyse**
- 05.11.2012 : image exploitable mais plus nuageuse que la précédente

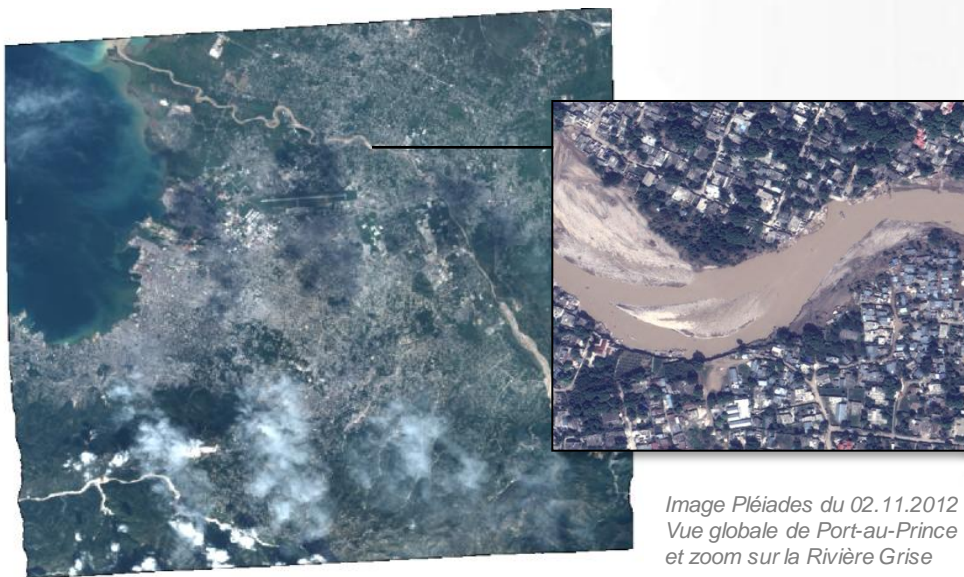


Image Pléiades du 02.11.2012
Vue globale de Port-au-Prince
et zoom sur la Rivière Grise

⇒ Pléiades a permis de répondre aux interrogations suivantes

« *Des maisons ont été emportées par la rivière Grise à Port-au-Prince, mais on ne sait pas combien ni où exactement ...* »

Frédéric Moine, IOM
(International Organisation for Migration)



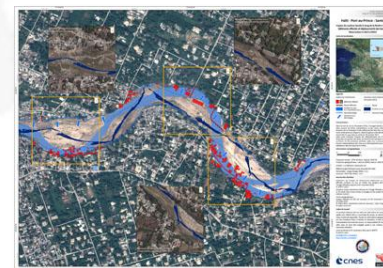
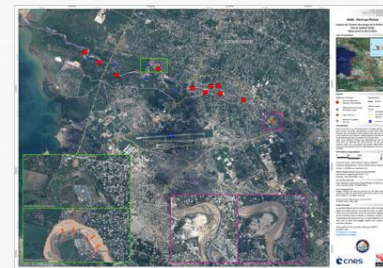
Exploitation des images Pléiades sur Port-au-Prince

Production par le SERTIT de 6 cartes d'impact du cyclone Sandy sur les berges de la rivière Grise à partir des images Pléiades

⇒ Cartographie très précise des déplacements des berges de la rivière et inventaire exhaustif des bâtiments engloutis (près de 300 bâtiments affectés, plus de 150 emportés)

Types de dommages observés :

- déplacement des berges (érosion)
- déplacement du lit actif
- destruction de bâtiments
- destruction de pistes et digues

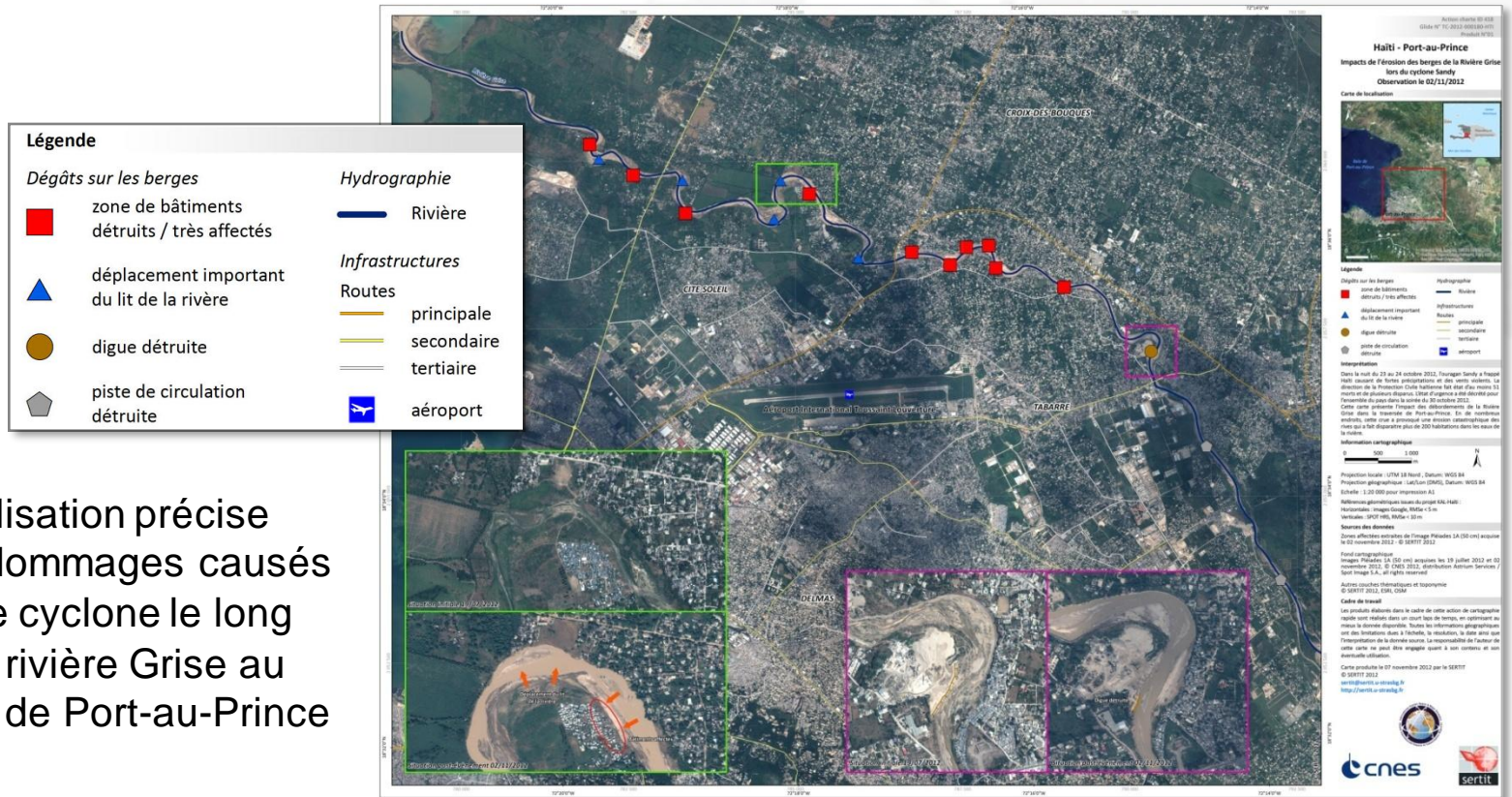




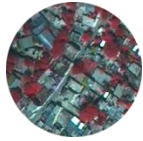
Catastrophe due au déplacement des berges de la rivière

Pas de dégât visible dans la ville de Port-au-Prince

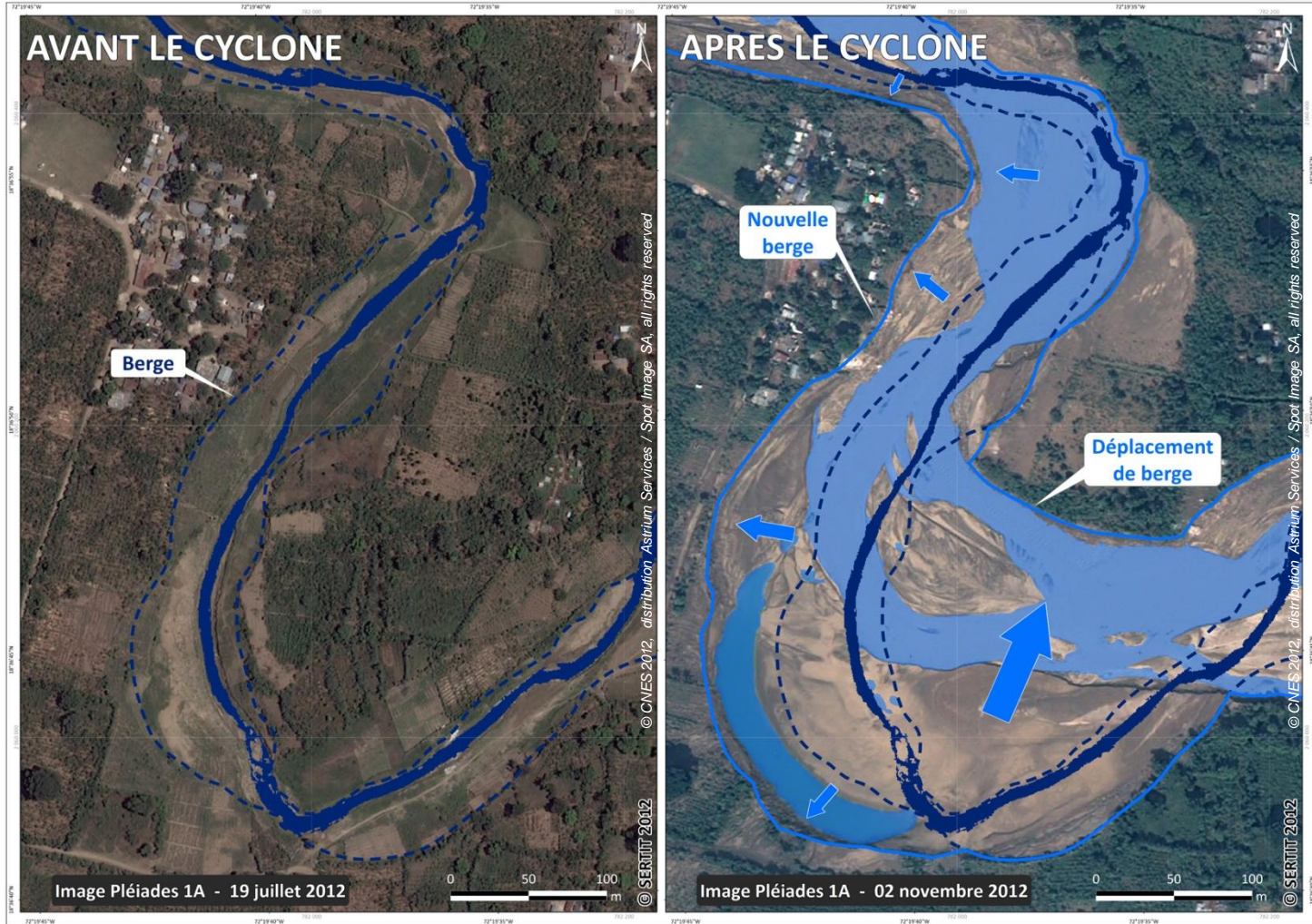
Recherche de tous les mouvements de berges le long de la rivière Grise (érosion)

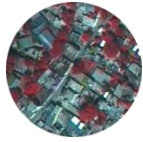


Localisation précise des dommages causés par le cyclone le long de la rivière Grise au Nord de Port-au-Prince

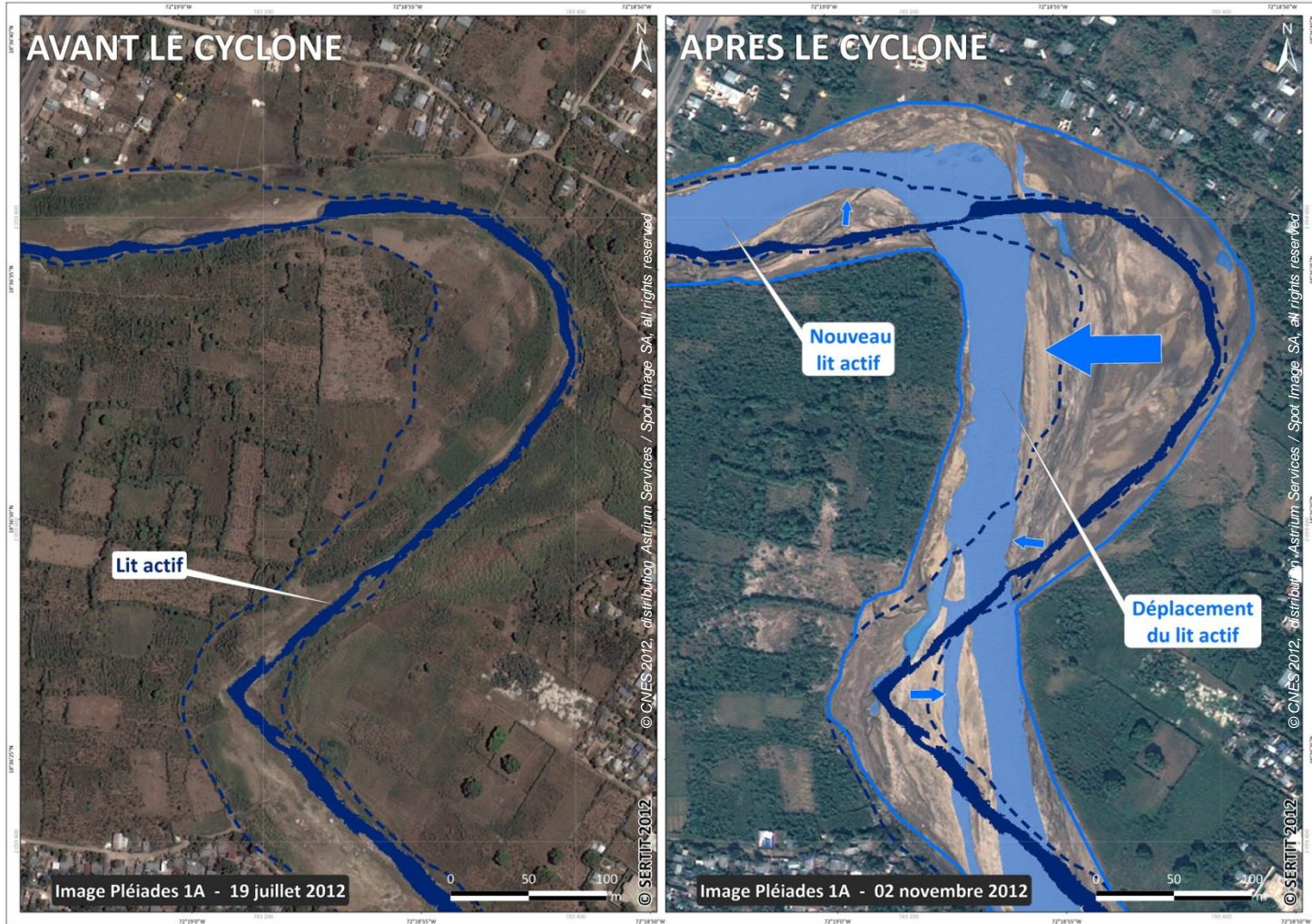


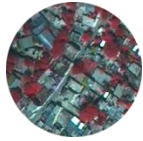
Déplacement des berges de la rivière Grise



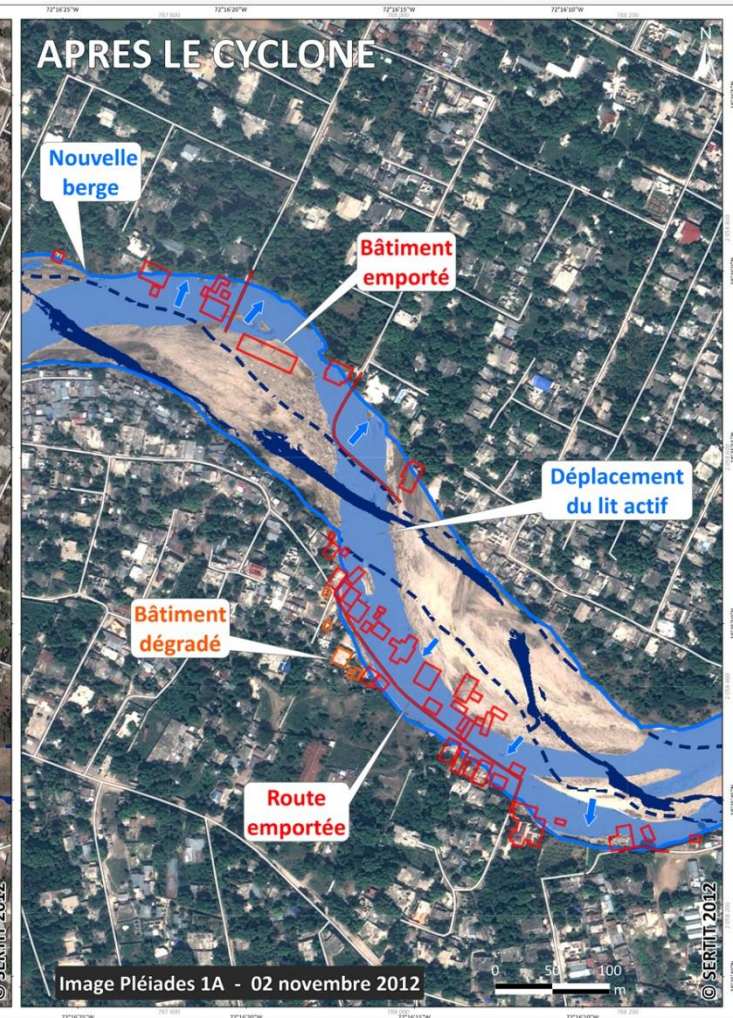
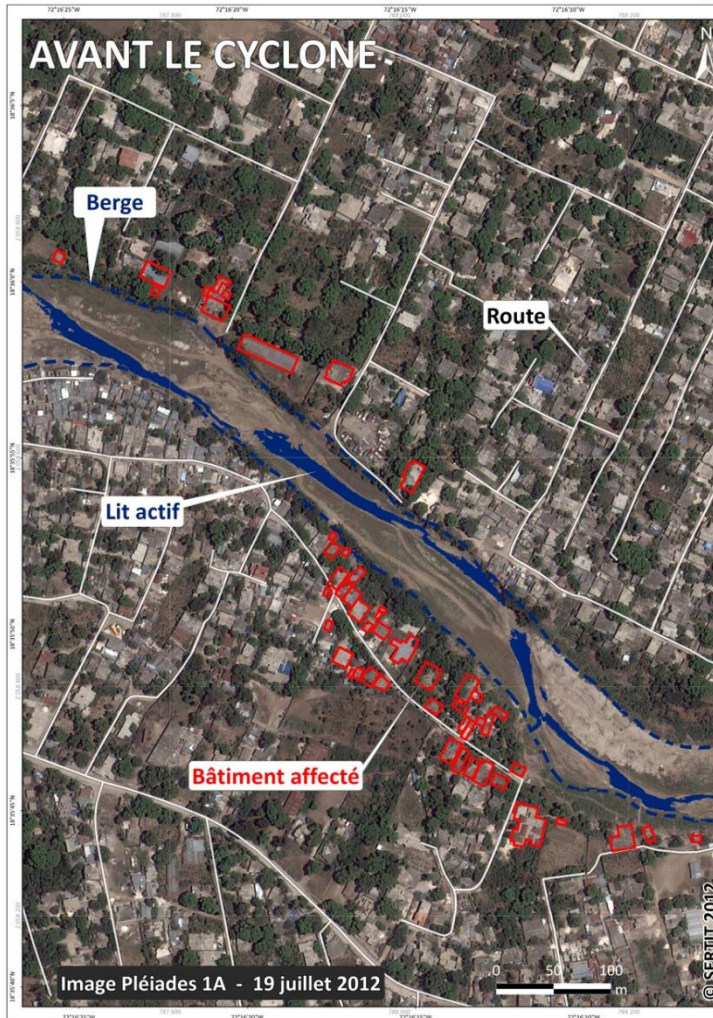


Déplacement du lit actif de la rivière Grise



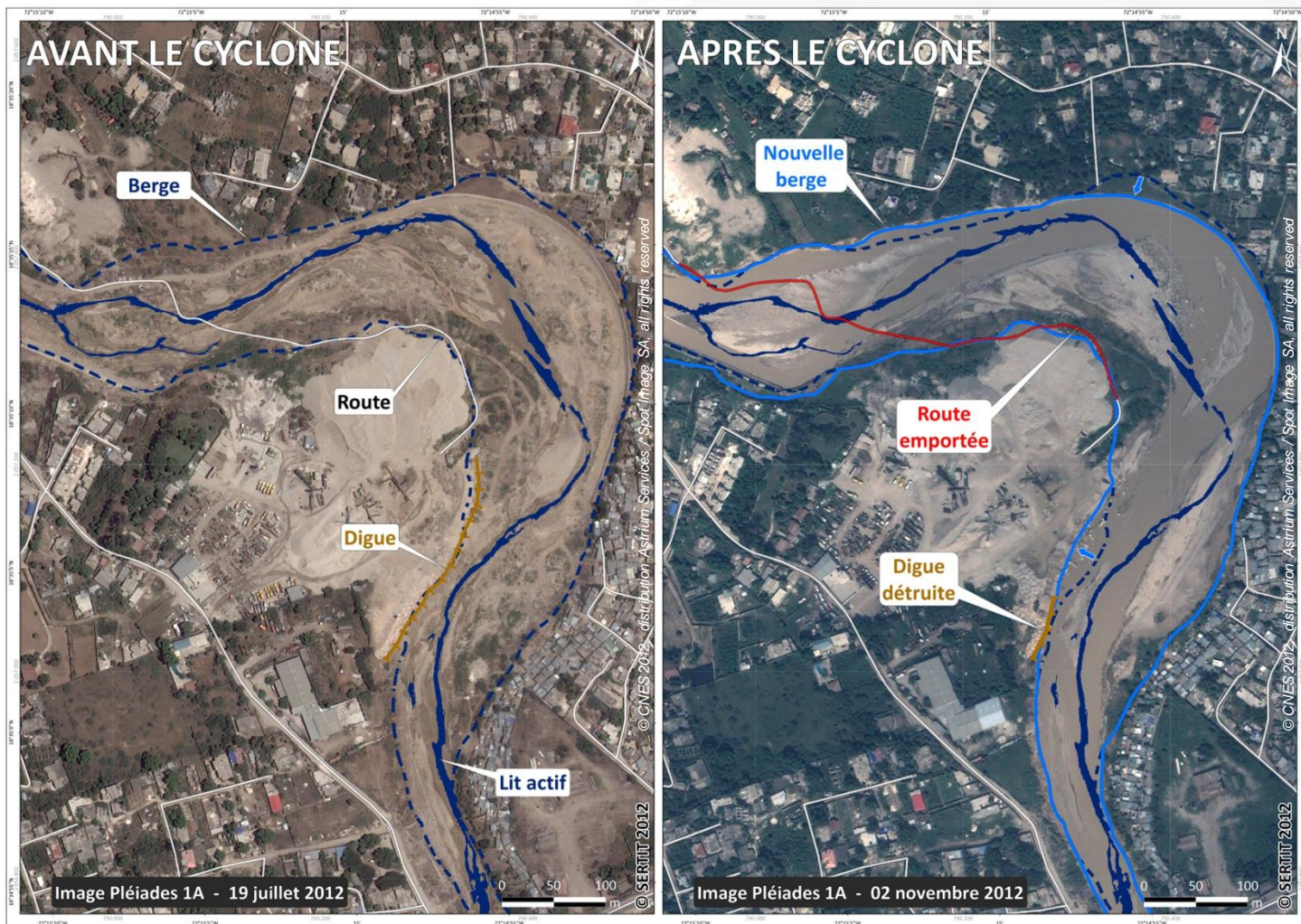


Destruction de bâtiments liée au déplacement de berge





Destruction de routes et digues liée au déplacement de berge

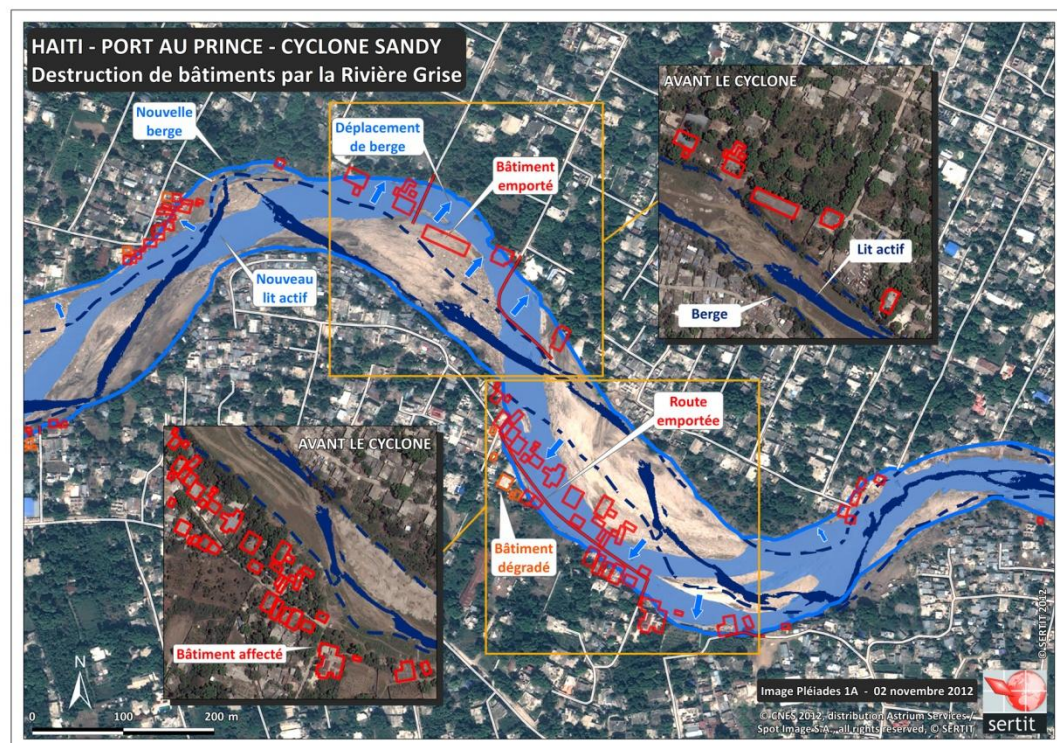




Capacité du satellite Pléiades pour la gestion des risques

Apport du satellite Pléiades et de sa très haute résolution pour la cartographie détaillée des déplacements de berges, la délimitation précise des zones érodées par la rivière, l'inventaire exhaustif des bâtiments emportés ...

- ⇒ **synthèse de l'évènement**, permet de connaître l'ampleur des destructions, les localiser, en faire la cartographie exhaustive
- ⇒ information qui a vocation à alimenter la **mémoire du risque**
- ⇒ retour d'expérience utile aux autorités haïtiennes pour la **gestion des risques** et l'aménagement du territoire, pour affiner la délimitation des zones urbaines inondables





CNES **DCT / SI / AP**

18 avenue Edouard Belin
BPI 1219
F - 31401 Toulouse cedex 9
+33 (0)5 61 27 41 55 (Tel)
+33 (0)5 61 28 31 09 (Fax)

www.cnes.fr



SERTIT

Parc d'Innovation
300 boulevard Sébastien Brant
BP 10413
F - 67412 Illkirch Graffenstaden
+33 (0)3 68 85 46 45 (Tel)
+33 (0)3 68 85 46 46 (Fax)

<http://sertit.u-strasbg.fr>